



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE "CIENCIAS Y TECNOLOGÍA"
 CENTRO DE ANÁLISIS, INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO "CEANID"
 Laboratorio Oficial del Ministerio de Salud y Deportes
 Red de Laboratorios Oficiales de Análisis de Alimentos
 Red Nacional de Laboratorios de Micronutrientes
 Laboratorio Oficial del "SENASAG"



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

INFORME DE ENSAYO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

ente:	José Luis Anagua Zegarra				
licitante:	José Luis Anagua Zegarra				
ecisión:	Calle Hugo López Dolz s/n - Barrio La Loma de San Juan				
éfono/Fax:	76191921	Correo-e:	****	Código:	AL 318/16

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

cripción de la muestra:	Frutilla				
ódigo de muestreo:	*****	Fecha de vencimiento:	*****	Lote:	*****
cha y hora de muestreo:	2016-11-14 Hrs. 08:30				
cedencia (Localidad/Prov/ Dpto)	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
gar de muestreo:	Lugar de venta				
onsable de muestreo:	José Luis Anagua Zegarra				
ódigo de la muestra:	944 FQ 578 MB 570	Fecha de recepción de la muestra:	2016-11-14		
ntidad recibida:	1300 g	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2016-11-14 al 2016-11-23		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LÍMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LÍMITES
				Min.	Max.	
hiza	NB 39034:10	%	0,37	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
ra	Gravimétrico	%	0,64	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
sa	NB 313019:06	%	0,40	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
ratos de Carbono	NB 313010:05	%	9,23	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
medad	Cálculo	%	89,31	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
teína total (Nx6,25)	NB/ISO 8968-1:08	%	0,69	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
or energético	Cálculo	Kcal/100 g	43,28	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
terias aerobias mesófilas	NB 32003:05	UFC/g	$2,9 \times 10^3$	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
ormes totales	NB 32005:02	UFC/g	$1,6 \times 10^2$	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
hos y levaduras	NB 32006:03	UFC/g	$4,0 \times 10^1$	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia

orma Boliviana ISO: Organización Internacional de Normalización Kcal: Kilocalorías
 centaje UFC: Unidad formadora de colonias

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

Tarija, 23 de noviembre de 2016

Ing. Analid Aceituna Cáceres
 JEFE DEL CEANID



al: Cliente
 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

Nombre:	Jose Luis Anagua Zegarra				
Apellido:	Jose Luis Anagua Zegarra				
Dirección:	La Loma Hugo Dols				
Teléfono/Fax:	761191921	Correo-e:	****	Código:	AL 162/17

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Tipificación de la muestra:	Pimenton				
Código de muestreo:	*****	Fecha de vencimiento:	*****	Lote:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2017-07-09				
Localidad (Localidad/Prov/ Dpto):	Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	Mercado Campesino				
Responsable de muestreo:	Jose Luis Anagua Zegarra				
Código de la muestra:	1320 FQ 1045 MB 377	Fecha de recepción de la muestra:	2017-07-11		
Cantidad recibida:	700 g	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2017-07-12 al 2017-07-20		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LIMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LIMITES
				Min.	Max.	
Acidez	NB 39034:10	%	0,43	Sin Referencia		Sin Referencia
Acidez total	NB 313010:05	%	90,50	Sin Referencia		Sin Referencia
Acidez total (Nx6,25)	NB/ISO 8968-1:08	%	1,21	Sin Referencia		Sin Referencia
Bacterias totales	NB 32005:02	UFC/g	< 10 (*)	Sin Referencia		Sin Referencia
Escherichia Coli	NB 32006:02	UFC/g	< 10 (*)	Sin Referencia		Sin Referencia

Nota Boliviana
Porcentaje

UFC: Unidad formadora de colonias
< : Menor que

(*) = No se observa desarrollo de colonias

Los resultados reportados se remiten a la muestra ensayada en el Laboratorio. Este informe solo puede ser reproducido en forma parcial y/o total, con la autorización del CEANID. Los datos de la muestra y el muestreo, fueron suministrados por el cliente.

Tarija, 21 de Julio de 2017

Ing. Adalid Aceituno Cáceres
JEFE DEL CEANID



Cliente:
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"

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



INFORME DE ENSAYO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Ciente:	Jose Luis Anagua Zegarra				
Solicitante:	Jose Luis Anagua Zegarra				
Dirección:	La Loma Hugo Dols				
Teléfono/Fax:	76191921	Correo-e:	*****	Código:	AL 162/17

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Mermelada de Frutilla Fortificada con pimenton				
Código de muestreo:	****	Fecha de vencimiento:	*****	Lote:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2017-07-11				
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto)	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración				
Responsable de muestreo:	Jose Luis Anagua Zegarra				
Código de la muestra:	1318 FQ 1044 MB 375	Fecha de recepción de la muestra:	2017-07-11		
Cantidad recibida:	350 g	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2017-07-12 al 2017-07-20		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LIMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LIMITES
				Min.	Max.	
Ceniza	NB 39034:10	%	0,27	Sin Referencia		Sin Referencia
Fibra	Gravimétrico	%	3,18	Sin Referencia		Sin Referencia
Grasa	NB 313019:06	%	0,86	Sin Referencia		Sin Referencia
Hidratos de Carbono	Cálculo	%	61,43	Sin Referencia		Sin Referencia
Humedad	NB 313010:05	%	33,64	Sin Referencia		Sin Referencia
Proteína total (Nx6,25)	NB/ISO 8968-1:08	%	0,62	Sin Referencia		Sin Referencia
Valor energetico	Cálculo	Kcal/100 g	255,94	Sin Referencia		Sin Referencia
Mohos y levaduras	NB 32006:03	UFC/g	1,9x10 ³	Sin Referencia		Sin Referencia
Coliformes totales	NB 32005:02	UFC/g	< 10 (*)	Sin Referencia		Sin Referencia
Escherichia coli	NB 32005:02	UFC/g	< 10 (*)	Sin Referencia		Sin Referencia

NB: Norma Boliviana
 %: Porcentaje

Kcal: Kilocalorias
 ISO: Organización Internacional de Normalización

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

Tarija, 21 de julio de 2017

Ing. Adalid 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"



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

INFORME DE ENSAYO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Nombre:	Jose Luis Anagua Zegarra				
Solicitante:	Jose Luis Anagua Zegarra				
Dirección:	Calle Hugo Lopez Dolz N° 1459 - Barrio La Loma de San Juan				
Teléfono/Fax:	6665374	Correo-e:	*****	Código:	AL 131/17

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Mermelada de frutilla fortificada con pimentón *				
Código de muestreo:	M 1	Fecha de vencimiento:	*****	Lote:	****
Fecha y hora de muestreo:	2017-06-18				
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto)	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración				
Responsable de muestreo:	Jose Luis Anagua Zegarra				
Código de la muestra:	1102 FQ 851	Fecha de recepción de la muestra:	2017-06-20		
Cantidad recibida:	200 g	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2017-06-20 al 2017-06-28		

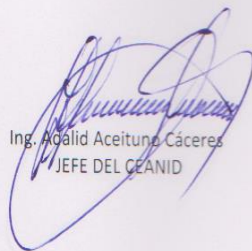
III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LIMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LIMITES
				Min.	Max.	
Los solubles (20°C)	NB 36003:02	°Brix	75,4		65	NB 36018:09

Tarija Boliviana

Los resultados reportados se remiten a la muestra ensayada en el Laboratorio presente informe solo puede ser reproducido en forma parcial y/o total, con la autorización del CEANID. Los datos de la muestra y el muestreo, fueron suministrados por el cliente. Los parámetros corresponden a Análisis Físico Químico

Tarija, 20 de junio de 2017


 Ing. Adalid Aceituno Cáceres
 JEFE DEL CEANID



Ciente
 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

Nombre:	Jose Luis Anagua Zegarra				
Solicitante:	Jose Luis Anagua Zegarra				
Dirección:	Calle Hugo Lopez Dolz N° 1459 - Barrio La Loma de San Juan				
Teléfono/Fax:	6665374	Correo-e:	*****	Código:	AL 131/17

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Mermelada de frutilla fortificada con pimentón				
Tipo de muestreo:	M 2	Fecha de vencimiento:	*****	Lote:	****
Fecha y hora de muestreo:	2017-06-18				
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto):	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración				
Responsable de muestreo:	Jose Luis Anagua Zegarra				
Código de la muestra:	1103 FQ 852	Fecha de recepción de la muestra:	2017-06-20		
Cantidad recibida:	200 g	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2017-06-20 al 2017-06-28		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LIMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LIMITES
				Min.	Max.	
Índice de azúcares solubles (20°C)	NB 36003:02	"Brix	65,2		65	NB 36018:09

forma Boliviana

Los resultados reportados se remiten a la muestra ensayada en el Laboratorio presente informe solo puede ser reproducido en forma parcial y/o total, con la autorización del CEANID. Los datos de la muestra y el muestreo, fueron suministrados por el cliente. Los parámetros corresponden a Análisis Físico Químico.

Tarija, 20 de junio de 2017

Ing. Abelid Aceituno Cáceres
 JEFE DEL CEANID



Para: Cliente
 De: 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

Nombre:	Jose Luis Anagua Zegarra				
Identificación:	Jose Luis Anagua Zegarra				
Dirección:	Calle Hugo Lopez Dolz N° 1459 - Barrio La Loma de San Juan				
Teléfono/Fax:	6665374	Correo-e:	*****	Código:	AL 131/17

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Mermelada de frutilla fortificada con pimentón		
Código de muestreo:	M 3	Fecha de vencimiento:	*****
Lote:	*****		
Fecha y hora de muestreo:	2017-06-18		
Residencia (Localidad/Prov/ Dpto):	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia		
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración		
Responsable de muestreo:	Jose Luis Anagua Zegarra		
Código de la muestra:	1104 FQ 853	Fecha de recepción de la muestra:	2017-06-20
Cantidad recibida:	200 g	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2017-06-20 al 2017-06-28

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LIMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LIMITES
				Min.	Max.	
Los solubles (20°C)	NB 36003:02	*Brix	59,4		65	NB 36018:09

Norma Boliviana

Los resultados reportados se remiten a la muestra ensayada en el Laboratorio presente informe solo puede ser reproducido en forma parcial y/o total, con la autorización del CEANID. Los datos de la muestra y el muestreo, fueron suministrados por el cliente. Los parámetros corresponden a Análisis Físico Químico

Tarija, 20 de junio de 2017


 Ing. Abelid Aceituno Cáceres
 JEFE DEL CEANID



Al Cliente
 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"



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

INFORME DE ENSAYO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Jose Luis Anagua Zegarra				
Solicitante:	Jose Luis Anagua Zegarra				
Dirección:	Calle Hugo Lopez Dolz N° 1459 - Barrio La Loma de San Juan				
Teléfono/Fax:	6665374	Correo-e	*****	Código	AL 131/17

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Mermelada de frutilla fortificada con pimentón				
Código de muestreo:	M 4	Fecha de vencimiento:	*****	Lote:	****
Fecha y hora de muestreo:	2017-06-18				
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto)	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración				
Responsable de muestreo:	Jose Luis Anagua Zegarra				
Código de la muestra:	1105 FQ 854	Fecha de recepción de la muestra:	2017-06-20		
Cantidad recibida:	200 g	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2017-06-20 al 2017-06-28		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LIMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LIMITES
				Min.	Max.	
Acidos solubles (20°C)	NB 36003:02	°Brix	59,2		65	NB 36018:09

Norma Boliviana

Los resultados reportados se remiten a la muestra ensayada en el Laboratorio
 El presente informe solo puede ser reproducido en forma parcial y/o total, con la autorización del CEANID
 Los datos de la muestra y el muestreo, fueron suministrados por el cliente
 Los parámetros corresponden a Análisis Físico Químico

Tarija, 20 de junio de 2017

Ing. Adalid Aceituno Cáceres
 JEFE DEL 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:	Jose Luis Anagua Zegarra			
Solicitante:	Jose Luis Anagua Zegarra			
Dirección:	Calle Hugo Lopez Dolz N° 1459 - Barrio La Loma de San Juan			
Teléfono/Fax:	6665374	Correo-e	*****	Código AL 131/17

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Mermelada de frutilla fortificada con pimentón		
Código de muestreo:	M 5	Fecha de vencimiento:	*****
Lote:	****		
Fecha y hora de muestreo:	2017-06-18		
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto)	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia		
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración		
Responsable de muestreo:	Jose Luis Anagua Zegarra		
Código de la muestra:	1106 FQ 855	Fecha de recepción de la muestra:	2017-06-20
Cantidad recibida:	200 g	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2017-06-20 al 2017-06-28

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LIMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LIMITES
				Min.	Max.	
Sólidos solubles (20°C)	NB 36003:02	°Brix	62,4		65	NB 36018:09

NB: Norma Boliviana

- 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
- 4) Los parámetros corresponden a Análisis Físico Químico

Tarija, 20 de junio de 2017

Ing. Agalid 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 Nacional de Laboratorios Oficiales de Análisis de Alimentos
 Red Nacional de Laboratorios de Micronutrientes
 Laboratorio Oficial del "SENASAG"



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

INFORME DE ENSAYO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Jose Luis Anagua Zegarra			
Solicitante:	Jose Luis Anagua Zegarra			
Dirección:	Calle Hugo Lopez Dolz N° 1459 - Barrio La Loma de San Juan			
Teléfono/Fax:	6665374	Correo-e	*****	Código AL 131/17

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Mermelada de frutilla fortificada con pimentón			
Código de muestreo:	M 6	Fecha de vencimiento:	*****	Lote: *****
Fecha y hora de muestreo:	2017-06-18			
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto)	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia			
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración			
Responsable de muestreo:	Jose Luis Anagua Zegarra			
Código de la muestra:	1107 FQ 856	Fecha de recepción de la muestra:	2017-06-20	
Cantidad recibida:	200 g	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2017-06-20 al 2017-06-28	

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LIMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LIMITES
				Min.	Max.	
Sólidos solubles (20°C)	NB 36003:02	*Brix	64,4		65	NB 36018:09

NB: Norma Boliviana

- 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
- 4) Los parámetros corresponden a Análisis Físico Químico

Tarija, 20 de junio de 2017

Ing. Adalid Aceituno Cáceres
 JEFE DEL CEANID



Original: Cliente
 Copia: CEANID



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

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

Jose Luis Anagua Zegarra				
Jose Luis Anagua Zegarra				
Calle Hugo Lopez Dolz N° 1459 - Barrio La Loma de San Juan				
6665374	Correo-e	*****	Código	AL 131/17

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA


de la muestra:	Mermelada de frutilla fortificada con pimentón				
uestreo:	M 7	Fecha de vencimiento:	*****	Lote:	****
de muestreo:	2017-06-18				
(Localidad/Prov/ Dpto)	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
estreo:	Lugar de elaboración				
de muestreo:	Jose Luis Anagua Zegarra				
muestra:	1108 FQ 857	Fecha de recepción de la muestra:	2017-06-20		
ibida:	200 g	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2017-06-20 al 2017-06-28		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LIMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LIMITES
				Min.	Max.	
les (20°C)	NB 36003:02	°Brix	54,6		65	NB 36018:09

Los reportados se remiten a la muestra ensayada en el Laboratorio
Este informe solo puede ser reproducido en forma parcial y/o total, con la autorización del CEANID
La muestra y el muestreo, fueron suministrados por el cliente
Los resultados corresponden a Análisis Físico Químico

20 de junio de 2017


Ing. Abalid Aceituno Cáceres
JEFE DEL CEANID





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



INFORME DE ENSAYO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Jose Luis Anagua Zegarra				
Solicitante:	Jose Luis Anagua Zegarra				
Dirección:	Calle Hugo Lopez Dolz N° 1459 - Barrio La Loma de San Juan				
Teléfono/Fax:	6665374	Correo-e:	*****	Código:	AL 131/17

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Mermelada de frutilla fortificada con pimentón				
Código de muestreo:	M 8	Fecha de vencimiento:	*****	Lote:	****
Fecha y hora de muestreo:	2017-06-18				
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto):	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración				
Responsable de muestreo:	Jose Luis Anagua Zegarra				
Código de la muestra:	1109 FQ 858	Fecha de recepción de la muestra:	2017-06-20		
Cantidad recibida:	200 g	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2017-06-20 al 2017-06-28		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LIMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LIMITES
				Min.	Max.	
Sólidos solubles (20°C)	NB 36003:02	°Brix	60,8		65	NB 36018:09

Norma Boliviana

Los resultados reportados se remiten a la muestra ensayada en el Laboratorio
 El presente informe solo puede ser reproducido en forma parcial y/o total, con la autorización del CEANID
 Los datos de la muestra y el muestreo, fueron suministrados por el cliente
 Los parámetros corresponden a Análisis Físico Químico

Tarija, 20 de junio de 2017

Ing. Acacilid 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"



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

INFORME DE ENSAYO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

ente:	Jose Luis Anagua Zegarra			
licitante:	Jose Luis Anagua Zegarra			
ecceión:	Calle Hugo Lopez Dolz N° 1459 - Barrio La Loma de San Juan			
éfono/Fax:	6665374	Correo-e	*****	Código AL 131/17

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

scripción de la muestra:	Mermelada de frutilla fortificada con pimentón			
ódigo de muestreo:	R 1	Fecha de vencimiento:	*****	Lote: *****
cha y hora de muestreo:	2017-06-18			
cedencia (Localidad/Prov/ Dpto)	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia			
gar de muestreo:	Lugar de elaboración			
ponsable de muestreo:	Jose Luis Anagua Zegarra			
ódigo de la muestra:	1110 FQ 859	Fecha de recepción de la muestra:	2017-06-20	
ntidad recibida:	150 g	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2017-06-20 al 2017-06-28	

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LIMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LIMITES
				Min.	Max.	
idos solubles (20°C)	NB 36003:02	°Brix	71,2		65	NB 36018:09

Norma Boliviana

Los resultados reportados se remiten a la muestra ensayada en el Laboratorio
 El presente informe solo puede ser reproducido en forma parcial y/o total, con la autorización del CEANID
 Los datos de la muestra y el muestreo, fueron suministrados por el cliente
 Los parámetros corresponden a Análisis Físico Químico

Tarija, 20 de junio de 2017


 Ing. Apalid Aceituno Cáceres
 JEFE DEL CEANID



ginal: Cliente
 ia: 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

Nombre:	Jose Luis Anagua Zegarra				
Solicitante:	Jose Luis Anagua Zegarra				
Dirección:	Calle Hugo Lopez Dolz N° 1459 - Barrio La Loma de San Juan				
Teléfono/Fax:	6665374	Correo-e:	*****	Código:	AL 131/17

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Mermelada de frutilla fortificada con pimentón		
Tipo de muestreo:	R 2	Fecha de vencimiento:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2017-06-18		
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto)	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia		
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración		
Responsable de muestreo:	Jose Luis Anagua Zegarra		
Código de la muestra:	1111 FQ 860	Fecha de recepción de la muestra:	2017-06-20
Cantidad recibida:	150 g	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2017-06-20 al 2017-06-28

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LIMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LIMITES
				Min.	Max.	
Índices solubles (20°C)	NB 36003:02	°Brix	72,6		65	NB 36018:09

Forma Boliviana

Los resultados reportados se remiten a la muestra ensayada en el Laboratorio presente informe solo puede ser reproducido en forma parcial y/o total, con la autorización del CEANID. Los datos de la muestra y el muestreo, fueron suministrados por el cliente. Los parámetros corresponden a Análisis Físico Químico

