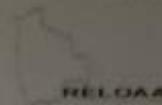


ANEXO A

ANÁLISIS DE LABORATORIO



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-008-08
 Versión 01
 Fecha de emisión: 05/06/2015

INFORME DE ENSAYO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliete:	Helen Rocío Ayzarna Huanca				
Solicitante:	Helen Rocío Ayzarna Huanca				
Dirección:	Barrio Fatima				
Teléfono/Fax:	61859361	Correo-e:	***	Código:	MO 027/20

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Bagazo de cebada				
Código de muestreo:	M 1	Fecha de vencimiento:	*****	Lote:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2020-12-02 Hr: 18:00				
Procedencia:	Tarja - Cejjado - Tarja Bolivia				
Lugar de muestreo:	Industria "CEPA DORADA"				
Responsable de muestreo:	Helen Rocío Ayzarna Huanca				
Código de la muestra:	535 TQ 367	Fecha de recepción de la muestra:	2020-12-03		
Cantidad recibida:	1000 g	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2020-12-03 a 2020-12-14		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o METODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LIMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LIMITES
				Min.	Max.	
Calcio	Absorción Atómica	mg/100g	12	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Ceniza	NB 39034-10	%	0.78	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Fibra	Gravimétrico	%	1.42	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Fosforo	SM 4500-P-D	mg/100g	1.9	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Grasa	NB 313019-06	%	1.46	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Hidratos de Carbono	Calcule	%	72.94	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Humedad	NB 33027-06	%	77.83	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Proteína (Nx5.83)	NB/ISO 8968-1-08	%	5.59	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Valor energético	Calcule	Kcal/100g	87.26	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia

- 1) Los resultados reportados se refieren a la muestra ensayada en el laboratorio.
 2) El presente informe solo puede ser registrado en forma parcial a la OEA, con la autorización del CEANID.
 3) Los datos de la muestra a y en muestras, fueron suministrados por el cliente.

Tarja, 14 de diciembre del 2020.

Ing. Néstor Acetabón Cáceres
 JEFE DEL CEANID

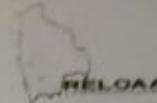


Digital: Diana

Código: 00000



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 FOM 08
 Versión 03
 Fecha de emisión: 2010-10-11

INFORME DE ENSAYO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Helen Ayzama				
Solicitante:	Helen Ayzama				
Dirección:	Barrio Fatima - Calle Ingavi ente Avenida La Paz				
Teléfono/Fax:	61859361	Correo-e:	***	Código:	MO 023/21

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Bagazo				
Código de muestreo:	M 1	Fecha de vencimiento:	***	Lote:	***
Fecha y hora de muestreo:	2021-08-11 Hr. 17:00				
Procedencia (Localidad/Provincia/Departamento):	Tarija - Cercado - Tarija - Bolivia				
Lugar de muestreo:	Industrias Cepa Dorado				
Responsable de muestreo:	Helen Ayzama				
Código de la muestra:	802 FQ 624 MB 336	Fecha de recepción de la muestra:	2021-08-12		
Cantidad recibida:	1000 ml	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2021-08-12 al 2021-08-20		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LÍMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LÍMITES
				Min.	Max.	
Azúcares totales	NB 38033-06	%	3,90	Sin Referencia		Sin Referencia
Coliformes totales	NB 32005-02	UFC/g	$1,7 \times 10^3$	Sin Referencia		Sin Referencia
Mohos y levaduras	NB 32006-03	UFC/g	$6,2 \times 10^2$	Sin Referencia		Sin Referencia

NB: Norma Boliviana. 10³ g: Unidades (cantidad de 1 gramo) por gramo. N: Referencia

- Los resultados reportados se refieren 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, 20 de agosto del 2021.

Ing. Apalid Aceituno Cáceres
 JEFE DEL CEANID



Original Cliente

Copia CEANID



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "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 F-04-01
 Versión 01
 Fecha de emisión: 2010-08-01

INFORME DE ENSAYO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Helen Rocío Ayzama Huanca				
Solicitante:	Helen Rocío Ayzama Huanca				
Dirección:	Barrio Fatima - Calle Ingavi				
Teléfono/Fax:	61859361	Correo-e:	*****	Código:	AL 238/21

ES COPIA FIEL
 DEL ORIGINAL

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Malta caramelo				
Código de muestreo:	M2	Fecha de vencimiento:	*****	Lote:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2021-08-19 Hr.: 09:00				
Procedencia (Localidad/Provincia):	Tarja - Cercado - Tarja - Bolivia				
Lugar de muestreo:	Industria "Cepa Dorada"				
Responsable de muestreo:	Helen Rocío Ayzama Huanca				
Código de la muestra:	826 FQ 637 MB 354	Fecha de recepción de la muestra:	2021-08-19		
Cantidad recibida:	610 g	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2021-08-19 al 2021-09-03		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o METODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LIMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LIMITES
				Min.	Max.	
Azúcares totales	NB 38033-06	%	8,80	Sin Referencia	Sin Referencia	
Ceniza	NB 39034-10	%	3,33	Sin Referencia	Sin Referencia	
Fibra	Gravimétrico	%	3,22	Sin Referencia	Sin Referencia	
Grasa	NB 313019-06	%	1,54	Sin Referencia	Sin Referencia	
Hidratos de Carbono	Cálculo	%	76,01	Sin Referencia	Sin Referencia	
Humedad	NB 313010-05	%	6,05	Sin Referencia	Sin Referencia	
Proteína total (Nx6,25)	NB/ISO 8968-1-08	%	9,75	Sin Referencia	Sin Referencia	
Valor energético	Cálculo	Kcal/100 g	356,90	Sin Referencia	Sin Referencia	
Coliformes totales	NB 32005-02	UFC/g	< 1,0 x 10 ⁴ (*)	Sin referencia	Sin referencia	
Mohos y levaduras	NB 32006-03	UFC/g	< 1,0 x 10 ⁴ (*)	Sin referencia	Sin referencia	

NB Norma Boliviana NB Norma Boliviana NB Norma Boliviana
 % porcentaje g/g peso g/g peso
 UFC: Unidades Formadoras de Colonias por gramo (*) No se incluye la cantidad de unidades - Moneda Que

- Los resultados reportados se refieren 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

Tarja, 03 de septiembre del 2021.

Ing. Adajid 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-FRM-08
 Versión: 01
 Fecha de emisión: 2018-09-01

INFORME DE ENSAYO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Helen Rocío Ayzama Huanca		
Solicitante:	Helen Rocío Ayzama Huanca		
Dirección:	Barrio Fatima - Calle Ingavi		
Teléfono/Fax:	61859361	Correo-e	*****
		Código	AL 238/21

ES COPIA FIEL
 DEL ORIGINAL

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Malta chocolate		
Código de muestreo:	M1	Fecha de vencimiento:	*****
		Lote:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2021-08-19 Hr.: 09:00		
Procedencia (Localidad/Prov./País):	Tarija - Cercado - Tarija - Bolivia		
Lugar de muestreo:	Industria "Cepa Dorada"		
Responsable de muestreo:	Helen Rocío Ayzama Huanca		
Código de la muestra:	825 FQ 636 MB 353	Fecha de recepción de la muestra:	2021-08-19
Cantidad recibida:	750 g	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2021-08-19 al 2021-09-01

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LÍMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LÍMITES
				Min.	Max.	
Azúcares totales	NB 38033.06	%	7,24	Sin Referencia	Sin Referencia	
Ceniza	NB 39034.10	%	2,36	Sin Referencia	Sin Referencia	
Fibra	Gravimétrico	%	9,72	Sin Referencia	Sin Referencia	
Grasa	NB 313019.06	%	1,46	Sin Referencia	Sin Referencia	
Hidratos de Carbono	Cálculo	%	67,14	Sin Referencia	Sin Referencia	
Humedad	NB 313010.05	%	3,08	Sin Referencia	Sin Referencia	
Proteína total (Nx6,25)	NO/ISO 8968-1:08	%	11,36	Sin Referencia	Sin Referencia	
Valor energético	Cálculo	kcal/100 g	327,14	Sin Referencia	Sin Referencia	
Coliformes totales	NB 33005.02	UFC/g	$< 1,0 \times 10^1$ (*)	Sin referencia	Sin referencia	

NB: Norma Boliviana ISO: Organización Internacional de Normalización
 N: Norma g: gramos * Menor Que
 UFC/g: Unidades Formadoras de colonias por gramo * : No se observó desarrollo de colonias.

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

Tarija, 03 de septiembre del 2021

Ing. Adalberto Aceituno Cáceres
 JEFE DEL CEANID

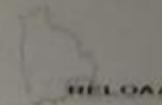


Original: Cliente

Copia: CEANID



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



CEANID-FRM-08
 Versión 01
 Fecha de emisión: 2018-08-01

INFORME DE ENSAYO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Daniela Soledad Torres Cruz - Helen Rocío Azama Huancá				
Solicitante:	Daniela Soledad Torres Cruz - Helen Rocío Azama Huancá				
Dirección:	Barrio San Jorge 1				
Teléfono/Fax:	77873116	Correo-e:	*****	Código:	Al 082/20

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Harina de amaranto		
Código de muestreo:	M 1	Fecha de vencimiento:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2020-11-20		
Procedencia:	Tarija - Cercado - Tarija - Bolivia		
Lugar de muestreo:	RENACC		
Responsable de muestreo:	Daniela Soledad Torres Cruz		
Código de la muestra:	439 IQ 308	Fecha de recepción de la muestra:	2020-11-26
Cantidad recibida:	450 g	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2020-11-26 al 2020-12-31