Tarija, 20 de junio de 2017


Ing. Adalid Aceituno Cáceres
JEFE DEL CEANID



Al: Cliente
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:	Jose Luis Anagua Zegarra			
Solicitante:	Jose Luis Anagua Zegarra			
Dirección:	Calle Hugo Lopez Dolz N° 1459 - Barrio La Loma de San Juan			
Teléfono/Fax:	6665374	Correo-e:	*****	Código: AL 131/17

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Mermelada de frutilla fortificada con pimentón		
Código de muestreo:	R 3	Fecha de vencimiento:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2017-06-18		
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto):	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia		
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración		
Responsable de muestreo:	Jose Luis Anagua Zegarra		
Código de la muestra:	1112 FQ 861	Fecha de recepción de la muestra:	2017-06-20
Cantidad recibida:	150 g	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2017-06-20 al 2017-06-28

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LIMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LIMITES
				Min.	Max.	
Sólidos solubles (20°C)	NB 36003:02	°Brix	72,4		65	NB 36018:09

Norma Boliviana

Los resultados reportados se remiten a la muestra ensayada en el Laboratorio
 El presente informe solo puede ser reproducido en forma parcial y/o total, con la autorización del CEANID
 Los datos de la muestra y el muestreo, fueron suministrados por el cliente
 Los parámetros corresponden a Análisis Físico Químico

Tarija, 20 de junio de 2017

Ing. Apalid 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

Nombre:	Jose Luis Anagua Zegarra				
Solicitante:	Jose Luis Anagua Zegarra				
Dirección:	Calle Hugo Lopez Dolz N° 1459 - Barrio La Loma de San Juan				
Teléfono/Fax:	6665374	Correo-e:	*****	Código:	AL 131/17

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Mermelada de frutilla fortificada con pimentón				
Código de muestreo:	R 4	Fecha de vencimiento:	*****	Lote:	****
Fecha y hora de muestreo:	2017-06-18				
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto):	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración				
Responsable de muestreo:	Jose Luis Anagua Zegarra				
Código de la muestra:	1113 FQ 862	Fecha de recepción de la muestra:	2017-06-20		
Cantidad recibida:	150 g	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2017-06-20 al 2017-06-28		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LIMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LIMITES
				Min.	Max.	
Sólidos solubles (20°C)	NB 36003:02	°Brix	72,6		65	NB 36018:09

Norma Boliviana

Los resultados reportados se remiten a la muestra ensayada en el Laboratorio
El presente informe solo puede ser reproducido en forma parcial y/o total, con la autorización del CEANID
Los datos de la muestra y el muestreo, fueron suministrados por el cliente
Los parámetros corresponden a Análisis Físico Químico

Tarija, 20 de junio de 2017

Ing. Adalid 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"



LEA/MS/CT/000
 Versión 01
 Fecha de emisión: 2016-10-31

INFORME DE ENSAYO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Jose Luis Anagua Zegarra			
Solicitante:	Jose Luis Anagua Zegarra			
Dirección:	Calle Hugo Lopez Dolz N° 1459 - Barrio La Loma de San Juan			
Teléfono/Fax:	6665374	Correo-e:	*****	Código: AL 131/17

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Mermelada de frutilla fortificada con pimentón		
Código de muestreo:	R 5	Fecha de vencimiento:	*****
Lote:	****		
Fecha y hora de muestreo:	2017-06-18		
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto):	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia		
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración		
Responsable de muestreo:	Jose Luis Anagua Zegarra		
Código de la muestra:	1114 FQ 863	Fecha de recepción de la muestra:	2017-06-20
Cantidad recibida:	150 g	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2017-06-20 al 2017-06-28

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LIMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LIMITES
				Min.	Max.	
Sólidos solubles (20°C)	NB 36003:02	°Brix	77,6		65	NB 36018:09

Norma Boliviana

Los resultados reportados se remiten a la muestra ensayada en el Laboratorio
 El presente informe solo puede ser reproducido en forma parcial y/o total, con la autorización del CEANID
 Los datos de la muestra y el muestreo, fueron suministrados por el cliente
 Los parámetros corresponden a Análisis Físico Químico

Tarija, 20 de junio de 2017

Ing. Abalid 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:	Jose Luis Anagua Zegarra			
Solicitante:	Jose Luis Anagua Zegarra			
Dirección:	Calle Hugo Lopez Dolz N° 1459 - Barrio La Loma de San Juan			
Teléfono/Fax:	6665374	Correo-e	*****	Código AL 131/17

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Mermelada de frutilla fortificada con pimentón		
Código de muestreo:	R 6	Fecha de vencimiento:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2017-06-18		
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto)	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia		
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración		
Responsable de muestreo:	Jose Luis Anagua Zegarra		
Código de la muestra:	1115 FQ 864	Fecha de recepción de la muestra:	2017-06-20
Cantidad recibida:	150 g	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2017-06-20 al 2017-06-28

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LIMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LIMITES
				Min.	Max.	
Sólidos solubles (20°C)	NB 36003:02	°Brix	65,8		65	NB 36018:09

NB: Norma Boliviana

- 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
- 4) Los parámetros corresponden a Análisis Físico Químico

Tarija, 20 de junio de 2017

Ing. Adalid 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:	Jose Luis Anagua Zegarra				
Solicitante:	Jose Luis Anagua Zegarra				
Dirección:	Calle Hugo Lopez Dolz N° 1459 - Barrio La Loma de San Juan				
Teléfono/Fax:	6665374	Correo-e:	*****	Código:	AL 131/17

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Mermelada de frutilla fortificada con pimentón				
Código de muestreo:	R 7	Fecha de vencimiento:	*****	Lote:	****
Fecha y hora de muestreo:	2017-06-18				
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto):	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración				
Responsable de muestreo:	Jose Luis Anagua Zegarra				
Código de la muestra:	1116 FQ 865	Fecha de recepción de la muestra:	2017-06-20		
Cantidad recibida:	150 g	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2017-06-20 al 2017-06-28		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LIMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LIMITES
				Min.	Max.	
Ácidos solubles (20°C)	NB 36003:02	°Brix	64,4		65	NB 36018:09

Norma Boliviana

Los resultados reportados se remiten a la muestra ensayada en el Laboratorio
El presente informe solo puede ser reproducido en forma parcial y/o total, con la autorización del CEANID
Los datos de la muestra y el muestreo, fueron suministrados por el cliente
Los parámetros corresponden a Análisis Físico Químico

Tarija, 20 de junio de 2017

Ing. Adalid Aceituno Cáceres
JEFE DEL CEANID



Original: Cliente
Copia: CEANID



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE "CIENCIAS Y TECNOLOGÍA"
 CENTRO DE ANÁLISIS, INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO "CEANID"
 Laboratorio Oficial del Ministerio de Salud y Deportes
 Red de Laboratorios Oficiales de Análisis de Alimentos
 Red Nacional de Laboratorios de Micronutrientes
 Laboratorio Oficial del "SENASAG"



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

INFORME DE ENSAYO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Jose Luis Anagua Zegarra				
Solicitante:	Jose Luis Anagua Zegarra				
Dirección:	Calle Hugo Lopez Dolz N° 1459 - Barrio La Loma de San Juan				
Teléfono/Fax:	6665374	Correo-e	*****	Código	AL 131/17

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Mermelada de frutilla fortificada con pimentón				
Código de muestreo:	R 8	Fecha de vencimiento:	*****	Lote:	****
Fecha y hora de muestreo:	2017-06-18				
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto)	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración				
Responsable de muestreo:	Jose Luis Anagua Zegarra				
Código de la muestra:	1117 FQ 866	Fecha de recepción de la muestra:	2017-06-20		
Cantidad recibida:	150 g	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2017-06-20 al 2017-06-28		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LÍMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LÍMITES
				Min.	Max.	
Sólidos solubles (20°C)	NB 36003:02	°Brix	54,2		65	NB 36018:09

NB: Norma Boliviana

- 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
- 4) Los parámetros corresponden a Análisis Físico Químico

Tarija, 20 de junio de 2017

Ing. Adalid Aceituno Cáceres
 JEFE DEL CEANID



Original: Cliente
 Copia: CEANID

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

ANEXO B.1
TEST DE EVALUACIÓN SENSORIAL PARA ELEGIR EL METODO DE
ELABORACIÓN DE LA MERMELADA

Set:.....

Nombre:.....

Fecha:.....

Instrucciones:

Utilizando la escala que se detalla a continuación, anote la puntuación que mejor describe cuanto le gusta o le desagrada en las dos muestras presentadas. Tenga presente que usted es el juez y el único que puede decir lo que le gusta, nadie sabe si este alimento debe ser considerado bueno, malo o indiferente. La sincera expresión de su sensación personal nos ayudará a decidir sobre el trabajo experimental.

- (9) GUSTA MUCHISIMO
- (8) GUSTA MUCHO
- (7) GUSTA MODERADAMENTE
- (6) GUSTA LIGERAMENTE
- (5) NI GUSTA NI DISGUSTA
- (4) DESAGRADA LIGERAMENTE
- (3) DESAGRADA MODERADAMENTE
- (2) DESAGRADA MUCHO
- (1) DESAGRADA MUCHISIMO

MUESTRAS	COLOR	AROMA	SABOR	TEXTURA
X				
Y				

Observaciones:.....
.....
.....
.....

ANEXO B.2
TEST DE EVALUACIÓN SENSORIAL PARA DETERMINAR LA
DOSIFICACIÓN DE INSUMOS DE LA MERMELADA

Set:.....

Nombre:.....

Fecha:.....

Instrucciones:

Utilizando la escala que se detalla a continuación, anote la puntuación que mejor describe cuanto le gusta o le desagrada en cada una de las ocho muestras presentadas. Tenga presente que usted es el Juez y el único que puede decir lo que le gusta, nadie sabe si este alimento debe ser considerado bueno, malo o indiferente. La sincera expresión de su sensación personal nos ayudará a decidir sobre el trabajo experimental.

- (9) GUSTA MUCHISIMO
- (8) GUSTA MUCHO
- (7) GUSTA MODERADAMENTE
- (6) GUSTA LIGERAMENTE
- (5) NI GUSTA NI DISGUSTA
- (4) DESAGRADA LIGERAMENTE
- (3) DESAGRADA MODERADAMENTE
- (2) DESAGRADA MUCHO
- (1) DESAGRADA MUCHISIMO

MUESTRAS	COLOR	AROMA	SABOR	TEXTURA
X1				
X2				
X3				
X4				
X5				
X6				
X7				
X8				

Observaciones:.....

ANEXO B.3
TEST DE EVALUACIÓN SENSORIAL DEL PRODUCTO FINAL

Set:.....

Nombre:.....

Fecha:.....

Instrucciones:

Utilizando la escala que se detalla a continuación, anote la puntuación que mejor describe cuanto le gusta o le desagrada en el producto final presentado. Tenga presente que usted es el Juez y el único que puede decir lo que le gusta, nadie sabe si este alimento debe ser considerado bueno, malo o indiferente. La sincera expresión de su sensación personal nos ayudará a decidir sobre el trabajo experimental.

- (9) GUSTA MUCHISIMO**
- (8) GUSTA MUCHO**
- (7) GUSTA MODERADAMENTE**
- (6) GUSTA LIGERAMENTE**
- (5) NI GUSTA NI DISGUSTA**
- (4) DESAGRADA LIGERAMENTE**
- (3) DESAGRADA MODERADAMENTE**
- (2) DESAGRADA MUCHO**
- (1) DESAGRADA MUCHISIMO**

MUESTRAS	COLOR	AROMA	SABOR	TEXTURA
X3				

Observaciones:.....
.....
.....
.....

ANEXO C.1

METODOLOGÍA PARA LA RESOLUCIÓN DEL TESTS DE DUNCAN

Según (Ramírez, 2011), para realizar el análisis estadístico de la prueba de Duncan consta de los siguientes pasos:

1.- Planteamiento de la hipótesis

Hp: No hay diferencia entre tratamientos (muestra).

Ha: Al menos una muestra es diferente de las demás.

2.- Nivel de significancia: 0,05 (5%) ó 0,01 (1%)

3.- Prueba de significancia: “F” de Snedecor.

4.- Suposiciones:

Los datos siguen una distribución normal ($\sim N$).

Los datos son extraídos de un muestreo al azar.

5.- Construcción del cuadro de ANVA:

Para realizar la construcción del cuadro de ANVA, se tomó en cuenta las expresiones matemáticas (C.1), (C.2), (C.3) y (C.4).

➤ Suma de cuadrados totales SC(T):

$$SC(T) = \sum y_{ij}^2 - \frac{y^2}{b * n} \quad (C.1)$$

- Suma de cuadrados del tratamiento SC(A):

$$SC(A) = \frac{\sum y_i^2}{b} - \frac{(y_i)^2}{b * n} \quad (C.2)$$

- Suma de cuadrado de los jueces SC(B):

$$SC(B) = \frac{\sum y_j^2}{n} - \frac{(y_i)^2}{b * n} \quad (C.3)$$

Donde:

a = Es el número de tratamientos o muestras

n = Es el número de jueces

- Suma del cuadrado del error SC(B):

$$SC(E) = SC(T) - SC(A) - SC(B) \quad (C.4)$$

Los criterios de decisión a tomar en cuenta son:

- ❖ Se acepta la H_p si $F_{cal} < F_{tab}$ (no se realiza la prueba de Duncan)
- ❖ Se rechaza la H_p si $F_{cal} > F_{tab}$ (se realiza la prueba de Duncan)

6.- Desarrollo de la prueba estadística de Duncan:

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

$$\frac{S^2}{y} = \sqrt{\frac{CME}{n}} \quad (C.8)$$

7.- Construcción del cuadro de Análisis de Varianza (ANVA)

Tabla C.I
Cuadro de análisis de varianza

Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fisher calculado (Fcal)	Fisher tabulado (Ftab)
Total	$SC(T)$	$na - 1$			
Muestras (A)	$SC(A)$	$(a - 1)$	$CM(A) = \frac{SC(A)}{(a - 1)}$	$\frac{CM(A)}{CM(E)}$	$\frac{v_1}{v_2} = \frac{GL_{SC(A)}}{GL_{SC(E)}}$
Jueces (B)	$SC(B)$	$(n - 1)$	$CM(B) = \frac{SC(B)}{(n - 1)}$	$\frac{CM(B)}{CM(E)}$	$\frac{v_1}{v_2} = \frac{GL_{SC(B)}}{GL_{SC(E)}}$
Error	$SC(E)$	$(a - 1)(n - 1)$	$CM(E) = \frac{SC(E)}{(n - 1)(a - 1)}$		

Fuente: Ramírez, 2011

ANEXO C.1

Tabla C.1-1

Evaluación sensorial del atributo color para elegir el método de elaboración

Jueces	Muestras		Total
	X	Y	
1	8	6	14
2	6	8	14
3	8	7	15
4	7	9	16
5	8	7	15
6	9	8	17
7	7	7	14
8	8	7	15
9	7	7	14
10	8	8	16
11	7	8	15
12	6	7	13
13	9	7	16
14	8	7	15
15	7	7	14
\bar{X}	7,53	7,33	14,87
ΣY	113	110	223

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a las expresiones matemáticas (C.1), (C.2) y (C.3), se realizó el cálculo del análisis de varianza de los diferentes tratamientos.

 **Suma de cuadrados totales SC(T)**

$$SC(T) = 1677 - \frac{223^2}{15 \cdot 2} = 19,37$$

 **Suma de cuadrados del tratamiento SC(A)**

$$SC(A) = \frac{24869}{15} - \frac{223^2}{15 \cdot 2} = 0,30$$

✚ **Suma de cuadrados de los jueces SC(B)**

$$SC(B) = \frac{3331}{2} - \frac{223^2}{15 \cdot 2} = 7,87$$

✚ **Suma de cuadrados del error SC(E)**

$$SC(E) = (19,37 - 0,30 - 11,20) = 11,20$$

En base a los resultados obtenidos de la tabla C.1-1, se construye el análisis de varianza (tabla C.1-2).

Tabla C.1-2
Análisis de varianza del atributo color para elegir el método de elaboración

Fuente de varianza FV	Suma de cuadrados SC	Grados de libertad GL	Cuadrados medios MC	F _{cal}	F _{tab}
Total	19,37	29			
Muestras	0,30	1	0,30	0,38	4,60
Jueces	7,87	14	0,56	0,70	2,48
Error	11,20	14	0,80		

Fuente: Elaboración propia

ANEXO C.1

Tabla C.1-3

Evaluación sensorial del atributo sabor para elegir el método de elaboración

Jueces	Muestras		Total
	X	Y	
1	7	4	11
2	8	7	15
3	9	8	17
4	7	8	15
5	9	8	17
6	4	5	9
7	7	7	14
8	7	6	13
9	7	8	15
10	8	7	15
11	8	6	14
12	7	8	15
13	9	8	17
14	7	8	15
15	9	8	17
\bar{X}	7,53	7,07	14,60
ΣY	113	106	219

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a las expresiones matemáticas (C.1), (C.2) y (C.3), se realizó el cálculo del análisis de varianza de los diferentes tratamientos.

Suma de cuadrados totales SC(T)

$$SC(T) = 1647 - \frac{219^2}{15 \cdot 2} = 48,30$$

Suma de cuadrados del tratamiento SC(A)

$$SC(A) = \frac{24005}{15} - \frac{219^2}{15 \cdot 2} = 1,63$$

✚ **Suma de cuadrados de los jueces SC(B)**

$$SC(B) = \frac{3269}{2} - \frac{219^2}{15 \cdot 2} = 35,80$$

✚ **Suma de cuadrados del error SC(E)**

$$SC(E) = (48,30 - 1,63 - 35,80) = 10,87$$

En base a los resultados obtenidos de la tabla C.1-3, se construye el análisis de varianza (tabla C.1-4).

Tabla C.1-4
Análisis de varianza del atributo sabor para elegir el método de elaboración

Fuente de varianza FV	Suma de cuadrados SC	Grados de libertad GL	Cuadrados medios MC	F _{cal}	F _{tab}
Total	48,30	29			
Muestras	1,63	1	1,63	2,09	4,60
Jueces	35,80	14	2,56	3,28	2,48
Error	10,87	14	0,78		

Fuente: Elaboración propia

ANEXO C.1

Tabla C.1-5

Evaluación sensorial del atributo textura para elegir el método de elaboración

Jueces	Muestra		Total
	X	Y	
1	7	8	15
2	8	7	15
3	9	8	17
4	6	8	14
5	9	6	15
6	7	7	14
7	8	8	16
8	7	8	15
9	6	6	12
10	9	7	16
11	7	9	16
12	7	8	15
13	7	8	15
14	8	6	14
15	8	5	13
\bar{X}	7,53	7,27	14.80
ΣY	113	109	222

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a las expresiones matemáticas (C.1), (C.2) y (C.3), se realizó el cálculo del análisis de varianza de los diferentes tratamientos.

Suma de cuadrados totales SC(T)

$$SC(T) = 1674 - \frac{222^2}{15 \cdot 2} = 31,20$$

Suma de cuadrados del tratamiento SC(A)

$$SC(A) = \frac{24650}{15} - \frac{222^2}{15 \cdot 2} = 0,53$$

✚ **Suma de cuadrados de los jueces SC(B)**

$$SC(B) = \frac{3308}{2} - \frac{222^2}{15 \cdot 2} = 11,20$$

✚ **Suma de cuadrados del error SC(E)**

$$SC(E) = (31,20 - 0,53 - 11,20) = 19,47$$

En base a los resultados obtenidos de la tabla C.1-5, se construye el análisis de varianza (tabla C.1-6).

Tabla C.1-6
Análisis de varianza del atributo textura para elegir el método de elaboración

Fuente de varianza FV	Suma de cuadrados SC	Grados de libertad GL	Cuadrados medios MC	F _{cal}	F _{tab}
Total	31,20	29			
Muestras	0,53	1	0,53	0,38	4,60
Jueces	11,20	14	0,80	0,58	2,48
Error	19,47	14	1,39		

Fuente: Elaboración propia

ANEXO C.1

Tabla C.1-7
Evaluación sensorial del atributo olor para elegir el método de elaboración

Jueces	Muestras		Total
	X	Y	
1	9	8	17
2	7	8	15
3	8	8	16
4	6	6	12
5	6	7	13
6	9	8	17
7	7	7	14
8	6	5	11
9	8	9	17
10	9	8	17
11	8	7	15
12	8	7	15
13	8	8	16
14	7	8	15
15	7	5	12
\bar{X}	7,53	7,27	14,80
ΣY	113	109	222

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a las expresiones matemáticas (C.1), (C.2) y (C.3), se realizó el cálculo del análisis de varianza de los diferentes tratamientos.

Suma de cuadrados totales SC(T)

$$SC(T) = 1678 - \frac{222^2}{15 \cdot 2} = 35,20$$

Suma de cuadrados del tratamiento SC(A)

$$SC(A) = \frac{24650}{15} - \frac{222^2}{15 \cdot 2} = 0,53$$

✚ **Suma de cuadrados de los jueces SC(B)**

$$SC(B) = \frac{3342}{2} - \frac{222^2}{15 \cdot 2} = 28,20$$

✚ **Suma de cuadrados del error SC(E)**

$$SC(E) = (35,20 - 0,53 - 28,20) = 6,47$$

En base a los resultados obtenidos de la tabla C.1-7, se construye el análisis de varianza (tabla C.1-8).

Tabla C.1-8
Análisis de varianza del atributo olor para elegir el método de elaboración

Fuente de varianza FV	Suma de cuadrados SC	Grados de libertad GL	Cuadrados medios MC	F _{cal}	F _{tab}
Total	35,20	29			
Muestras	0,53	1	0,53	1,15	4,60
Jueces	28,20	14	2,01	4,37	2,48
Error	6,47	14	0,46		

Fuente: Elaboración propia

ANEXO C.2

Tabla C.1-9
Evaluación sensorial del atributo color para determinar la dosificación de insumos

Jueces	Muestras								Total
	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	
1	8	6	8	7	7	7	8	7	58
2	9	8	8	9	7	7	8	8	64
3	9	5	7	8	7	5	5	5	51
4	8	8	9	7	9	7	7	8	63
5	6	7	8	7	6	5	6	5	50
6	8	7	7	7	9	7	6	7	58
7	7	8	8	8	7	7	7	7	59
8	9	7	6	8	8	7	7	6	58
9	7	5	7	8	9	7	8	8	59
10	7	7	9	8	8	8	7	7	61
11	6	7	7	8	8	8	8	8	60
12	9	7	8	8	6	6	6	6	56
13	6	6	6	8	7	7	7	7	55
14	8	6	7	7	8	8	6	5	52
15	8	5	5	7	7	7	6	6	51
ΣY	99	115	115	110	114	103	102	100	858
\bar{X}	6,60	7,67	7,67	7,33	7,60	6,87	6,80	6,67	57,20

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a las expresiones matemáticas (C.1), (C.2) y (C.3), se realizó el cálculo del análisis de varianza de los diferentes tratamientos.

 **Suma de cuadrados totales SC(T)**

$$SC(T) = 6227 - \frac{858^2}{15 \cdot 8} = 113,30$$

 **Suma de cuadrados del tratamiento SC(A)**

$$SC(A) = \frac{91751}{15} - \frac{858^2}{15 \cdot 8} = 22,63$$

✚ **Suma de cuadrados de los jueces SC(B)**

$$SC(B) = \frac{71951}{8} - \frac{858^2}{15 \cdot 8} = 30,55$$

✚ **Suma de cuadrados del error SC(E)**

$$SC(E) = (113,30 - 22,63 - 30,50) = 60,12$$

En base a los resultados obtenidos de la tabla C.1-9, se construye el análisis de varianza (tabla C.1-10).

Tabla C.1-10
Análisis de varianza del atributo color para determinar la dosificación de insumos

Fuente de varianza FV	Suma de cuadrados SC	Grados de libertad GL	Cuadrados medios MC	F _{cal}	F _{tab}
Total	113,30	119			
Muestras	22,63	7	3,23	5,29	2,84
Jueces	30,55	14	2,18	3,57	2,78
Error	60,12	98	0,61		

Fuente: Elaboración propia

✚ **Desarrollo de la prueba estadística de Duncan**

Calculando el valor de varianza muestral del experimento:

$$\frac{S^2}{y} = \sqrt{\frac{CME}{n}}$$

$$\frac{S^2}{y} = \sqrt{\frac{0,61}{15}} = 0,20$$

- ✚ Valores de amplitudes estudiantizadas de Duncan con un nivel de significación $\alpha = 0,05$. Tabla de Duncan (Anexo E).

Tabla C.1-11
Amplitudes estudiantizadas y límites de significancia de Duncan

Promedio	AES(D)	ALS(D)
2	2,76	0,58
3	2,77	1,72
4	2,80	1,74
5	2,82	1,75
6	2,84	1,76
7	2,87	1,78
8	2,89	1,80

Fuente: Elaboración propia

La tabla C.1-12, muestra los valores promedio de las muestras ordenados de mayor a menor obtenidos de la tabla C.1-9.

Tabla C.1-12
Ordenamiento de los valores promedio de los tratamientos

X2	X3	X5	X4	X6	X7	X8	X1
7,67	7,67	7,60	7,33	6,87	6,80	6,67	6,60

Fuente: Elaboración propia

En base a la tabla C.1-11 y tabla C.1-12, se procede a realizar el análisis estadístico que se muestran en la tabla C.1-13.

Tabla C.1-13
Análisis estadístico de Duncan del atributo color

Tratamientos	Análisis de los valores	Significancia
X2 – X3	0,00 < 0,58	No hay significancia
X2 – X5	0,07 < 1,72	No hay significancia
X2 – X4	0,34 < 1,74	No hay significancia
X2 – X6	0,80 < 1,75	No hay significancia
X2 – X7	0,87 < 1,76	No hay significancia
X2 – X8	1,00 > 0,78	Hay significancia
X2 – X1	1,07 < 1,80	No hay significancia
X3 – X5	0,07 < 0,78	No hay significancia
X3 – X4	0,34 < 0,84	No hay significancia
X3 – X6	0,40 < 0,89	No hay significancia
X3 – X7	0,80 < 0,89	No hay significancia
X3 – X8	1,07 > 0,97	Hay significancia
X3 – X1	1,13 > 0,97	Hay significancia
X5 – X4	0,07 < 0,99	No hay significancia
X5 – X2	0,27 < 0,78	No hay significancia
X5 – X7	0,67 < 0,84	No hay significancia
X5 – X6	0,94 > 0,89	Hay significancia
X5 – X8	1,00 > 0,92	Hay significancia
X4 – X6	0,46 < 0,95	No hay significancia
X4 – X7	0,53 < 0,97	No hay significancia
X4 – X8	0,66 < 0,99	No hay significancia
X4 – X1	0,73 < 0,78	No hay significancia
X6 – X7	0,07 < 0,84	No hay significancia
X6 – X8	0,20 < 0,89	No hay significancia
X6 – X1	0,27 < 0,92	No hay significancia
X7 – X8	0,13 < 0,95	No hay significancia
X7 – X1	0,20 < 0,97	No hay significancia
X8 – X1	0,07 < 0,99	No hay significancia

Fuente: Elaboración propia

ANEXO C.2

Tabla C.1-14
Evaluación sensorial del atributo sabor para determinar la dosificación de insumos

Jueces	Muestras								Total
	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	
1	7	6	8	7	8	7	9	6	58
2	6	8	7	8	7	8	8	8	60
3	4	8	8	7	8	7	7	4	53
4	6	7	9	6	5	8	5	7	53
5	6	6	6	4	8	5	6	6	47
6	7	7	9	8	8	6	7	7	59
7	7	8	7	7	8	8	8	7	60
8	7	9	8	7	6	6	6	6	55
9	9	6	8	6	8	6	8	7	58
10	7	7	9	8	8	7	9	8	63
11	6	9	6	5	7	7	7	7	54
12	6	9	6	8	9	7	7	5	57
13	6	5	6	8	6	5	6	5	47
14	5	8	8	8	6	7	8	6	56
15	5	8	7	8	7	5	7	6	53
ΣY	94	111	112	105	109	99	108	95	833
\bar{X}	6,27	7,40	7,47	7,00	7,27	6,60	7,20	6,33	55,53

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a las expresiones matemáticas (C.1), (C.2) y (C.3), se realizó el cálculo del análisis de varianza de los diferentes tratamientos.

 **Suma de cuadrados totales SC(T)**

$$SC(T) = 5955 - \frac{833^2}{15 \cdot 8} = 172,59$$

 **Suma de cuadrados del tratamiento SC(A)**

$$SC(A) = \frac{87097}{15} - \frac{833^2}{15 \cdot 8} = 24,06$$

✚ **Suma de cuadrados de los jueces SC(B)**

$$SC(B) = \frac{46549}{8} - \frac{833^2}{15 \cdot 8} = 38,97$$

✚ **Suma de cuadrados del error SC(E)**

$$SC(E) = (172,59 - 24,06 - 38,97)$$

En base a los resultados obtenidos de la tabla C.1-14, se construye el análisis de varianza (tabla C.1-15).

Tabla C.1-15
Análisis de varianza del atributo sabor para determinar la dosificación de insumos

Fuente de varianza FV	Suma de cuadrados SC	Grados de libertad GL	Cuadrados medios MC	F _{cal}	F _{tab}
Total	172,59	119			
Muestras	24,06	7	3,44	3,07	2,84
Jueces	38,97	14	2,78	2,48	2,78
Error	109,56	98	1,12		

Fuente: Elaboración propia

✚ **Desarrollo de la prueba estadística de Duncan**

Calculando el valor de varianza muestral del experimento:

$$\frac{S^2}{y} = \sqrt{\frac{CME}{n}}$$

$$\frac{S^2}{y} = \sqrt{\frac{1,12}{15}} = 0,27$$

- ✚ **Valores de amplitudes estudiantizadas de Duncan con un nivel de significación $\alpha = 0,05$. Tabla de Duncan (Anexo E).**

Tabla C.1-16
Amplitudes estudiantizadas y límites de significancia de Duncan

Promedio	AES(D)	ALS(D)
2	3,17	0,86
3	3,34	0,90
4	3,46	0,93
5	3,56	0,96
6	3,63	0,98
7	3,70	0,99
8	3,76	1,01

Fuente: Elaboración propia

La tabla C.1-17, muestra los valores promedio de las muestras ordenados de mayor a menor obtenidos de la tabla C.1-14.

Tabla C.1-17
Ordenamiento de los valores promedio de los tratamientos

X3	X2	X5	X7	X4	X6	X8	X1
7,47	7,40	7,27	7,20	7,00	6,60	6,33	6,27

Fuente: Elaboración propia

En base a la tabla C.1-16 y tabla C.1-17, se procede a realizar el análisis estadístico que se muestran en la tabla C.1-18.

Tabla C.1-18
Análisis estadístico de Duncan del atributo sabor

Tratamientos	Análisis de los valores	Significancia
X3 – X2	0,07 < 0,86	No hay significancia
X3 – X5	0,20 < 0,90	No hay significancia
X3 – X7	0,27 < 0,93	No hay significancia
X3 – X4	0,47 < 0,96	No hay significancia
X3 – X6	0,87 < 0,98	No hay significancia
X3 – X8	1,14 > 0,99	Hay significancia
X3 – X1	1,20 > 1,01	Hay significancia
X2 – X5	0,13 < 0,86	No hay significancia
X2 – X7	0,20 < 0,90	No hay significancia
X2 – X4	0,40 < 0,93	No hay significancia
X2 – X6	0,80 < 0,96	No hay significancia
X2 – X8	1,07 > 0,98	Hay significancia
X2 – X1	1,13 > 0,99	Hay significancia
X5 – X7	0,07 < 0,86	No hay significancia
X5 – X4	0,27 < 0,90	No hay significancia
X5 – X6	0,67 < 0,93	No hay significancia
X5 – X8	0,94 < 0,96	No hay significancia
X5 – X1	1,00 > 0,98	Hay significancia
X7 – X4	0,20 < 0,86	No hay significancia
X7 – X6	0,60 < 0,90	No hay significancia
X7 – X8	0,87 < 0,93	No hay significancia
X7 – X1	0,93 < 0,96	No hay significancia
X4 – X6	0,40 < 0,86	No hay significancia
X4 – X8	0,67 < 0,90	No hay significancia
X4 – X1	0,73 < 0,93	No hay significancia
X6 – X8	0,27 < 0,86	No hay significancia
X6 – X1	0,33 < 0,90	No hay significancia
X8 – X1	0,06 < 0,86	No hay significancia

Fuente: Elaboración propia

ANEXO C.2

Tabla C.1-19
Evaluación sensorial del atributo textura para determinar la dosificación de insumos

Jueces	Muestras								Total
	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	
1	8	9	8	8	7	8	8	8	64
2	7	7	6	6	8	8	8	7	57
3	7	7	7	7	8	7	7	7	57
4	7	6	7	6	5	7	6	7	51
5	5	6	7	6	6	5	6	6	47
6	7	6	6	7	6	5	6	7	50
7	7	6	7	6	5	4	4	5	44
8	8	8	9	8	8	7	7	8	63
9	4	8	5	5	5	4	6	5	42
10	9	5	9	8	9	8	9	7	64
11	4	8	7	8	7	6	7	7	54
12	7	7	7	7	7	7	7	7	56
13	9	7	8	7	8	7	8	7	61
14	8	8	8	7	8	9	8	7	63
15	5	7	6	6	4	7	8	9	52
ΣY	95	99	114	110	91	94	101	89	793
X̄	6,33	6,60	7,60	7,33	6,07	6,27	6,73	5,93	52,87

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a las expresiones matemáticas (C.1), (C.2) y (C.3), se realizó el cálculo del análisis de varianza de los diferentes tratamientos.

 **Suma de cuadrados totales SC(T)**

$$SC(T) = 5509 - \frac{793^2}{15 \cdot 8} = 284,59$$

 **Suma de cuadrados del tratamiento SC(A)**

$$SC(A) = \frac{78725}{15} - \frac{793^2}{15 \cdot 8} = 36,99$$

✚ **Suma de cuadrados de los jueces SC(B)**

$$SC(B) = \frac{42529}{8} - \frac{793^2}{15 \cdot 8} = 93,22$$

✚ **Suma de cuadrados del error SC(E)**

$$SC(E) = (284,59 - 36,99 - 93,22)$$

En base a los resultados obtenidos de la tabla C.1-19, se construye el análisis de varianza (tabla C.1-20).

Tabla C.1-20
Análisis de varianza del atributo textura para determinar la dosificación de insumos

Fuente de varianza FV	Suma de cuadrados SC	Grados de libertad GL	Cuadrados medios MC	F _{cal}	F _{tab}
Total	284,59	119			
Muestras	36,99	7	5,28	3,34	2,84
Jueces	93,22	14	6,66	4,22	2,78
Error	154,38	98	1,58		

Fuente: Elaboración propia

✚ **Desarrollo de la prueba estadística de Duncan**

Calculando el valor de varianza muestral del experimento:

$$\frac{S^2}{y} = \sqrt{\frac{CME}{n}}$$

$$\frac{S^2}{y} = \sqrt{\frac{1,58}{15}} = 0,32$$

- ✚ Valores de amplitudes estudiantizadas de Duncan con un nivel de significación $\alpha = 0,05$. Tabla de Duncan (Anexo E).

Tabla C.1-21
Amplitudes estudiantizadas y límites de significancia de Duncan

Promedio	AES(D)	ALS(D)
2	2,81	0,90
3	2,95	0,94
4	3,05	0,98
5	3,12	1,00
6	3,18	1,02
7	3,22	1,03
8	3,26	1,04

Fuente: Elaboración propia

La tabla C.1-22, muestra los valores promedio de las muestras ordenados de mayor a menor obtenidos de la tabla C.1-19.

Tabla C.1-22
Ordenamiento de los valores promedio de los tratamientos

X3	X4	X7	X2	X1	X6	X5	X8
7,60	7,33	6,73	6,60	6,33	6,27	6,07	5,93

Fuente: Elaboración propia

En base a la tabla C.1-21 y tabla C.1-22, se procede a realizar el análisis estadístico que se muestran en la tabla C.1-23.

Tabla C.1-23
Análisis estadístico de Duncan del atributo textura

Tratamientos	Análisis de los valores	Significancia
X3 – X4	0,27 < 0,90	No hay significancia
X3 – X7	0,87 < 0,94	No hay significancia
X3 – X2	1,00 > 0,98	Hay significancia
X3 – X1	1,27 > 1,00	Hay significancia
X3 – X6	1,33 > 1,02	Hay significancia
X3 – X5	1,53 > 1,03	Hay significancia
X3 – X8	1,67 > 1,04	Hay significancia
X4 – X7	0,60 < 0,90	No hay significancia
X4 – X2	0,73 < 0,94	No hay significancia
X4 – X1	1,00 > 0,98	Hay significancia
X4 – X6	1,06 > 1,00	Hay significancia
X4 – X5	1,26 > 1,02	Hay significancia
X4 – X8	1,40 > 1,03	Hay significancia
X7 – X2	0,13 < 0,90	No hay significancia
X7 – X1	0,40 < 0,94	No hay significancia
X7 – X6	0,46 < 0,98	No hay significancia
X7 – X5	0,66 < 1,00	No hay significancia
X7 – X8	0,80 < 1,02	No hay significancia
X2 – X1	0,27 < 0,90	No hay significancia
X2 – X6	0,33 < 0,94	No hay significancia
X2 – X5	0,53 < 0,98	No hay significancia
X2 – X8	0,67 < 1,00	No hay significancia
X1 – X6	0,06 < 0,90	No hay significancia
X1 – X5	0,27 < 0,94	No hay significancia
X1 – X8	0,40 < 0,98	No hay significancia
X6 – X5	0,20 < 0,90	No hay significancia
X6 – X8	0,34 < 0,94	No hay significancia
X5 – X8	0,14 < 0,90	No hay significancia

Fuente: Elaboración propia

ANEXO C.2

Tabla C.1-24
Evaluación sensorial del atributo olor para determinar la dosificación de insumos

Jueces	Muestras								Total
	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	
1	8	7	8	8	9	6	7	6	51
2	7	7	7	7	7	8	8	7	51
3	8	4	8	7	5	5	6	4	39
4	5	6	9	6	6	8	7	7	49
5	7	7	7	7	7	9	6	4	47
6	7	8	8	8	8	7	6	7	52
7	8	8	7	8	8	8	8	8	55
8	7	8	7	6	6	6	7	6	46
9	6	4	5	8	6	7	8	7	45
10	7	7	8	7	8	9	7	7	53
11	6	8	7	7	7	8	6	5	48
12	8	8	7	8	6	8	7	6	50
13	7	5	6	5	5	6	6	7	40
14	7	5	7	6	6	6	6	6	42
15	8	7	8	6	6	6	5	5	43
ΣY	106	99	109	104	100	107	100	92	817
\bar{X}	7,07	6,60	7,27	6,93	6,67	7,13	6,67	6,13	54,47

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a las expresiones matemáticas (C.1), (C.2) y (C.3), se realizó el cálculo del análisis de varianza de los diferentes tratamientos.

 **Suma de cuadrados totales SC(T)**

$$SC(T) = 4955 - \frac{817^2}{15 \cdot 8} = 152,59$$

 **Suma de cuadrados del tratamiento SC(A)**

$$SC(A) = \frac{83647}{15} - \frac{817^2}{15 \cdot 8} = 14,06$$

✚ **Suma de cuadrados de los jueces SC(B)**

$$SC(B) = \frac{34029}{8} - \frac{817^2}{15 \cdot 8} = 42,22$$

✚ **Suma de cuadrados del error SC(E)**

$$SC(E) = (152,59 - 14,06 - 42,22)$$

En base a los resultados obtenidos de la tabla C.1-24, se construye el análisis de varianza (tabla C.1-25).

Tabla C.1-25
Análisis de varianza del atributo olor para determinar la dosificación de insumos

Fuente de varianza Fv	Suma de cuadrados SC	Grados de libertad GL	Cuadrados medios MC	F _{cal}	F _{tab}
Total	152,59	119			
Muestras	14,06	7	2,01	2,05	2,84
Jueces	42,22	14	3,02	3,08	2,78
Error	96,31	98	0,98		

Fuente: Elaboración propia

ANEXO C.3

Tabla C.1-26
Evaluación sensorial de los atributos del producto final

Jueces	Muestras				Total
	Color	Sabor	Textura	Olor	
1	7	9	7	8	30
2	7	9	7	8	32
3	7	6	9	7	29
4	6	8	8	6	31
5	9	8	8	8	31
6	8	8	7	8	31
7	7	8	8	8	31
8	8	7	9	8	31
9	9	8	7	8	30
10	7	7	6	9	30
11	8	8	8	5	29
12	7	8	8	7	30
13	8	8	9	7	31
14	9	9	8	8	32
15	9	8	8	9	32
ΣY	116	119	117	114	466
\bar{X}	7,73	7,93	7,80	7,60	30,67

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a las expresiones matemáticas (C.1), (C.2) y (C.3), se realizó el cálculo del análisis de varianza de los diferentes tratamientos.

 **Suma de cuadrados totales SC(T)**

$$SC(T) = 3668 - \frac{466^2}{15 \cdot 4} = 48,73$$

 **Suma de cuadrados del tratamiento SC(A)**

$$SC(A) = \frac{54302}{15} - \frac{466^2}{15 \cdot 4} = 0,87$$

✚ Suma de cuadrados de los jueces SC(B)

$$SC(B) = \frac{14524}{4} - \frac{466^2}{15 \cdot 4} = 11,73$$

✚ Suma de cuadrados del error SC(E)

$$SC(E) = (48,73 - 0,87 - 11,73)$$

$$SC(E) = 36,13$$

En base a los resultados obtenidos de la tabla C.1-26, se construye la tabla de análisis de varianza (tabla C.1-27).

Tabla C.1-27
Análisis de varianza de los atributos para el producto final

Fuente de varianza FV	Suma de cuadrados SC	Grados de libertad GL	Cuadrados medios MC	F _{cal}	F _{tab}
Total	48,73	59			
Muestras	0,87	3	0,29	0,34	2,83
Jueces	11,73	14	0,84	0,98	1,91
Error	36,13	42	0,86		

Fuente: Elaboración propia

ANEXO D.1

PROCEDIMIENTO PARA REALIZAR EL DISEÑO FACTORIAL 2^2

Según (Montgomery, 1991), el procedimiento a seguir del diseño factorial 2^2 es el siguiente:

1.- Planteamiento de la hipótesis

Hp. No existen diferencias entre los tratamientos (muestras).

Ha. Si existen diferencias entre las muestras (tratamientos).

2.- Nivel de significancia:

0,05 (5%)

3.- Tipo de prueba de hipótesis:

Fisher

4.- Suposiciones:

Los datos siguen una distribución normal

Los datos son extraídos de un muestreo aleatorio al azar

5.- Criterios de decisión:

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

Se rechaza la Hp si el $F_{cal} > F_{tab}$

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

Tabla D.1-1
Diseño experimental

Corridas	combinación de tratamientos	Factores		Réplica	Réplica	Respuesta
		a	b	I	II	Yi
1	(1)	-1	-1	RI-1	RII-1	RI-1 + RII-1
2	a	1	-1	RI-2	RII-2	RI-2 + RII-2
3	b	-1	1	RI-3	RII-3	RI-3 + RII-3
4	ab	1	1	RI-4	RII-4	RI-4 + RII-4

Fuente: Montgomery, 1991

DETERMINACIÓN DEL CONTRASTE PARA EL EFECTO PRINCIPAL DE INTERACCIÓN

Contraste A = $ab + a - b - 1$

Contraste B = $ab + b - a - 1$

Contraste BA = $ab + 1 - a - b$

Construcción del cuadrado de ANVA:

El análisis de varianza, se calcula en base a las siguientes expresiones matemáticas:

- Suma totales de cuadrados:

$$SS_{(T)} = \sum_{i=1}^2 \sum_{j=1}^2 \sum_{k=1}^2 Y_{ijk}^2 - \frac{Y^2}{abr} \quad \text{Ecuación: 1}$$

- Suma de cuadrados de A

$$SS_{(A)} = \frac{(\text{contraste}_A)^2}{4 \cdot r} \quad \text{Ecuación: 2}$$

- Suma de cuadrados de B

$$SS_{(B)} = \frac{(\text{contraste}_B)^2}{4*r}$$

Ecuación: 3

- Suma de cuadrados de AB

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

Ecuación: 4

- Suma total del error

$$SS_{(E)} = SS_{(T)} - SS_{(A)} - SS_{(B)} - SS_{(AB)}$$

Ecuación: 5

6.- Construcción del cuadrado ANVA

Tabla D.1-2
Análisis de varianza

Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	F _(cal.)	F _(tab.)
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) = $\frac{SS_{(B)}}{(b-1)}$	$\frac{CM(B)}{CM(E)}$	$\frac{V_1}{V_2} = \frac{GL_{SC(B)}}{GL_{SC(E)}}$
Interacción(AB)	SS _(AB)	(a-1)(b-1)	CM(AB) = $\frac{SS_{(AB)}}{(a-1)(b-1)}$	$\frac{CM(AB)}{CM(E)}$	$\frac{V_1}{V_2} = \frac{GL_{SC(AB)}}{GL_{SC(E)}}$
Error	SS _(E)	ab(r-1)	CM(E) = $\frac{SS_{(E)}}{ab(r-1)}$		

Fuente: Montgomery, 1991

ANEXO D.1

RESULTADOS DEL DISEÑO EXPERIMENTAL DEL TIEMPO DE ESCALDADO PARA LA EXTRACCIÓN DE LA PIEL DEL PIMENTÓN

En la tabla D.1-3, se muestran los resultados del tiempo de escaldado del pimentón para la extracción de la piel

Tabla D.1-3
Resultado del tiempo de escaldado para la extracción de la piel del pimentón

Corridas	Combinación de tratamientos	Factores		Réplicas		Respuesta (Y _i)
		T _c	T (°C)	R ₁ (min)	R ₂ (min)	
1	(1)	Cuartos longitudinales verticales	85	80	82	162
2	T _c	Mitades longitudinales verticales	85	95	90	185
3	T	Cuartos longitudinales verticales	93	35	35	70
4	T _c *T	Mitades longitudinales verticales	93	40	41	81
Total						498

Fuente: Elaboración propia

Donde:

T_c = Tipo de corte del pimentón

T = Temperatura de escaldado (°C)

min = minutos

Con los resultados obtenidos de la tabla D.1-3, se procede a construir la tabla D.1-4, de análisis de varianza para las variables de operación del tiempo de escaldado del pimentón.

Calculando los contrastes:

$$\text{Contraste } T_c = 81 + 185 - 70 - (162) = 34$$

$$\text{Contraste } T = 81 + 70 - 185 - (162) = -196$$

$$\text{Contraste } Tc * T = 81 + (162) - 185 - 70 = -12$$

$$Y_i = 162 + 185 + 70 + 81 = 498$$

- Suma totales de cuadrados:

$$SS_{(T)} = (80^2 + 82^2 + 95^2 + 90^2 + 35^2 + 35^2 + 40^2 + 41^2) - \frac{498^2}{2 * 2 * 2} = 4979,50$$

- Suma de cuadrados de Tc

$$SS_{(Tc)} = \frac{(34)^2}{4 * 2} = 144,50$$

- Suma de cuadrados de T

$$SS_{(T)} = \frac{(-196)^2}{4 * 2} = 4802$$

- Suma de cuadrados de Tc * T

$$SS_{(Tc * T)} = \frac{(-12)^2}{4 * 2} = 18$$

- Suma total del error

$$SS_{(E)} = 4979,50 - 144,50 - 4802 - 18 = 15$$

Calculando F_{tab} de tablas de Fisher (Anexo E).

Tabla D.1-4
Análisis de varianza del tiempo de escaldado para la extracción de la piel del pimentón

Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	F_(cal.)	F_(tab.)
Total	4979,50	7			
Tipo de corte (Tc)	144,50	1	144,50	38,53	7,71
Temperatura (T)	4802,00	1	4802,00	1280,53	7,71
Interacción (Tc*T)	18,00	1	18,00	4,80	7,71
Error	15,00	4	3,75		

Fuente: Elaboración propia

ANEXO D. 2

REPRESENTACIÓN DE LA MATRIZ EXPERIMENTAL

Según (Ramírez, 2007), el diseño experimental de 2^k , donde el 2 son los niveles y k son los factores se la presenta en una matriz experimental combina entre símbolos geométricos y letras para 8 corridas.

Tabla D.2-1
Matriz experimental del diseño factorial 2^3

Corridas	Combinación de tratamientos	Factores			Interacción de los efectos				Respuestas
		a	b	c	ab	ac	bc	abc	Yi
1	(1)	-1	-1	-1	+1	+1	+1	-1	Y1
2	a	+1	-1	-1	-1	-1	+1	+1	Y2
3	b	-1	+1	-1	-1	+1	-1	+1	Y3
4	c	+1	+1	-1	+1	-1	-1	-1	Y4
5	ab	-1	-1	+1	+1	-1	-1	+1	Y5
6	ac	+1	-1	+1	-1	+1	-1	-1	Y6
7	bc	-1	+1	+1	-1	-1	+1	-1	Y7
8	abc	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	Y8

Fuente: Ramírez, 2007

DETERMINACIÓN DE LOS CONTRASTES PARA LOS EFECTOS PRINCIPALES E INTERACCIONES

La suma de cuadrados de los efectos pueden ser obtenidos fácilmente ya que a cada una le corresponde un contraste y un solo grado de libertad. Por lo tanto la suma de cuadrados de cualquier efecto de un diseño 2^3 con “n” replicas, vendrá dada por el contraste correspondiente al cuadrado entre el total de las observaciones.

$$SS = \frac{(\text{contraste})^2}{8n}$$

La suma de cuadrados para los diferentes efectos principales e interacciones son las siguientes:

- Suma de cuadrados del factor A

(Ecuación: 1)

$$SS(A) = \frac{(\text{contraste}_A)^2}{8n}$$

- Suma de cuadrados del factor B

(Ecuación: 2)

$$SS(B) = \frac{(\text{contraste}_B)^2}{8n}$$

- Suma de cuadrados del factor C

(Ecuación: 3)

$$SS(C) = \frac{(\text{contraste}_C)^2}{8n}$$

- Suma de cuadrados de las interacciones AB

(Ecuación: 4)

$$SS(AB) = \frac{(\text{contraste}_{AB})^2}{8n}$$

- Suma de cuadrados de las interacciones AC

(Ecuación: 5)

$$SS(AC) = \frac{(\text{contraste}_{AC})^2}{8n}$$

- Suma de cuadrados de las interacciones BC

(Ecuación: 6)

$$SS(BC) = \frac{(\text{contraste}_{BC})^2}{8n}$$

- Suma de cuadrados de las interacciones ABC

(Ecuación: 7)

$$SS(ABC) = \frac{(\text{contraste}_{ABC})^2}{8n}$$

La suma de cuadrados totales y la suma de cuadrados del error son los siguientes:

- Suma de cuadrados del total de los factores T

$$SS(T) = \sum_{i=1}^n Y_{ijk}^2 - \frac{\Sigma(Y_j)^2}{2^{k*n}}$$

- Suma de cuadrados del error de los factores E

$$SS(E) = SS(T) - SS(A) - SS(B) - SS(C) - SS(AB) - SS(AC) - SS(BC) - SS(ABC)$$

PRESENTACIÓN DE ANÁLISIS DE VARIANZA (ANVA) EN EL DISEÑO 2³

La tabla D.2-2, muestra el análisis de varianza (ANVA) para un diseño factorial de 2³ aplicando la prueba estadística de Fisher.

Tabla D.2-2
ANVA para el diseño 2³

Fuente de Variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	F _(cal.)	F _(tab.)
Total	SS(T)	n 2 ³ - 1			
Factor A	SS(A)	(a - 1)	CM(A) = $\frac{SS(A)}{(a-1)}$	$\frac{CM(A)}{CM(E)}$	$\frac{V_1 - GL_{SS(A)}}{V_2 - GL_{SS(E)}}$
Factor B	SS(B)	(b - 1)	CM(B) = $\frac{SS(B)}{(b-1)}$	$\frac{CM(B)}{CM(E)}$	$\frac{V_1 - GL_{SS(B)}}{V_2 - GL_{SS(E)}}$
Factor C	SS(C)	(c - 1)	CM(C) = $\frac{SS(C)}{(c-1)}$	$\frac{CM(C)}{CM(E)}$	$\frac{V_1 - GL_{SS(C)}}{V_2 - GL_{SS(E)}}$
Factor AB	SS(AB)	(ab - 1)	CM(AB) = $\frac{SS(AB)}{(ab-1)}$	$\frac{CM(AB)}{CM(E)}$	$\frac{V_1 - GL_{SS(AB)}}{V_2 - GL_{SS(E)}}$
Factor AC	SS(AC)	(ac - 1)	CM(AC) = $\frac{SS(AC)}{(ac-1)}$	$\frac{CM(AC)}{CM(E)}$	$\frac{V_1 - GL_{SS(AC)}}{V_2 - GL_{SS(E)}}$
Factor BC	SS(BC)	(bc - 1)	CM(BC) = $\frac{SS(BC)}{(bc-1)}$	$\frac{CM(BC)}{CM(E)}$	$\frac{V_1 - GL_{SS(BC)}}{V_2 - GL_{SS(E)}}$
Factor ABC	SS(ABC)	(abc - 1)	CM(ABC) = $\frac{SS(ABC)}{(abc-1)}$	$\frac{CM(ABC)}{CM(E)}$	$\frac{V_1 - GL_{SS(ABC)}}{V_2 - GL_{SS(E)}}$
Error experimental	SS(E)	n2 ^{k-1}	CM(E) = $\frac{SS(E)}{n2^{k-1}}$		

Fuente: Ramírez, 2007

ALGORITMO DE YATES PARA UN DISEÑO FACTORIAL DE 2³

Como se puede observar la tabla de ANVA, para encontrar los contrastes de suma de cuadrados de los efectos, los métodos utilizados se complican a medida que K va creciendo al igual que la tabla de signos (Ramírez, 2007).

Yates propone una técnica eficiente para calcular la estimación de los efectos y las correspondientes suma de cuadrados para el diseño de 2^k en el cual se elabora un cuadro de algoritmos tabla D.2-3 y va diseñado de la manera siguiente:

Tabla D.2-3
Cuadro de algoritmo de yates para el diseño factorial 2³

combinación de tratamientos	(Y _i)		Columna 1		Columna 2		Columna 3
I	Y ₁	Y ₁ + Y ₂	Y ₉	Y ₉ + Y ₁₀	Y ₁₇	Y ₁₇ + Y ₁₈	Y ₂₅
A	Y ₂	Y ₃ + Y ₄	Y ₁₀	Y ₁₁ + Y ₁₂	Y ₁₈	Y ₁₉ + Y ₂₀	Y ₂₆
B	Y ₃	Y ₅ + Y ₆	Y ₁₁	Y ₁₃ + Y ₁₄	Y ₁₉	Y ₂₁ + Y ₂₂	Y ₂₇
AB	Y ₄	Y ₇ + Y ₈	Y ₁₂	Y ₁₅ + Y ₁₆	Y ₂₀	Y ₂₃ + Y ₂₄	Y ₂₈
C	Y ₅	Y ₂ - Y ₁	Y ₁₃	Y ₁₀ - Y ₉	Y ₂₁	Y ₁₈ - Y ₁₇	Y ₂₉
AC	Y ₆	Y ₄ - Y ₃	Y ₁₄	Y ₁₂ - Y ₁₁	Y ₂₂	Y ₂₀ - Y ₁₉	Y ₃₀
BC	Y ₇	Y ₆ - Y ₅	Y ₁₅	Y ₁₄ - Y ₁₃	Y ₂₃	Y ₂₂ - Y ₂₁	Y ₃₁
ABC	Y ₈	Y ₈ - Y ₈	Y ₁₆	Y ₁₆ - Y ₁₅	Y ₂₄	Y ₂₄ - Y ₂₃	Y ₃₂

Fuente: Ramírez, 2007

- La primera columna está compuesta por las combinaciones de los tratamientos escritos en orden estándar.
- La segunda columna (respuesta Y) contiene las observaciones correspondientes a las combinaciones de tratamientos del reglón.
- Se calcula la siguiente columna sumando los valores de la columna respuesta por pares adyacentes y la segunda mitad cambiando el signo del primer valor de cada par de columna respuesta y sumando los pares adyacentes.
- Se crea la columna 1 de la misma forma que la columna respuesta aumentando el número de factores. Así se van creando más columnas hasta completar el número de factores de estudio.

ANEXO D.2

DISEÑO EXPERIMENTAL DEL CONTENIDO DE SÓLIDOS PARA LA MERMELADA DE FRUTILLA FORTIFICADA CON PIMENTÓN

En la tabla D.2-4, se muestran los resultados de los análisis de laboratorio (CEANID, 2017), (Anexo A) para el contenidos de sólidos de las muestras de mermelada de frutilla fortificada con pimentón.

Tabla D.2-4
Diseño experimental en el proceso del contenido de sólidos para la mermelada de frutilla fortificado con pimentón

Corridas	Combinación	Factores			Réplica I	Réplica II	Respuestas Yi
		A	B	C			
1	(1)	-1	-1	-1	75,40	71,20	146,60
2	Pim.	1	-1	-1	65,20	72,60	137,80
3	Pec.	-1	1	-1	59,40	72,40	131,80
4	Pim.*Pec.	1	1	-1	59,20	72,60	131,80
5	Azúc.	-1	-1	1	62,40	77,60	140,00
6	Pim.* Azúc.	1	-1	1	64,40	65,80	130,20
7	Pec.* Azúc.	-1	1	1	54,60	64,40	119,00
8	Pim.* Pec.* Azúc.	1	1	1	60,80	54,20	115,00
Total							1052,20

Fuente: Elaboración propia

Donde:

Pim. = Pimentón

Pec. = Pectina

Azúc. = Azúcar

En la tabla D.2-5, se muestra el desarrollo de la matriz del algoritmo de Yates.

Tabla D.2-5

Desarrollo de la matriz de algoritmo de Yates del contenido de sólidos para la mermelada de frutilla fortificada con pimentón

Combinación	Respuesta Y _i	Cálculo 1	Columna I	Cálculo 2	Columna II	Cálculo 3	Columna III
(1)	146,60	1 + 2	284,40	9 + 10	548,00	17 + 18	1052,20
Pim.	137,80	3 + 4	263,60	11 + 12	504,20	19 + 20	-22,60
Pec.	131,80	5 + 6	270,20	13 + 14	-8,80	21 + 22	-57,00
Pim.*Pec.	131,80	7 + 8	234,00	15 + 16	-13,80	23 + 24	14,60
Azúc.	140,00	2 - 1	-8,80	10 - 9	-20,80	18 - 17	-43,80
Pim.* Azúc.	130,20	4 - 3	0,00	12 - 11	-36,20	20 - 19	-5,00
Pec.* Azúc.	119,00	6 - 5	-9,80	14 - 13	8,80	22 - 21	-15,40
Pim.* Pec.* Azúc.	115,00	8 - 7	-4,00	16 - 15	5,80	24 - 23	-3,00

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a las expresiones matemáticas mencionadas en el (Anexo D.2), se realiza los cálculos del diseño experimental 2^3 de las muestras de la mermelada de frutilla fortificada con pimentón, en base a los contrastes y los resultados de la tabla D.2-5.

➤ **Calculo de la suma de cuadrados del factor (Pim.):**

$$SS (\text{Pim.}) = \frac{(-22,60)^2}{8*(2)} = 31,92 \quad (\text{Ecuación: 1})$$

➤ **Calculo de la suma de cuadrados del factor (Pec.):**

$$SS (\text{Pec.}) = \frac{(-57,00)^2}{8*(2)} = 203,06 \quad (\text{Ecuación: 2})$$

➤ **Calculo de la suma de cuadrados del factor (Pim.* Pec.):**

$$SS (\text{Pim.* Pec.}) = \frac{(14,60)^2}{8*(2)} = 13,32 \quad (\text{Ecuación: 3})$$

➤ **Calculo de la suma de cuadrados del factor (Azúc.):**

$$SS (\text{Azúc.}) = \frac{(-43,80)^2}{8*(2)} = 119,90 \quad (\text{Ecuación: 4})$$

➤ **Calculo de la suma de cuadrados del factor (Pim.*Azúc.):**

$$SS (\text{Pim.*Azúc.}) = \frac{(-5,00)^2}{8*(2)} = 1,56 \quad (\text{Ecuación: 5})$$

➤ **Calculo de la suma de cuadrados del factor (Pec.*Azúc.):**

$$SS (\text{Pec.*Azúc.}) = \frac{(-15,40)^2}{8*(2)} = 14,82 \quad (\text{Ecuación: 6})$$

➤ **Calculo de la suma de cuadrados del factor (Pim.* Pec.*Azúc.):**

$$SS (\text{Pim.* Pec.*Azúc.}) = \frac{(-3,00)^2}{8*(2)} = 0,56 \quad (\text{Ecuación: 7})$$

➤ **Suma de cuadrados del total de los factores (T):**

$$SS (T) = 75,40^2 + 71,20^2 + 65,20^2 + \dots + 60,80^2 + 54,20^2 - \frac{(1052,20)^2}{2^3*2} = 781,94$$

➤ **Suma de cuadrados del error de los factores (E):**

$$SS (E) = SS (T) - SS (\text{Pim.}) - SS (\text{Pec.}) - SS (\text{Pim.*Pec.}) - SS (\text{Azúc.}) - SS (\text{Pim.*Azúc.}) - SS (\text{Pec.*Azúc.}) - SS (\text{Pim.*Pec.*Azúc.})$$

$$SS (E) = 781,94 - 31,92 - 203,06 - 13,32 - 119,90 - 1,56 - 14,82 - 0,56$$

$$SS (E) = 396,80$$

➤ **Suma de grados de libertad**

$$GL(T) = n \cdot 2^{k-1} = 15$$

$$GL(\text{Pim.} * \text{Pec.}) = (\text{Pim.} * \text{Pec.}) - 1 = 1$$

$$GL(\text{Pim.}) = \text{Pim.} - 1 = 1$$

$$GL(\text{Pim.} * \text{Azúc.}) = (\text{Pim.} * \text{Azúc.}) - 1 = 1$$

$$GL(\text{Pec.}) = \text{Pec.} - 1 = 1$$

$$GL(\text{Pec.} * \text{Azúc.}) = (\text{Pec.} * \text{Azúc.}) - 1 = 1$$

$$GL(\text{Azúc.}) = \text{Azúc.} - 1 = 1$$

$$GL(\text{Pim.} * \text{Pec.} * \text{Azúc.}) = (\text{Pim.} * \text{Pec.} * \text{Azúc.}) - 1 = 1$$

$$GL(E) = 8$$

➤ **Suma de cuadrados medios**

$$CM(\text{Pim.}) = \frac{SS(\text{Pim.})}{(\text{Pim.} - 1)} \Rightarrow CM(\text{Pim.}) = 31,92$$

$$CM(\text{Pec.}) = \frac{SS(\text{Pec.})}{(\text{Pec.} - 1)} \Rightarrow CM(\text{Pec.}) = 203,06$$

$$CM(\text{Pim.} * \text{Pec.}) = \frac{SS(\text{Pim.} * \text{Pec.})}{(\text{Pim.} * \text{Pec.} - 1)} \Rightarrow CM(\text{Pim.} * \text{Pec.}) = 13,32$$

$$CM(\text{Azúc.}) = \frac{SS(\text{Azúc.})}{(\text{Azúc.} - 1)} \Rightarrow CM(\text{Azúc.}) = 119,90$$

$$CM(\text{Pim.} * \text{Azúc.}) = \frac{SS(\text{Pim.} * \text{Azúc.})}{(\text{Pim.} * \text{Azúc.} - 1)} \Rightarrow CM(\text{Pim.} * \text{Azúc.}) = 1,56$$

$$CM(\text{Pec.} * \text{Azúc.}) = \frac{SS(\text{Pec.} * \text{Azúc.})}{(\text{Pec.} * \text{Azúc.} - 1)} \Rightarrow CM(\text{Pec.} * \text{Azúc.}) = 14,82$$

$$CM(\text{Pim.} * \text{Pec.} * \text{Azúc.}) = \frac{SS(\text{Pim.} * \text{Pec.} * \text{Azúc.})}{(\text{Pim.} * \text{Pec.} * \text{Azúc.} - 1)} \Rightarrow CM(\text{Pim.} * \text{Pec.} * \text{Azúc.}) = 0,56$$

$$CM(E) = \frac{SS(E)}{n(r-1)} \Rightarrow CM(E) = 49,60$$

➤ **Determinación de Fisher calculado**

$$F_{\text{cal.}}(\text{Pim.}) = \frac{CM(\text{Pim.})}{CM(E)} \Rightarrow F_{\text{cal.}}(\text{Pim.}) = 0,64$$

$$F_{\text{cal.}}(\text{Pec.}) = \frac{CM(\text{Pec.})}{CM(E)} \Rightarrow F_{\text{cal.}}(\text{Pec.}) = 4,09$$

$$F_{\text{cal.}}(\text{Pim.*Pec.}) = \frac{CM(\text{Pim.*Pec.})}{CM(E)} \Rightarrow F_{\text{cal.}}(\text{Pim.*Pec.}) = 0,27$$

$$F_{\text{cal.}}(\text{Azúc.}) = \frac{CM(\text{Azúc.})}{CM(E)} \Rightarrow F_{\text{cal.}}(\text{Azúc.}) = 2,42$$

$$F_{\text{cal.}}(\text{Pim.*Azúc.}) = \frac{CM(\text{Pim.*Azúc.})}{CM(E)} \Rightarrow F_{\text{cal.}}(\text{Pim.*Azúc.}) = 0,03$$

$$F_{\text{cal.}}(\text{Pec.*Azúc.}) = \frac{CM(\text{Pec.*Azúc.})}{CM(E)} \Rightarrow F_{\text{cal.}}(\text{Pec.*Azúc.}) = 0,30$$

$$F_{\text{cal.}}(\text{Pim.*Pec.*Azúc.}) = \frac{CM(\text{Pim.*Pec.*Azúc.})}{CM(E)} \Rightarrow F_{\text{cal.}}(\text{Pim.*Pec.*Azúc.}) = 0,01$$

El cálculo de F_{tab} , se recurre a la tabla de Fisher (Anexo E).

En la tabla D.2-6, se muestra el análisis de varianza para la mermelada de frutilla fortificada con pimentón.

Tabla D.2-6
Análisis de varianza para el contenido de sólidos de la mermelada de frutilla fortificada con pimentón

Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	F _{cal.}	F _{tab.}
Total	781,94	15			
Factor (Pim.)	31,92	1	31,92	0,64	5,32
Factor (Pec.)	203,06	1	203,06	4,09	5,32
Interacción (Pim.*Pec.)	13,32	1	13,32	0,27	5,32
Factor (Azúc.)	119,90	1	119,90	2,42	5,32
Interacción (Pim.*Azúc.)	1,56	1	1,56	0,03	5,32
Interacción (Pec.*Azuc.)	14,82	1	14,82	0,30	5,32
Interacción (Pim.*Pec.*Azúc.)	0,56	1	0,56	0,01	5,32
Error experimental	396,80	8	49,60		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5. VALORES F DE LA DISTRIBUCIÓN F DE FISHER

1 - a = 0.9
 n_1 = grados de libertad del numerador
 $n_2 = P(F \leq f_{\alpha, n_1, n_2})$ = grados de libertad del denominador

$n_2 \backslash n_1$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	39.864	49.500	53.593	55.833	57.240	58.204	58.806	59.439	59.857	60.195	60.473	60.705	60.902	61.073	61.220	61.350	61.465	61.566	61.658	61.740
2	8.526	9.000	9.162	9.243	9.293	9.326	9.349	9.367	9.381	9.392	9.401	9.408	9.415	9.420	9.425	9.429	9.433	9.436	9.439	9.441
3	5.538	5.462	5.391	5.343	5.309	5.285	5.266	5.252	5.240	5.230	5.222	5.216	5.210	5.205	5.200	5.196	5.193	5.190	5.187	5.184
4	4.545	4.325	4.191	4.107	4.051	4.010	3.979	3.955	3.936	3.920	3.907	3.896	3.886	3.878	3.870	3.864	3.858	3.853	3.848	3.844
5	4.060	3.780	3.619	3.520	3.453	3.405	3.368	3.339	3.316	3.297	3.282	3.268	3.257	3.247	3.238	3.230	3.223	3.217	3.212	3.207
6	3.776	3.463	3.289	3.181	3.108	3.055	3.014	2.983	2.958	2.937	2.920	2.905	2.892	2.881	2.871	2.863	2.855	2.848	2.842	2.836
7	3.589	3.257	3.074	2.961	2.883	2.827	2.785	2.752	2.725	2.703	2.684	2.668	2.654	2.643	2.632	2.623	2.615	2.607	2.601	2.595
8	3.458	3.113	2.924	2.806	2.726	2.668	2.624	2.589	2.561	2.538	2.519	2.502	2.488	2.475	2.464	2.454	2.446	2.438	2.431	2.425
9	3.360	3.006	2.813	2.693	2.611	2.551	2.505	2.469	2.440	2.416	2.396	2.379	2.364	2.351	2.340	2.330	2.320	2.312	2.305	2.298
10	3.285	2.924	2.728	2.605	2.522	2.461	2.414	2.377	2.347	2.323	2.302	2.284	2.269	2.255	2.244	2.233	2.224	2.215	2.208	2.201
11	3.225	2.860	2.660	2.536	2.451	2.389	2.342	2.304	2.274	2.248	2.227	2.209	2.193	2.179	2.167	2.156	2.147	2.138	2.130	2.123
12	3.177	2.807	2.606	2.480	2.394	2.331	2.283	2.245	2.214	2.188	2.166	2.147	2.131	2.117	2.105	2.094	2.084	2.075	2.067	2.060
13	3.136	2.763	2.560	2.434	2.347	2.283	2.234	2.195	2.164	2.138	2.116	2.097	2.080	2.066	2.053	2.042	2.032	2.023	2.014	2.007
14	3.102	2.726	2.522	2.395	2.307	2.243	2.193	2.154	2.122	2.095	2.073	2.054	2.037	2.022	2.010	1.998	1.988	1.978	1.970	1.962
15	3.073	2.695	2.490	2.361	2.273	2.208	2.158	2.119	2.086	2.059	2.037	2.017	2.000	1.985	1.972	1.961	1.950	1.941	1.932	1.924
16	3.048	2.668	2.462	2.333	2.244	2.178	2.128	2.088	2.055	2.028	2.005	1.985	1.968	1.953	1.940	1.928	1.917	1.908	1.899	1.891
17	3.026	2.645	2.437	2.308	2.218	2.152	2.102	2.061	2.028	2.001	1.978	1.958	1.940	1.925	1.912	1.900	1.889	1.879	1.870	1.862
18	3.007	2.624	2.416	2.286	2.196	2.130	2.079	2.038	2.005	1.977	1.954	1.933	1.916	1.900	1.887	1.875	1.864	1.854	1.845	1.837
19	2.990	2.606	2.397	2.266	2.176	2.109	2.058	2.017	1.984	1.956	1.932	1.912	1.894	1.878	1.865	1.852	1.841	1.831	1.822	1.814
20	2.975	2.589	2.380	2.249	2.158	2.091	2.040	1.999	1.965	1.937	1.913	1.892	1.875	1.859	1.845	1.833	1.821	1.811	1.802	1.794
21	2.961	2.575	2.365	2.233	2.142	2.075	2.023	1.982	1.948	1.920	1.896	1.875	1.857	1.841	1.827	1.815	1.803	1.793	1.784	1.776
22	2.949	2.561	2.351	2.219	2.128	2.060	2.008	1.967	1.933	1.904	1.880	1.859	1.841	1.825	1.811	1.798	1.787	1.777	1.768	1.759
23	2.937	2.549	2.339	2.207	2.115	2.047	1.995	1.953	1.919	1.890	1.866	1.845	1.827	1.811	1.796	1.784	1.772	1.762	1.753	1.744
24	2.927	2.538	2.327	2.195	2.103	2.035	1.983	1.941	1.906	1.877	1.853	1.832	1.814	1.797	1.783	1.770	1.759	1.748	1.739	1.730
25	2.918	2.528	2.317	2.184	2.092	2.024	1.971	1.929	1.895	1.866	1.841	1.820	1.802	1.785	1.771	1.758	1.746	1.736	1.726	1.718
26	2.909	2.519	2.307	2.174	2.082	2.014	1.961	1.919	1.884	1.855	1.830	1.809	1.790	1.774	1.760	1.747	1.735	1.724	1.715	1.706
27	2.901	2.511	2.299	2.165	2.073	2.005	1.952	1.909	1.874	1.845	1.820	1.799	1.780	1.764	1.749	1.736	1.724	1.714	1.704	1.695
28	2.894	2.503	2.291	2.157	2.064	1.996	1.943	1.900	1.865	1.836	1.811	1.790	1.771	1.754	1.740	1.728	1.715	1.704	1.694	1.685
29	2.887	2.495	2.283	2.149	2.057	1.988	1.935	1.892	1.857	1.827	1.802	1.781	1.762	1.745	1.731	1.717	1.705	1.695	1.685	1.676
30	2.881	2.489	2.276	2.142	2.049	1.980	1.927	1.884	1.849	1.819	1.794	1.773	1.754	1.737	1.722	1.709	1.697	1.686	1.676	1.667
40	2.835	2.440	2.226	2.091	1.997	1.927	1.873	1.829	1.793	1.763	1.737	1.715	1.695	1.678	1.662	1.649	1.636	1.625	1.615	1.605
50	2.809	2.412	2.197	2.061	1.966	1.895	1.840	1.796	1.760	1.729	1.703	1.680	1.660	1.643	1.627	1.613	1.600	1.588	1.578	1.568
60	2.791	2.393	2.177	2.041	1.946	1.875	1.819	1.775	1.738	1.707	1.680	1.657	1.637	1.619	1.603	1.589	1.576	1.564	1.553	1.543
70	2.779	2.390	2.174	2.037	1.941	1.870	1.814	1.769	1.731	1.699	1.671	1.648	1.628	1.610	1.594	1.579	1.566	1.554	1.543	1.533
80	2.769	2.370	2.154	2.016	1.921	1.849	1.793	1.748	1.710	1.678	1.650	1.627	1.606	1.588	1.572	1.557	1.544	1.532	1.521	1.511
90	2.762	2.363	2.146	2.008	1.912	1.841	1.785	1.739	1.701	1.669	1.641	1.618	1.596	1.578	1.562	1.547	1.534	1.522	1.511	1.501
100	2.756	2.356	2.139	2.001	1.905	1.834	1.778	1.732	1.694	1.662	1.634	1.611	1.589	1.571	1.555	1.540	1.527	1.515	1.504	1.494
200	2.731	2.329	2.111	1.973	1.876	1.804	1.747	1.701	1.663	1.631	1.603	1.580	1.558	1.539	1.522	1.507	1.493	1.480	1.468	1.458
500	2.716	2.313	2.095	1.956	1.859	1.786	1.729	1.683	1.644	1.612	1.583	1.559	1.537	1.518	1.501	1.485	1.471	1.458	1.446	1.435
1000	2.711	2.308	2.089	1.950	1.853	1.780	1.723	1.676	1.638	1.605	1.577	1.552	1.531	1.511	1.494	1.478	1.464	1.451	1.439	1.428

Elaborada por Irene Patricia Valdez y Alfaro.

Tabla 5. VALORES F DE LA DISTRIBUCIÓN F DE FISHER

1 - a = 0.9

1 - a = P (F ≤ f_{a,n₁,n₂)}

n ₂ \ n ₁	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	40	50	60	70	80	90	100	200	500	1000
1	61.815	61.883	61.945	62.002	62.055	62.103	62.148	62.189	62.229	62.265	62.529	62.688	62.794	62.871	62.927	62.972	63.007	63.167	63.264	63.296
2	9.444	9.446	9.448	9.450	9.451	9.453	9.454	9.456	9.457	9.458	9.466	9.471	9.475	9.477	9.479	9.480	9.481	9.486	9.489	9.490
3	5.182	5.180	5.178	5.176	5.175	5.173	5.172	5.170	5.169	5.168	5.160	5.155	5.151	5.149	5.147	5.145	5.144	5.139	5.136	5.135
4	3.841	3.837	3.834	3.831	3.828	3.826	3.823	3.821	3.819	3.817	3.804	3.795	3.790	3.786	3.782	3.780	3.778	3.769	3.764	3.762
5	3.202	3.198	3.194	3.191	3.187	3.184	3.181	3.179	3.176	3.174	3.157	3.147	3.140	3.135	3.132	3.129	3.126	3.116	3.109	3.107
6	2.831	2.827	2.822	2.818	2.815	2.811	2.808	2.805	2.803	2.800	2.781	2.770	2.762	2.756	2.752	2.749	2.746	2.734	2.727	2.725
7	2.599	2.584	2.580	2.575	2.571	2.568	2.564	2.561	2.558	2.555	2.535	2.523	2.514	2.508	2.504	2.500	2.497	2.484	2.476	2.473
8	2.419	2.414	2.409	2.404	2.400	2.396	2.392	2.389	2.386	2.383	2.361	2.348	2.339	2.333	2.328	2.324	2.321	2.307	2.298	2.295
9	2.292	2.287	2.282	2.277	2.272	2.268	2.265	2.261	2.258	2.255	2.232	2.218	2.208	2.202	2.196	2.192	2.189	2.174	2.165	2.162
10	2.194	2.189	2.183	2.178	2.174	2.170	2.166	2.162	2.159	2.155	2.132	2.117	2.107	2.100	2.095	2.090	2.087	2.071	2.062	2.059
11	2.117	2.111	2.105	2.100	2.095	2.091	2.087	2.083	2.080	2.076	2.052	2.036	2.026	2.019	2.013	2.009	2.005	1.989	1.979	1.975
12	2.053	2.047	2.041	2.036	2.031	2.027	2.022	2.019	2.015	2.011	1.986	1.970	1.960	1.952	1.946	1.942	1.938	1.921	1.911	1.907
13	2.000	1.994	1.988	1.983	1.978	1.973	1.969	1.965	1.961	1.958	1.931	1.915	1.904	1.896	1.890	1.886	1.882	1.864	1.853	1.850
14	1.955	1.949	1.943	1.938	1.933	1.928	1.923	1.919	1.916	1.912	1.885	1.869	1.857	1.849	1.843	1.838	1.834	1.816	1.805	1.801
15	1.917	1.911	1.905	1.899	1.894	1.889	1.885	1.880	1.876	1.873	1.845	1.828	1.817	1.808	1.802	1.797	1.793	1.774	1.763	1.759
16	1.884	1.877	1.871	1.866	1.860	1.855	1.851	1.847	1.843	1.839	1.811	1.793	1.782	1.773	1.766	1.761	1.757	1.738	1.726	1.722
17	1.855	1.848	1.842	1.836	1.831	1.826	1.821	1.817	1.813	1.809	1.781	1.763	1.751	1.742	1.735	1.730	1.726	1.706	1.694	1.690
18	1.829	1.823	1.816	1.810	1.805	1.800	1.795	1.791	1.787	1.783	1.754	1.736	1.723	1.714	1.707	1.702	1.698	1.678	1.665	1.661
19	1.807	1.800	1.793	1.787	1.782	1.777	1.772	1.767	1.763	1.759	1.730	1.711	1.699	1.690	1.683	1.677	1.673	1.652	1.639	1.635
20	1.786	1.779	1.773	1.767	1.761	1.756	1.751	1.746	1.742	1.738	1.708	1.690	1.677	1.667	1.660	1.655	1.650	1.629	1.616	1.612
21	1.768	1.761	1.754	1.748	1.742	1.737	1.732	1.728	1.723	1.719	1.689	1.670	1.657	1.647	1.640	1.634	1.630	1.608	1.595	1.591
22	1.751	1.744	1.737	1.731	1.726	1.720	1.715	1.711	1.706	1.702	1.671	1.652	1.639	1.629	1.622	1.616	1.611	1.590	1.576	1.571
23	1.736	1.729	1.722	1.716	1.710	1.705	1.700	1.695	1.691	1.686	1.655	1.636	1.622	1.613	1.605	1.599	1.594	1.572	1.558	1.554
24	1.722	1.715	1.708	1.702	1.696	1.691	1.686	1.681	1.676	1.672	1.641	1.621	1.607	1.597	1.590	1.584	1.579	1.556	1.542	1.538
25	1.710	1.702	1.695	1.689	1.683	1.678	1.672	1.668	1.663	1.659	1.627	1.607	1.593	1.583	1.576	1.569	1.565	1.542	1.527	1.523
26	1.698	1.690	1.683	1.677	1.671	1.666	1.660	1.656	1.651	1.647	1.615	1.594	1.581	1.570	1.562	1.556	1.551	1.528	1.514	1.509
27	1.687	1.680	1.673	1.666	1.660	1.655	1.649	1.645	1.640	1.636	1.603	1.583	1.569	1.558	1.550	1.544	1.539	1.515	1.501	1.496
28	1.677	1.669	1.662	1.656	1.650	1.644	1.639	1.634	1.630	1.625	1.592	1.572	1.558	1.547	1.539	1.533	1.528	1.504	1.489	1.484
29	1.668	1.660	1.653	1.647	1.640	1.635	1.630	1.625	1.620	1.616	1.583	1.562	1.547	1.537	1.529	1.522	1.517	1.493	1.478	1.472
30	1.659	1.651	1.644	1.638	1.632	1.626	1.621	1.616	1.611	1.606	1.573	1.552	1.538	1.527	1.519	1.512	1.507	1.482	1.467	1.462
40	1.596	1.588	1.581	1.574	1.568	1.562	1.556	1.551	1.546	1.541	1.506	1.483	1.467	1.455	1.447	1.439	1.434	1.406	1.389	1.383
50	1.559	1.551	1.543	1.536	1.529	1.523	1.517	1.512	1.507	1.502	1.465	1.441	1.424	1.412	1.402	1.395	1.388	1.359	1.340	1.333
60	1.534	1.526	1.518	1.511	1.504	1.498	1.492	1.486	1.481	1.476	1.437	1.413	1.395	1.382	1.372	1.365	1.358	1.326	1.306	1.299
70	1.517	1.508	1.500	1.493	1.486	1.479	1.473	1.467	1.462	1.457	1.418	1.392	1.374	1.361	1.350	1.342	1.335	1.302	1.281	1.273
80	1.503	1.495	1.487	1.479	1.472	1.465	1.459	1.453	1.448	1.443	1.403	1.377	1.358	1.344	1.334	1.325	1.318	1.284	1.261	1.253
90	1.493	1.484	1.476	1.468	1.461	1.455	1.448	1.442	1.437	1.432	1.391	1.365	1.346	1.332	1.321	1.312	1.304	1.269	1.245	1.237
100	1.485	1.476	1.468	1.460	1.453	1.446	1.440	1.434	1.428	1.423	1.382	1.355	1.336	1.321	1.310	1.301	1.293	1.257	1.232	1.223
200	1.448	1.438	1.430	1.422	1.414	1.407	1.400	1.394	1.388	1.383	1.339	1.310	1.289	1.273	1.261	1.250	1.242	1.199	1.168	1.157
500	1.425	1.416	1.407	1.399	1.391	1.384	1.377	1.370	1.364	1.358	1.313	1.282	1.260	1.243	1.229	1.218	1.209	1.160	1.122	1.106
1000	1.418	1.408	1.399	1.391	1.383	1.376	1.369	1.362	1.356	1.350	1.304	1.273	1.250	1.232	1.218	1.207	1.197	1.145	1.103	1.084

Elaborada por Irene Patricia Valdez y Alfaro.

Tabla 5. VALORES F DE LA DISTRIBUCIÓN F DE FISHER

$1 - \alpha = 0.95$

η_1 = grados de libertad del numerador

η_2 = grados de libertad del denominador

$1 - \alpha = P (F \leq f_{\alpha, \eta_1, \eta_2})$

$\eta_2 \backslash \eta_1$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	161.446	199.499	215.707	224.583	230.180	233.988	236.757	238.984	240.543	241.882	242.981	243.905	244.680	245.363	245.949	246.468	246.917	247.324	247.688	248.016
2	18.513	19.000	19.164	19.247	19.296	19.329	19.353	19.371	19.385	19.396	19.405	19.412	19.419	19.424	19.429	19.433	19.437	19.440	19.443	19.446
3	10.128	9.552	9.277	9.117	9.013	8.941	8.887	8.845	8.812	8.785	8.763	8.745	8.729	8.715	8.703	8.692	8.683	8.675	8.667	8.660
4	7.709	6.944	6.591	6.388	6.256	6.163	6.094	6.041	5.999	5.964	5.936	5.912	5.891	5.873	5.858	5.844	5.832	5.821	5.811	5.803
5	6.608	5.786	5.409	5.192	5.050	4.950	4.876	4.818	4.772	4.735	4.704	4.678	4.655	4.636	4.619	4.604	4.590	4.579	4.568	4.558
6	5.987	5.143	4.757	4.534	4.387	4.284	4.207	4.147	4.099	4.060	4.027	4.000	3.976	3.956	3.938	3.922	3.908	3.896	3.884	3.874
7	5.591	4.737	4.347	4.120	3.972	3.866	3.787	3.726	3.677	3.637	3.603	3.575	3.550	3.529	3.511	3.494	3.480	3.467	3.455	3.445
8	5.316	4.459	4.066	3.838	3.688	3.581	3.500	3.438	3.388	3.347	3.313	3.284	3.259	3.237	3.218	3.202	3.187	3.173	3.161	3.150
9	5.117	4.256	3.863	3.633	3.482	3.374	3.293	3.230	3.179	3.137	3.102	3.073	3.048	3.025	3.006	2.989	2.974	2.960	2.948	2.936
10	4.965	4.103	3.708	3.478	3.326	3.217	3.135	3.072	3.020	2.978	2.943	2.913	2.887	2.865	2.845	2.828	2.812	2.798	2.785	2.774
11	4.844	3.982	3.587	3.357	3.204	3.095	3.012	2.948	2.896	2.854	2.818	2.788	2.761	2.739	2.719	2.701	2.685	2.671	2.658	2.646
12	4.747	3.885	3.490	3.259	3.106	2.996	2.913	2.849	2.796	2.753	2.717	2.687	2.660	2.637	2.617	2.599	2.583	2.568	2.555	2.544
13	4.667	3.806	3.411	3.179	3.025	2.915	2.832	2.767	2.714	2.671	2.635	2.604	2.577	2.554	2.533	2.515	2.499	2.484	2.471	2.459
14	4.600	3.739	3.344	3.112	2.958	2.848	2.764	2.699	2.646	2.602	2.566	2.534	2.507	2.484	2.463	2.445	2.428	2.413	2.400	2.388
15	4.543	3.682	3.287	3.055	2.901	2.790	2.707	2.641	2.588	2.544	2.507	2.475	2.448	2.424	2.403	2.385	2.368	2.353	2.340	2.328
16	4.494	3.634	3.239	3.007	2.852	2.741	2.657	2.591	2.538	2.494	2.456	2.425	2.397	2.373	2.352	2.333	2.317	2.302	2.288	2.276
17	4.451	3.592	3.197	2.965	2.810	2.699	2.614	2.548	2.494	2.450	2.413	2.381	2.353	2.329	2.308	2.289	2.272	2.257	2.243	2.230
18	4.414	3.555	3.160	2.928	2.773	2.661	2.575	2.510	2.456	2.412	2.374	2.342	2.314	2.290	2.269	2.250	2.233	2.217	2.203	2.191
19	4.381	3.522	3.127	2.895	2.740	2.628	2.542	2.477	2.423	2.378	2.340	2.308	2.280	2.256	2.234	2.215	2.198	2.182	2.168	2.155
20	4.351	3.493	3.098	2.866	2.711	2.599	2.514	2.447	2.393	2.348	2.310	2.278	2.250	2.226	2.203	2.184	2.167	2.151	2.137	2.124
21	4.325	3.467	3.072	2.840	2.685	2.573	2.488	2.420	2.366	2.321	2.283	2.250	2.222	2.197	2.176	2.156	2.139	2.123	2.109	2.096
22	4.301	3.443	3.048	2.816	2.661	2.549	2.464	2.397	2.342	2.297	2.259	2.226	2.198	2.173	2.151	2.131	2.114	2.098	2.084	2.071
23	4.279	3.422	3.028	2.796	2.640	2.528	2.442	2.375	2.320	2.275	2.236	2.204	2.175	2.150	2.128	2.109	2.091	2.075	2.061	2.048
24	4.260	3.403	3.009	2.776	2.621	2.509	2.423	2.356	2.300	2.255	2.216	2.183	2.155	2.130	2.108	2.088	2.070	2.054	2.040	2.027
25	4.242	3.385	2.991	2.758	2.603	2.490	2.404	2.337	2.281	2.236	2.196	2.163	2.135	2.110	2.089	2.069	2.051	2.035	2.021	2.007
26	4.225	3.369	2.975	2.743	2.587	2.474	2.388	2.321	2.265	2.220	2.181	2.148	2.119	2.094	2.072	2.052	2.034	2.018	2.003	1.990
27	4.210	3.354	2.960	2.728	2.572	2.459	2.373	2.305	2.250	2.204	2.165	2.132	2.103	2.078	2.056	2.036	2.018	2.002	1.987	1.974
28	4.196	3.340	2.947	2.714	2.558	2.445	2.359	2.291	2.236	2.190	2.151	2.118	2.089	2.064	2.041	2.021	2.003	1.987	1.972	1.959
29	4.183	3.328	2.934	2.701	2.545	2.432	2.346	2.278	2.223	2.177	2.138	2.104	2.075	2.050	2.027	2.007	1.989	1.973	1.958	1.945
30	4.171	3.316	2.922	2.689	2.533	2.420	2.334	2.266	2.211	2.165	2.126	2.092	2.063	2.037	2.015	1.995	1.976	1.960	1.945	1.932
40	4.065	3.232	2.839	2.606	2.449	2.336	2.249	2.180	2.124	2.077	2.038	2.003	1.974	1.948	1.924	1.904	1.885	1.868	1.853	1.839
50	4.034	3.183	2.790	2.557	2.400	2.286	2.199	2.130	2.073	2.026	1.986	1.952	1.921	1.895	1.871	1.850	1.831	1.814	1.798	1.784
60	4.001	3.150	2.758	2.525	2.368	2.254	2.167	2.097	2.040	1.993	1.952	1.917	1.887	1.860	1.836	1.815	1.796	1.778	1.763	1.748
70	3.978	3.128	2.736	2.503	2.346	2.231	2.144	2.074	2.017	1.970	1.928	1.893	1.863	1.836	1.812	1.790	1.771	1.753	1.737	1.722
80	3.960	3.111	2.719	2.486	2.329	2.214	2.126	2.056	1.999	1.951	1.910	1.875	1.845	1.817	1.793	1.772	1.752	1.734	1.718	1.703
90	3.947	3.098	2.706	2.473	2.316	2.201	2.113	2.043	1.986	1.938	1.897	1.861	1.831	1.803	1.779	1.757	1.737	1.720	1.703	1.688
100	3.936	3.087	2.696	2.463	2.305	2.191	2.103	2.032	1.975	1.927	1.886	1.850	1.819	1.792	1.768	1.746	1.726	1.708	1.691	1.676
200	3.888	3.041	2.650	2.417	2.259	2.144	2.056	1.985	1.927	1.878	1.837	1.801	1.769	1.742	1.717	1.694	1.674	1.656	1.639	1.623
500	3.860	3.014	2.623	2.390	2.231	2.116	2.028	1.957	1.899	1.850	1.808	1.772	1.740	1.712	1.686	1.664	1.643	1.625	1.607	1.592
1000	3.851	3.005	2.614	2.381	2.222	2.107	2.019	1.948	1.889	1.840	1.798	1.762	1.730	1.702	1.676	1.654	1.633	1.614	1.597	1.581

Elaborada por Irene Patricia Valdez y Alfaro.

Tabla 5. VALORES F DE LA DISTRIBUCIÓN F DE FISHER

$1 - \alpha = 0.95$

$1 - \alpha = P(F \leq f_{\alpha, n_1, n_2})$

$n_2 \backslash n_1$	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	40	50	60	70	80	90	100	200	500	1000
1	248.307	248.579	248.823	249.052	249.260	249.453	249.631	249.798	249.951	250.096	251.144	251.774	252.196	252.488	252.723	252.898	253.043	253.876	254.062	254.186
2	19.448	19.450	19.452	19.454	19.456	19.457	19.459	19.460	19.461	19.463	19.471	19.476	19.479	19.481	19.483	19.485	19.486	19.491	19.494	19.495
3	8.654	8.648	8.643	8.638	8.634	8.630	8.626	8.623	8.620	8.617	8.594	8.581	8.572	8.566	8.561	8.557	8.554	8.540	8.532	8.529
4	5.795	5.787	5.781	5.774	5.769	5.763	5.759	5.754	5.750	5.746	5.717	5.699	5.688	5.679	5.673	5.668	5.664	5.646	5.635	5.632
5	4.549	4.541	4.534	4.527	4.521	4.515	4.510	4.505	4.500	4.496	4.464	4.444	4.431	4.422	4.415	4.409	4.405	4.385	4.373	4.369
6	3.865	3.856	3.849	3.841	3.835	3.829	3.823	3.818	3.813	3.808	3.774	3.754	3.740	3.730	3.722	3.716	3.712	3.690	3.678	3.673
7	3.435	3.426	3.418	3.410	3.404	3.397	3.391	3.386	3.381	3.376	3.340	3.319	3.304	3.294	3.286	3.280	3.275	3.252	3.239	3.234
8	3.140	3.131	3.123	3.115	3.108	3.102	3.095	3.090	3.084	3.079	3.043	3.020	3.005	2.994	2.986	2.980	2.975	2.951	2.937	2.932
9	2.926	2.917	2.908	2.900	2.893	2.886	2.880	2.874	2.869	2.864	2.826	2.803	2.787	2.776	2.768	2.761	2.756	2.731	2.717	2.712
10	2.764	2.754	2.745	2.737	2.730	2.723	2.716	2.710	2.705	2.700	2.661	2.637	2.621	2.609	2.601	2.594	2.588	2.563	2.548	2.543
11	2.636	2.626	2.617	2.609	2.601	2.594	2.588	2.582	2.576	2.570	2.531	2.507	2.490	2.478	2.469	2.462	2.457	2.431	2.415	2.410
12	2.533	2.523	2.514	2.505	2.498	2.491	2.484	2.478	2.472	2.466	2.426	2.401	2.384	2.372	2.363	2.356	2.350	2.323	2.307	2.302
13	2.448	2.438	2.429	2.420	2.412	2.405	2.398	2.392	2.386	2.380	2.339	2.314	2.297	2.284	2.275	2.267	2.261	2.234	2.218	2.212
14	2.377	2.367	2.357	2.349	2.341	2.333	2.326	2.320	2.314	2.308	2.266	2.241	2.223	2.210	2.201	2.193	2.187	2.159	2.142	2.136
15	2.316	2.306	2.297	2.288	2.280	2.272	2.265	2.259	2.253	2.247	2.204	2.178	2.160	2.147	2.137	2.130	2.123	2.095	2.078	2.072
16	2.264	2.254	2.244	2.235	2.227	2.220	2.212	2.206	2.200	2.194	2.151	2.124	2.106	2.093	2.083	2.075	2.068	2.039	2.022	2.016
17	2.219	2.209	2.199	2.190	2.181	2.174	2.167	2.160	2.154	2.148	2.104	2.077	2.058	2.045	2.035	2.027	2.020	1.991	1.973	1.967
18	2.179	2.168	2.159	2.150	2.141	2.134	2.126	2.119	2.113	2.107	2.063	2.035	2.017	2.003	1.993	1.985	1.978	1.948	1.929	1.923
19	2.144	2.133	2.123	2.114	2.106	2.098	2.090	2.084	2.077	2.071	2.026	1.999	1.980	1.966	1.955	1.947	1.940	1.910	1.891	1.884
20	2.112	2.102	2.092	2.082	2.074	2.066	2.059	2.052	2.045	2.039	1.994	1.966	1.946	1.932	1.922	1.913	1.907	1.875	1.856	1.850
21	1.978	1.968	1.958	1.948	1.939	1.931	1.923	1.916	1.909	1.902	1.857	1.828	1.807	1.792	1.781	1.772	1.766	1.734	1.715	1.708
22	2.059	2.049	2.039	2.028	2.020	2.012	2.004	1.997	1.990	1.984	1.938	1.909	1.889	1.875	1.864	1.856	1.849	1.817	1.797	1.790
23	2.036	2.025	2.014	2.005	1.996	1.988	1.981	1.973	1.967	1.961	1.914	1.885	1.865	1.850	1.839	1.830	1.823	1.791	1.771	1.764
24	2.015	2.003	1.993	1.984	1.975	1.967	1.959	1.952	1.945	1.939	1.892	1.863	1.842	1.828	1.816	1.808	1.800	1.768	1.747	1.740
25	1.995	1.984	1.974	1.964	1.955	1.947	1.939	1.932	1.926	1.919	1.872	1.843	1.822	1.807	1.796	1.787	1.779	1.746	1.725	1.718
26	1.978	1.966	1.956	1.946	1.937	1.928	1.921	1.914	1.907	1.901	1.853	1.824	1.803	1.788	1.776	1.767	1.760	1.728	1.705	1.698
27	1.961	1.950	1.940	1.930	1.921	1.913	1.905	1.898	1.891	1.884	1.836	1.806	1.785	1.770	1.758	1.749	1.742	1.708	1.686	1.679
28	1.946	1.935	1.924	1.915	1.906	1.897	1.889	1.882	1.875	1.869	1.820	1.790	1.769	1.754	1.742	1.733	1.725	1.691	1.669	1.662
29	1.932	1.921	1.910	1.901	1.891	1.883	1.875	1.868	1.861	1.854	1.806	1.775	1.754	1.738	1.726	1.717	1.710	1.675	1.653	1.645
30	1.919	1.908	1.897	1.887	1.878	1.870	1.862	1.854	1.847	1.841	1.792	1.761	1.740	1.724	1.712	1.703	1.695	1.660	1.637	1.630
40	1.826	1.814	1.803	1.793	1.783	1.775	1.766	1.759	1.751	1.744	1.693	1.660	1.637	1.621	1.608	1.597	1.589	1.551	1.528	1.517
50	1.771	1.759	1.748	1.737	1.727	1.718	1.710	1.702	1.694	1.687	1.634	1.599	1.576	1.558	1.544	1.534	1.525	1.484	1.457	1.448
60	1.735	1.722	1.711	1.700	1.690	1.681	1.672	1.664	1.656	1.649	1.594	1.559	1.534	1.516	1.502	1.491	1.481	1.438	1.409	1.399
70	1.709	1.696	1.685	1.674	1.664	1.654	1.646	1.637	1.629	1.622	1.566	1.530	1.505	1.486	1.471	1.459	1.450	1.404	1.374	1.364
80	1.689	1.677	1.665	1.654	1.644	1.634	1.626	1.617	1.609	1.602	1.546	1.508	1.482	1.463	1.448	1.436	1.426	1.379	1.347	1.336
90	1.675	1.662	1.650	1.639	1.629	1.619	1.610	1.601	1.593	1.586	1.528	1.491	1.465	1.445	1.429	1.417	1.407	1.358	1.326	1.314
100	1.663	1.650	1.638	1.627	1.616	1.607	1.598	1.589	1.581	1.573	1.515	1.477	1.450	1.430	1.415	1.402	1.392	1.342	1.308	1.296
200	1.609	1.596	1.583	1.572	1.561	1.551	1.542	1.533	1.524	1.516	1.455	1.415	1.386	1.364	1.346	1.332	1.321	1.263	1.221	1.205
500	1.577	1.563	1.551	1.539	1.528	1.518	1.508	1.499	1.490	1.482	1.419	1.376	1.345	1.322	1.303	1.288	1.275	1.210	1.159	1.138
1000	1.566	1.553	1.540	1.528	1.517	1.507	1.497	1.488	1.479	1.471	1.406	1.363	1.332	1.308	1.289	1.273	1.260	1.190	1.134	1.110

Elaborada por Irene Patricia Valdez y Alfaro.

Tabla 5. VALORES F DE LA DISTRIBUCIÓN F DE FISHER

$1 - \alpha = 0.975$ n_1 = grados de libertad del numerador
 $1 - \alpha = P (F \leq f_{\alpha, n_1, n_2})$ n_2 = grados de libertad del denominador

$n_2 \backslash n_1$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	647.793	799.482	864.151	899.599	921.835	937.114	948.203	956.643	963.279	968.634	973.028	976.725	979.839	982.545	984.874	986.911	988.715	990.345	991.800	993.081
2	38.506	39.000	39.166	39.248	39.298	39.331	39.356	39.373	39.387	39.398	39.407	39.415	39.421	39.427	39.431	39.436	39.439	39.442	39.446	39.448
3	17.443	16.044	15.439	15.101	14.885	14.735	14.624	14.540	14.473	14.419	14.374	14.337	14.305	14.277	14.253	14.232	14.213	14.196	14.181	14.167
4	12.218	10.649	9.979	9.604	9.364	9.197	9.074	8.990	8.905	8.844	8.794	8.751	8.715	8.684	8.657	8.633	8.611	8.592	8.575	8.560
5	10.007	8.434	7.764	7.388	7.146	6.978	6.853	6.767	6.681	6.619	6.568	6.525	6.488	6.456	6.428	6.403	6.381	6.362	6.344	6.329
6	8.813	7.260	6.599	6.227	5.988	5.820	5.695	5.600	5.523	5.461	5.410	5.366	5.329	5.297	5.269	5.244	5.222	5.202	5.184	5.168
7	8.073	6.542	5.890	5.523	5.285	5.119	4.995	4.899	4.823	4.761	4.709	4.666	4.628	4.596	4.568	4.543	4.521	4.501	4.483	4.467
8	7.571	6.059	5.416	5.053	4.817	4.652	4.529	4.433	4.357	4.295	4.243	4.200	4.162	4.130	4.101	4.076	4.054	4.034	4.016	3.999
9	7.209	5.715	5.078	4.718	4.484	4.320	4.197	4.102	4.026	3.964	3.912	3.868	3.831	3.798	3.769	3.744	3.722	3.701	3.683	3.667
10	6.937	5.456	4.826	4.468	4.236	4.072	3.950	3.855	3.779	3.717	3.665	3.621	3.583	3.550	3.522	3.496	3.474	3.453	3.435	3.419
11	6.724	5.256	4.630	4.275	4.044	3.881	3.759	3.664	3.588	3.526	3.474	3.430	3.392	3.359	3.330	3.304	3.282	3.261	3.243	3.228
12	6.554	5.096	4.474	4.121	3.891	3.728	3.607	3.512	3.436	3.374	3.321	3.277	3.239	3.206	3.177	3.152	3.129	3.108	3.090	3.073
13	6.414	4.965	4.347	3.996	3.767	3.604	3.483	3.388	3.312	3.250	3.197	3.153	3.115	3.082	3.053	3.027	3.004	2.983	2.965	2.948
14	6.298	4.857	4.242	3.892	3.663	3.501	3.380	3.285	3.209	3.147	3.094	3.050	3.012	2.979	2.949	2.923	2.900	2.879	2.861	2.844
15	6.200	4.765	4.153	3.804	3.576	3.415	3.293	3.198	3.123	3.060	3.007	2.963	2.925	2.891	2.862	2.836	2.813	2.792	2.773	2.756
16	6.115	4.687	4.077	3.729	3.502	3.341	3.219	3.125	3.049	2.986	2.934	2.890	2.851	2.817	2.788	2.761	2.738	2.717	2.698	2.681
17	6.042	4.619	4.011	3.665	3.438	3.277	3.156	3.061	2.985	2.922	2.870	2.825	2.786	2.753	2.723	2.697	2.673	2.652	2.633	2.616
18	5.978	4.560	3.954	3.608	3.382	3.221	3.100	3.005	2.929	2.866	2.814	2.769	2.730	2.696	2.667	2.640	2.617	2.596	2.576	2.559
19	5.922	4.508	3.903	3.557	3.333	3.172	3.051	2.956	2.880	2.817	2.765	2.720	2.681	2.647	2.617	2.591	2.567	2.546	2.526	2.509
20	5.871	4.461	3.856	3.511	3.288	3.128	3.007	2.913	2.837	2.774	2.721	2.676	2.637	2.603	2.573	2.547	2.523	2.501	2.482	2.464
21	5.827	4.420	3.815	3.470	3.248	3.089	2.968	2.874	2.798	2.735	2.682	2.637	2.598	2.564	2.534	2.507	2.483	2.462	2.442	2.425
22	5.786	4.383	3.778	3.433	3.212	3.053	2.932	2.838	2.763	2.700	2.647	2.602	2.563	2.528	2.498	2.472	2.448	2.426	2.407	2.389
23	5.750	4.349	3.744	3.400	3.180	3.021	2.900	2.806	2.731	2.668	2.615	2.570	2.531	2.497	2.466	2.440	2.416	2.394	2.374	2.357
24	5.717	4.319	3.714	3.370	3.150	2.991	2.870	2.776	2.701	2.638	2.585	2.540	2.501	2.467	2.437	2.411	2.388	2.365	2.345	2.327
25	5.686	4.291	3.686	3.342	3.122	2.963	2.842	2.748	2.673	2.610	2.557	2.512	2.473	2.440	2.411	2.384	2.360	2.338	2.318	2.300
26	5.659	4.265	3.670	3.326	3.106	2.947	2.826	2.732	2.657	2.594	2.541	2.496	2.457	2.424	2.395	2.368	2.345	2.324	2.294	2.276
27	5.633	4.242	3.647	3.303	3.083	2.924	2.803	2.709	2.634	2.571	2.518	2.473	2.434	2.401	2.372	2.345	2.323	2.294	2.271	2.253
28	5.610	4.221	3.626	3.282	3.062	2.903	2.782	2.688	2.613	2.550	2.497	2.452	2.413	2.380	2.353	2.326	2.304	2.275	2.251	2.232
29	5.588	4.201	3.607	3.263	3.043	2.884	2.763	2.669	2.594	2.531	2.478	2.433	2.394	2.361	2.334	2.307	2.285	2.256	2.231	2.213
30	5.568	4.182	3.589	3.245	3.025	2.866	2.745	2.651	2.576	2.513	2.460	2.415	2.376	2.343	2.316	2.289	2.267	2.238	2.213	2.195
40	5.424	4.051	3.463	3.119	2.899	2.740	2.620	2.526	2.451	2.388	2.335	2.290	2.251	2.218	2.191	2.164	2.129	2.107	2.086	2.068
50	5.340	3.975	3.390	3.046	2.826	2.667	2.547	2.453	2.378	2.315	2.262	2.217	2.178	2.145	2.118	2.091	2.056	2.033	2.012	1.993
60	5.286	3.925	3.343	3.000	2.780	2.621	2.501	2.407	2.332	2.269	2.216	2.171	2.132	2.099	2.072	2.045	2.010	1.985	1.964	1.944
70	5.247	3.890	3.309	2.966	2.746	2.587	2.467	2.373	2.300	2.237	2.184	2.139	2.099	2.065	2.038	2.011	1.976	1.950	1.929	1.910
80	5.218	3.864	3.284	2.941	2.721	2.562	2.442	2.348	2.275	2.212	2.159	2.114	2.074	2.040	2.013	1.986	1.949	1.925	1.904	1.884
90	5.196	3.844	3.264	2.921	2.701	2.542	2.422	2.328	2.255	2.192	2.139	2.094	2.054	2.020	1.993	1.966	1.929	1.905	1.884	1.864
100	5.179	3.828	3.250	2.907	2.687	2.528	2.408	2.314	2.241	2.178	2.125	2.080	2.040	2.006	1.979	1.952	1.915	1.891	1.869	1.849
200	5.100	3.758	3.182	2.839	2.619	2.460	2.340	2.246	2.173	2.110	2.057	2.012	1.972	1.938	1.911	1.884	1.847	1.823	1.798	1.778
500	5.054	3.716	3.142	2.800	2.580	2.421	2.301	2.207	2.134	2.071	2.018	1.973	1.933	1.899	1.872	1.845	1.808	1.783	1.757	1.736
1000	5.039	3.703	3.129	2.787	2.567	2.408	2.288	2.194	2.121	2.058	2.005	1.960	1.920	1.886	1.859	1.832	1.795	1.769	1.743	1.722

Elaborada por Irene Patricia Valdez y Alfaro.

Tabla 5. VALORES F DE LA DISTRIBUCIÓN F DE FISHER

1 - a = 0.975

1 - a = P (F ≤ f_{a, n1, n2})

n ₂ \ n ₁	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	40	50	60	70	80	90	100	200	500	1000
1	994.303	995.351	996.341	997.272	998.087	998.843	999.542	1000.240	1000.923	1001.405	1005.596	1008.098	1009.787	1011.009	1011.911	1012.610	1013.163	1015.724	1017.237	1017.761
2	39.450	39.452	39.455	39.457	39.458	39.459	39.461	39.462	39.463	39.465	39.473	39.478	39.481	39.484	39.486	39.487	39.488	39.493	39.496	39.497
3	14.155	14.144	14.134	14.124	14.115	14.107	14.100	14.093	14.086	14.081	14.036	14.010	13.992	13.979	13.970	13.962	13.956	13.929	13.913	13.908
4	8.548	8.533	8.522	8.511	8.501	8.492	8.483	8.475	8.468	8.461	8.411	8.381	8.360	8.346	8.335	8.328	8.319	8.288	8.270	8.264
5	6.314	6.301	6.289	6.278	6.268	6.258	6.249	6.242	6.234	6.227	6.175	6.144	6.123	6.107	6.096	6.087	6.080	6.048	6.028	6.022
6	5.154	5.141	5.128	5.117	5.107	5.097	5.088	5.080	5.072	5.065	5.012	4.980	4.959	4.943	4.932	4.915	4.902	4.862	4.856	4.850
7	4.452	4.439	4.426	4.415	4.405	4.395	4.386	4.378	4.370	4.362	4.309	4.276	4.254	4.239	4.227	4.218	4.210	4.176	4.168	4.162
8	3.985	3.971	3.959	3.947	3.937	3.927	3.918	3.909	3.901	3.894	3.840	3.807	3.784	3.768	3.756	3.747	3.739	3.705	3.694	3.677
9	3.652	3.638	3.626	3.614	3.604	3.594	3.584	3.576	3.568	3.560	3.505	3.472	3.449	3.433	3.421	3.411	3.403	3.368	3.347	3.340
10	3.403	3.390	3.377	3.365	3.355	3.345	3.335	3.327	3.319	3.311	3.255	3.221	3.198	3.182	3.169	3.160	3.152	3.116	3.094	3.087
11	3.211	3.197	3.184	3.173	3.162	3.152	3.142	3.133	3.125	3.118	3.061	3.027	3.004	2.987	2.974	2.964	2.956	2.920	2.898	2.890
12	3.057	3.043	3.031	3.019	3.008	2.998	2.988	2.979	2.971	2.963	2.906	2.871	2.848	2.831	2.818	2.808	2.800	2.763	2.740	2.733
13	2.932	2.918	2.905	2.893	2.882	2.872	2.862	2.853	2.845	2.837	2.780	2.744	2.720	2.703	2.690	2.680	2.671	2.634	2.611	2.603
14	2.828	2.814	2.801	2.789	2.778	2.767	2.757	2.748	2.740	2.732	2.674	2.638	2.614	2.597	2.583	2.573	2.565	2.528	2.503	2.495
15	2.740	2.726	2.713	2.701	2.689	2.679	2.669	2.660	2.652	2.644	2.585	2.549	2.524	2.506	2.492	2.482	2.474	2.435	2.411	2.403
16	2.665	2.651	2.637	2.625	2.614	2.603	2.594	2.584	2.576	2.568	2.509	2.472	2.447	2.429	2.415	2.405	2.396	2.357	2.333	2.324
17	2.600	2.585	2.572	2.560	2.548	2.538	2.528	2.519	2.510	2.502	2.442	2.405	2.380	2.362	2.348	2.337	2.329	2.289	2.264	2.256
18	2.543	2.528	2.515	2.503	2.491	2.481	2.471	2.461	2.453	2.445	2.384	2.347	2.321	2.303	2.289	2.278	2.269	2.229	2.204	2.195
19	2.493	2.478	2.465	2.452	2.441	2.430	2.420	2.411	2.402	2.394	2.333	2.295	2.269	2.251	2.237	2.226	2.217	2.176	2.150	2.142
20	2.448	2.434	2.420	2.408	2.396	2.385	2.375	2.366	2.357	2.349	2.287	2.249	2.223	2.205	2.190	2.179	2.170	2.128	2.103	2.094
21	2.409	2.394	2.380	2.368	2.356	2.345	2.335	2.325	2.317	2.308	2.246	2.208	2.182	2.163	2.148	2.137	2.128	2.086	2.060	2.051
22	2.373	2.358	2.344	2.332	2.320	2.309	2.299	2.289	2.280	2.272	2.210	2.171	2.145	2.125	2.111	2.099	2.090	2.047	2.021	2.012
23	2.340	2.325	2.312	2.299	2.287	2.276	2.266	2.256	2.247	2.239	2.176	2.137	2.111	2.091	2.077	2.065	2.056	2.013	1.986	1.977
24	2.311	2.296	2.282	2.269	2.257	2.246	2.236	2.226	2.217	2.209	2.146	2.107	2.080	2.060	2.045	2.034	2.024	1.981	1.954	1.945
25	2.284	2.269	2.255	2.242	2.230	2.219	2.209	2.199	2.190	2.182	2.118	2.079	2.052	2.032	2.017	2.005	1.996	1.952	1.924	1.915
26	2.259	2.244	2.230	2.217	2.205	2.194	2.184	2.174	2.165	2.157	2.093	2.053	2.026	2.006	1.991	1.979	1.969	1.925	1.897	1.888
27	2.237	2.222	2.208	2.195	2.183	2.171	2.161	2.151	2.142	2.133	2.069	2.029	2.002	1.982	1.966	1.954	1.945	1.900	1.872	1.862
28	2.216	2.201	2.187	2.174	2.161	2.150	2.140	2.130	2.121	2.112	2.048	2.007	1.980	1.959	1.944	1.932	1.922	1.877	1.848	1.839
29	2.196	2.181	2.167	2.154	2.142	2.131	2.120	2.110	2.101	2.092	2.028	1.987	1.959	1.939	1.923	1.911	1.901	1.855	1.827	1.817
30	2.178	2.163	2.149	2.136	2.124	2.112	2.102	2.092	2.083	2.074	2.009	1.968	1.940	1.920	1.904	1.892	1.882	1.836	1.808	1.797
40	2.051	2.035	2.020	2.007	1.994	1.983	1.972	1.962	1.952	1.943	1.875	1.833	1.804	1.783	1.771	1.761	1.751	1.699	1.669	1.658
50	1.976	1.960	1.945	1.931	1.919	1.907	1.895	1.885	1.875	1.866	1.796	1.752	1.721	1.698	1.681	1.667	1.656	1.603	1.569	1.557
60	1.927	1.911	1.896	1.882	1.869	1.857	1.845	1.835	1.825	1.815	1.744	1.699	1.667	1.643	1.625	1.611	1.599	1.543	1.507	1.495
70	1.892	1.876	1.861	1.847	1.833	1.821	1.810	1.799	1.789	1.779	1.707	1.660	1.628	1.604	1.585	1.570	1.558	1.500	1.464	1.449
80	1.866	1.850	1.835	1.820	1.807	1.795	1.783	1.772	1.762	1.752	1.679	1.632	1.599	1.574	1.555	1.540	1.527	1.467	1.428	1.414
100	1.846	1.830	1.814	1.800	1.787	1.774	1.763	1.752	1.741	1.731	1.657	1.610	1.576	1.551	1.531	1.516	1.503	1.441	1.401	1.386
100	1.830	1.814	1.798	1.784	1.770	1.758	1.746	1.735	1.725	1.715	1.640	1.592	1.558	1.532	1.512	1.496	1.483	1.420	1.378	1.363
200	1.759	1.742	1.726	1.712	1.698	1.685	1.673	1.661	1.650	1.640	1.562	1.511	1.474	1.447	1.425	1.407	1.393	1.320	1.268	1.250
500	1.717	1.700	1.684	1.669	1.655	1.641	1.629	1.617	1.606	1.596	1.515	1.462	1.423	1.394	1.370	1.351	1.336	1.254	1.192	1.166
1000	1.703	1.686	1.670	1.654	1.640	1.627	1.614	1.603	1.591	1.581	1.499	1.445	1.406	1.376	1.352	1.332	1.316	1.230	1.162	1.132

Elaborada por Irene Patricia Valdez y Alfaro.

Tabla 5. VALORES F DE LA DISTRIBUCIÓN F DE FISHER

1 - a = 0.99
 n_1 = grados de libertad del numerador
 n_2 = grados de libertad del denominador

$n_2 \backslash n_1$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	4082.185	4899.340	5403.534	5824.257	6163.955	6458.950	6728.334	6980.954	7222.397	7455.925	7683.399	7906.682	8125.774	8340.004	8550.744	8758.674	8963.437	9165.644	9365.844	9564.488
2	98.502	99.000	99.164	99.251	99.302	99.331	99.357	99.375	99.389	99.397	99.408	99.419	99.422	99.426	99.433	99.437	99.441	99.444	99.448	99.448
3	34.116	30.816	29.457	28.710	28.237	27.911	27.671	27.489	27.345	27.228	27.132	27.052	26.983	26.924	26.872	26.826	26.786	26.751	26.719	26.690
4	21.198	18.000	16.694	15.977	15.522	15.207	14.976	14.799	14.658	14.546	14.452	14.374	14.306	14.249	14.198	14.154	14.114	14.079	14.048	14.019
5	16.258	13.274	12.060	11.392	10.967	10.672	10.456	10.289	10.168	10.051	9.963	9.888	9.825	9.770	9.722	9.680	9.643	9.609	9.580	9.553
6	13.745	10.925	9.780	9.148	8.746	8.466	8.260	8.102	7.976	7.874	7.790	7.718	7.657	7.605	7.559	7.519	7.483	7.451	7.422	7.396
7	12.246	9.647	8.451	7.847	7.460	7.191	6.993	6.840	6.719	6.620	6.538	6.469	6.410	6.359	6.314	6.275	6.240	6.209	6.181	6.155
8	11.259	8.649	7.591	7.006	6.632	6.371	6.178	6.029	5.911	5.814	5.734	5.667	5.609	5.559	5.515	5.477	5.442	5.412	5.384	5.359
9	10.562	8.022	6.992	6.422	6.057	5.802	5.613	5.467	5.351	5.257	5.178	5.111	5.055	5.005	4.962	4.924	4.890	4.860	4.833	4.808
10	10.044	7.559	6.552	5.994	5.638	5.386	5.200	5.057	4.942	4.849	4.772	4.706	4.650	4.601	4.558	4.520	4.487	4.457	4.430	4.405
11	9.646	7.206	6.217	5.669	5.316	5.069	4.886	4.744	4.632	4.539	4.462	4.397	4.342	4.293	4.251	4.213	4.180	4.150	4.123	4.099
12	9.330	6.927	5.953	5.412	5.064	4.821	4.640	4.498	4.386	4.296	4.220	4.155	4.100	4.052	4.010	3.972	3.939	3.910	3.883	3.858
13	9.074	6.701	5.739	5.205	4.862	4.620	4.441	4.302	4.191	4.100	4.025	3.960	3.905	3.857	3.815	3.778	3.745	3.716	3.689	3.665
14	8.862	6.515	5.564	5.035	4.695	4.456	4.278	4.140	4.030	3.939	3.864	3.800	3.745	3.696	3.656	3.619	3.586	3.556	3.529	3.505
15	8.683	6.359	5.417	4.893	4.556	4.318	4.142	4.004	3.895	3.805	3.730	3.666	3.612	3.564	3.522	3.485	3.452	3.423	3.396	3.372
16	8.531	6.226	5.292	4.773	4.437	4.202	4.026	3.890	3.780	3.691	3.616	3.553	3.498	3.451	3.409	3.372	3.339	3.310	3.283	3.259
17	8.400	6.112	5.185	4.669	4.336	4.101	3.927	3.791	3.682	3.593	3.518	3.455	3.401	3.353	3.312	3.275	3.242	3.212	3.186	3.162
18	8.285	6.013	5.092	4.579	4.248	4.015	3.841	3.705	3.597	3.508	3.434	3.371	3.316	3.269	3.227	3.190	3.158	3.128	3.101	3.077
19	8.185	5.926	5.010	4.500	4.171	3.939	3.765	3.631	3.523	3.434	3.360	3.297	3.242	3.195	3.153	3.116	3.084	3.054	3.027	3.003
20	8.096	5.849	4.938	4.431	4.103	3.871	3.699	3.564	3.457	3.368	3.294	3.231	3.177	3.130	3.088	3.051	3.018	2.989	2.962	2.938
21	8.017	5.790	4.874	4.369	4.042	3.812	3.640	3.506	3.398	3.310	3.236	3.173	3.119	3.072	3.030	2.993	2.960	2.931	2.904	2.880
22	7.945	5.719	4.817	4.313	3.988	3.758	3.587	3.453	3.346	3.258	3.184	3.121	3.067	3.019	2.978	2.941	2.908	2.879	2.852	2.827
23	7.881	5.664	4.765	4.264	3.940	3.710	3.539	3.406	3.299	3.211	3.137	3.074	3.020	2.973	2.931	2.894	2.861	2.832	2.805	2.780
24	7.823	5.614	4.718	4.218	3.895	3.667	3.496	3.363	3.256	3.168	3.094	3.032	2.977	2.930	2.889	2.852	2.819	2.790	2.762	2.738
25	7.770	5.568	4.675	4.177	3.855	3.627	3.457	3.324	3.217	3.129	3.056	2.993	2.939	2.892	2.850	2.813	2.780	2.751	2.724	2.699
26	7.721	5.526	4.637	4.140	3.818	3.591	3.421	3.288	3.182	3.094	3.021	2.958	2.904	2.857	2.815	2.778	2.745	2.715	2.688	2.664
27	7.677	5.488	4.601	4.106	3.785	3.558	3.388	3.256	3.149	3.062	2.989	2.926	2.872	2.824	2.783	2.746	2.713	2.683	2.656	2.632
28	7.636	5.453	4.568	4.074	3.754	3.528	3.358	3.226	3.120	3.032	2.959	2.896	2.842	2.795	2.754	2.717	2.684	2.654	2.627	2.602
29	7.598	5.420	4.538	4.045	3.725	3.499	3.330	3.198	3.092	3.005	2.931	2.868	2.814	2.767	2.726	2.689	2.656	2.626	2.599	2.574
30	7.562	5.390	4.510	4.018	3.699	3.473	3.305	3.173	3.067	2.979	2.906	2.843	2.789	2.742	2.700	2.663	2.630	2.600	2.573	2.549
40	7.314	5.178	4.313	3.828	3.514	3.291	3.124	2.993	2.888	2.801	2.727	2.665	2.611	2.563	2.522	2.484	2.451	2.421	2.394	2.369
50	7.171	5.057	4.199	3.720	3.408	3.186	3.020	2.890	2.786	2.700	2.626	2.564	2.510	2.461	2.419	2.382	2.348	2.318	2.290	2.265
60	7.077	4.977	4.126	3.649	3.339	3.119	2.954	2.824	2.720	2.634	2.560	2.498	2.444	2.394	2.352	2.315	2.281	2.251	2.223	2.198
70	7.011	4.922	4.074	3.600	3.291	3.071	2.906	2.777	2.672	2.586	2.512	2.450	2.395	2.345	2.302	2.265	2.234	2.204	2.176	2.150
80	6.963	4.881	4.036	3.563	3.255	3.036	2.871	2.742	2.637	2.551	2.478	2.415	2.359	2.309	2.271	2.233	2.199	2.169	2.141	2.115
90	6.925	4.849	4.007	3.535	3.228	3.009	2.844	2.715	2.611	2.524	2.451	2.388	2.332	2.282	2.244	2.206	2.172	2.142	2.114	2.088
100	6.895	4.824	3.984	3.513	3.206	2.987	2.823	2.694	2.590	2.503	2.430	2.368	2.313	2.263	2.225	2.187	2.151	2.120	2.092	2.067
200	6.763	4.713	3.881	3.414	3.110	2.893	2.730	2.601	2.497	2.411	2.338	2.276	2.220	2.171	2.129	2.091	2.057	2.026	1.997	1.971
500	6.686	4.648	3.821	3.357	3.054	2.838	2.675	2.547	2.443	2.356	2.283	2.220	2.164	2.117	2.075	2.036	2.002	1.970	1.942	1.915
1000	6.660	4.626	3.801	3.338	3.036	2.820	2.657	2.529	2.425	2.339	2.265	2.203	2.148	2.099	2.056	2.018	1.983	1.952	1.923	1.897

Elaborada por Irene Patricia Valdez y Alfaro.

Tabla 5. VALORES F DE LA DISTRIBUCIÓN F DE FISHER

1 - a = 0.99

1 - a = P (F > f_{a,n1,m})

n ₂ \ n ₁	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	40	50	60	70	80	90	100	200	500	1000
1	6216.113	6223.097	6228.685	6234.273	6239.861	6244.518	6248.174	6252.900	6257.691	6260.350	6266.427	6302.280	6312.970	6320.886	6326.474	6330.665	6333.925	6349.757	6359.536	6362.796
2	99.451	99.455	99.455	99.455	99.459	99.462	99.462	99.462	99.462	99.466	99.477	99.477	99.484	99.484	99.484	99.484	99.488	99.491	99.499	99.499
3	26.664	26.639	26.617	26.597	26.579	26.562	26.546	26.531	26.517	26.504	26.411	26.354	26.316	26.289	26.269	26.253	26.241	26.183	26.148	26.137
4	13.984	13.970	13.949	13.929	13.911	13.894	13.878	13.864	13.850	13.838	13.745	13.688	13.650	13.626	13.605	13.590	13.577	13.520	13.486	13.475
5	9.528	9.506	9.485	9.466	9.449	9.433	9.418	9.404	9.391	9.379	9.291	9.238	9.202	9.176	9.157	9.142	9.130	9.075	9.042	9.032
6	7.372	7.351	7.331	7.313	7.298	7.281	7.266	7.253	7.240	7.229	7.143	7.091	7.057	7.032	7.013	6.998	6.987	6.934	6.901	6.891
7	6.132	6.111	6.092	6.074	6.058	6.043	6.029	6.016	6.003	5.992	5.908	5.856	5.822	5.799	5.781	5.766	5.755	5.702	5.671	5.660
8	5.336	5.316	5.297	5.279	5.263	5.248	5.234	5.221	5.209	5.198	5.116	5.065	5.032	5.007	4.989	4.975	4.963	4.911	4.880	4.869
9	4.786	4.765	4.746	4.729	4.713	4.698	4.684	4.672	4.660	4.649	4.567	4.517	4.483	4.459	4.441	4.426	4.415	4.363	4.332	4.321
10	4.363	4.343	4.324	4.307	4.291	4.276	4.263	4.251	4.240	4.229	4.148	4.099	4.065	4.041	4.023	4.008	4.014	3.962	3.930	3.920
11	4.077	4.057	4.038	4.021	4.005	3.990	3.977	3.964	3.952	3.941	3.860	3.810	3.776	3.752	3.734	3.719	3.708	3.656	3.624	3.613
12	3.856	3.816	3.798	3.780	3.765	3.750	3.736	3.724	3.712	3.701	3.619	3.569	3.535	3.511	3.493	3.478	3.467	3.414	3.382	3.372
13	3.643	3.622	3.604	3.587	3.571	3.556	3.543	3.530	3.518	3.507	3.425	3.375	3.341	3.317	3.299	3.284	3.272	3.219	3.187	3.176
14	3.463	3.443	3.424	3.407	3.391	3.376	3.363	3.350	3.338	3.327	3.245	3.195	3.161	3.137	3.119	3.124	3.112	3.059	3.026	3.015
15	3.350	3.330	3.311	3.294	3.278	3.264	3.250	3.237	3.225	3.214	3.132	3.081	3.047	3.022	3.004	3.022	3.010	2.923	2.891	2.880
16	3.237	3.216	3.198	3.181	3.165	3.150	3.137	3.124	3.112	3.101	3.018	2.967	2.933	2.908	2.889	2.875	2.863	2.808	2.775	2.764
17	3.139	3.119	3.101	3.083	3.068	3.053	3.039	3.026	3.014	3.003	2.920	2.869	2.835	2.810	2.791	2.776	2.764	2.709	2.676	2.664
18	3.055	3.035	3.016	2.999	2.983	2.968	2.955	2.942	2.930	2.919	2.835	2.784	2.749	2.724	2.705	2.690	2.678	2.623	2.589	2.577
19	2.981	2.961	2.942	2.925	2.909	2.894	2.880	2.868	2.855	2.844	2.761	2.709	2.674	2.649	2.630	2.614	2.602	2.547	2.512	2.501
20	2.916	2.895	2.877	2.859	2.843	2.829	2.815	2.802	2.790	2.778	2.695	2.643	2.608	2.582	2.563	2.548	2.535	2.479	2.445	2.433
21	2.857	2.837	2.818	2.801	2.785	2.770	2.756	2.743	2.731	2.720	2.636	2.584	2.548	2.523	2.503	2.488	2.476	2.419	2.384	2.372
22	2.805	2.785	2.766	2.749	2.733	2.718	2.704	2.691	2.679	2.667	2.583	2.531	2.495	2.469	2.450	2.434	2.422	2.365	2.329	2.317
23	2.758	2.738	2.719	2.702	2.686	2.671	2.657	2.644	2.632	2.620	2.536	2.483	2.447	2.421	2.401	2.386	2.373	2.316	2.280	2.268
24	2.716	2.695	2.676	2.659	2.643	2.628	2.614	2.601	2.589	2.577	2.492	2.440	2.403	2.377	2.357	2.342	2.329	2.271	2.235	2.223
25	2.677	2.657	2.638	2.620	2.604	2.589	2.575	2.562	2.550	2.538	2.453	2.400	2.364	2.337	2.317	2.302	2.289	2.230	2.194	2.182
26	2.642	2.621	2.602	2.585	2.569	2.554	2.540	2.526	2.514	2.503	2.417	2.364	2.328	2.301	2.281	2.265	2.252	2.193	2.156	2.144
27	2.608	2.589	2.570	2.552	2.536	2.521	2.507	2.494	2.481	2.470	2.384	2.330	2.294	2.267	2.247	2.231	2.218	2.159	2.122	2.109
28	2.579	2.559	2.540	2.522	2.506	2.491	2.477	2.464	2.451	2.440	2.354	2.300	2.263	2.236	2.216	2.200	2.187	2.127	2.090	2.077
29	2.552	2.531	2.512	2.495	2.478	2.463	2.449	2.436	2.423	2.412	2.325	2.271	2.234	2.207	2.187	2.171	2.158	2.097	2.060	2.047
30	2.528	2.506	2.487	2.469	2.453	2.437	2.423	2.410	2.398	2.386	2.299	2.245	2.208	2.181	2.160	2.144	2.131	2.070	2.032	2.019
40	2.346	2.325	2.306	2.288	2.271	2.256	2.241	2.228	2.215	2.203	2.114	2.058	2.019	1.991	1.969	1.952	1.938	1.874	1.833	1.819
50	2.242	2.221	2.202	2.183	2.167	2.151	2.136	2.123	2.110	2.098	2.007	1.949	1.909	1.880	1.857	1.839	1.825	1.757	1.713	1.698
60	2.175	2.153	2.134	2.115	2.098	2.083	2.068	2.054	2.041	2.028	1.936	1.877	1.836	1.806	1.783	1.764	1.749	1.678	1.633	1.617
70	2.127	2.106	2.086	2.067	2.050	2.034	2.019	2.005	1.992	1.980	1.886	1.826	1.785	1.754	1.730	1.711	1.695	1.622	1.574	1.558
80	2.082	2.070	2.050	2.032	2.015	1.999	1.983	1.969	1.956	1.944	1.849	1.788	1.746	1.714	1.690	1.671	1.655	1.579	1.530	1.512
90	2.065	2.043	2.023	2.004	1.987	1.971	1.956	1.942	1.929	1.916	1.820	1.759	1.716	1.684	1.659	1.639	1.623	1.546	1.494	1.478
100	2.043	2.021	2.001	1.983	1.965	1.949	1.934	1.919	1.906	1.893	1.797	1.735	1.692	1.660	1.634	1.614	1.598	1.518	1.466	1.447
200	1.947	1.925	1.905	1.886	1.868	1.851	1.836	1.821	1.807	1.794	1.698	1.636	1.593	1.561	1.535	1.514	1.498	1.418	1.328	1.304
500	1.891	1.869	1.848	1.829	1.810	1.794	1.778	1.763	1.749	1.735	1.639	1.576	1.533	1.501	1.475	1.452	1.436	1.308	1.232	1.201
1000	1.872	1.850	1.829	1.810	1.791	1.774	1.758	1.743	1.729	1.716	1.613	1.544	1.495	1.463	1.428	1.404	1.383	1.278	1.195	1.169

Elaborada por Irene Patricia Valdez y Alfaro.

ANEXO F

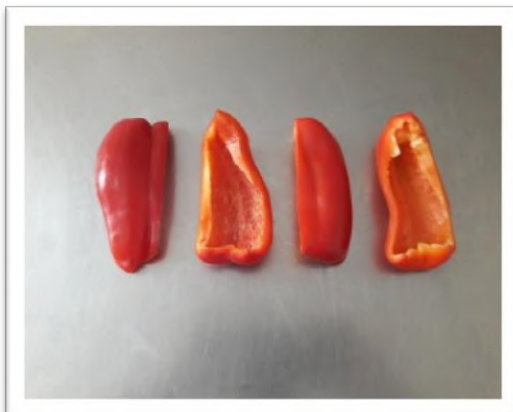
**Materia prima
frutilla**



**Materia prima
pimentón**



**Tipo de corte
mitades longitudinal
verticales**



**Tipo de corte
cuartos longitudinal
verticales**

Etapa del escaldado



Pulpa de pimentón



Pulpa de frutilla



**Escaldado de los
frascos de
vidrio**

**Frascos esterilizados
para el envasado**



**Etapa de concentración
de la
mermelada**

**Evaluación sensorial de
mermelada de frutilla
fortificada con pimentón**

la



**Mermelada de frutilla
fortificada con
pimentón**