III. RESULTADOS MICROBIOLÓGICO

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LÍMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LÍMITES
				Min.	Max.	
Calcio	Absorción Atómica	mg/100g	124.0	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Ceniza	NB 19034-10	%	2.54	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Fibra	Gravimétrico	%	2.96	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Grasa	NB 313019-06	%	7.67	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Hidratos de Carbono	Cálculo	%	68.50	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Humedad	NB 313010-05	%	4.12	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Proteína total (Nx6.25)	NB/ISO 8968-1-08	%	14.12	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Valor energético	Cálculo	Kcal/100 g	353.87	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia

1) Los resultados reportados se refieren a la muestra ensayada en el laboratorio.
 2) El presente informe solo puede ser reproducido en forma parcial y/o total, con la autorización del CENID.
 3) Los datos de la muestra y el muestreo, fueron suministrados por el cliente.

Tarija, 14 de diciembre del 2020

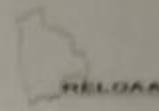
Ing. Adalid Acevedo Cáceres
 JEFE DEL CENID



Original: Blanco
 Copia: Verde



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 Micro nutrientes
 Laboratorio Oficial del "SENASAG"



CEANID 0108-00
 Versión 02
 Fecha de emisión: 08/04/2021

INFORME DE ENSAYO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Helen Rocio Aytama Huanca		
Solicitante:	Helen Rocio Aytama Huanca		
Dirección:	Barrio Villa Fatima		
Teléfono/Fax:	69317074	Correo-e:	***
Código:	AL 130/21		

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Harina compuesta de amaranto		
Código de muestreo:	M-1	Fecha de vencimiento:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2021-08-11	HORA:	17:00
Procedencia:	Tarija - Cercado - Tarija - Bolivia		
Lugar de muestreo:	RENACC		
Responsable de muestreo:	Helen Rocio Aytama Huanca		
Código de la muestra:	BO1 MB 335	Fecha de recepción de la muestra:	2021-08-12
Cantidad recibida:	150 g	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2021-08-12 al 2021-08-20

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o METODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LIMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LIMITES
				Min.	Max.	
Coliformes totales	NB 32005-02	UFC/g	$2,9 \times 10^3$	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia

MF: Barrio Boliviano UFC = Unidades Formadoras de Colonias por gramo

1) Los resultados reportados se refieren a la muestra ensayada en el laboratorio.
 2) El presente informe solo puede ser reproducido en forma parcial y/o total, con la autorización del CEANID.
 3) Los datos de la muestra y el muestreo, fueron suministrados por el Cliente.

Tarija, 20 de agosto del 2021

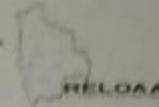
Ing. *[Firma]*
 JEFE DEL CEANID



Origen: Cliente
 Codigo: 014600



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 01/01-01
 Versión 01
 Fecha de emisión: 2016-08-01

INFORME DE ENSAYO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Helen Rocío Ayzama Huanca				
Solicitante:	Helen Rocío Ayzama Huanca				
Dirección:	Barrio Fatma - Avenida La Paz esquina Ingavi				
Teléfono/Fax:	61859361	Correo-e:	*****	Código:	AL 196/22

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Bebida analcolólica a partir de bagazo cervecero de cebada con harina de amaranto (Carbonatada)				
Código de muestreo:	M 1	Fecha de vencimiento:	*****	Lote:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2022-05-15 Hr.: 08:00				
Procedencia (Localidad/Provincia):	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	Lugar de producción				
Responsable de muestreo:	Helen Rocío Ayzama Huanca				
Código de la muestra:	575 FQ 433 MB 283	Fecha de recepción de la muestra:	2022-05-30		
Cantidad recibida:	300 ml	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2022-05-30 al 2022-06-17		

III. RESULTADOS

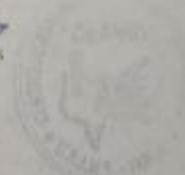
PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LÍMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LÍMITES
				Min.	Max.	
Azúcares reductores	NB 38033-06	%	1,26	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Cenizas	NB 38025-06	%	0,14	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Fibra	NB 35004-2014	%	n. d.	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Grasa	NB 228-98	%	0,33	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Hidratos de Carbono	NB 312031-2010	%	12,96	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Humedad	NB 38027-14	%	85,87	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Proteína total (Nx6,25)	NB/ISO 8968-1-08	%	0,70	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Valor energético	NB 312032-2006	Kcal/100 g	57,61	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Bacterias Aerobias mesófilas	NB 32003-05	UFC/g	$< 1,0 \times 10^1$ (*)	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Coliformes fecales	NB 32005-02	UFC/g	$< 1,0 \times 10^1$ (*)	Sin referencia	Sin referencia	Sin referencia
Coliformes totales	NB 32005-02	UFC/g	$< 1,0 \times 10^1$ (*)	Sin referencia	Sin referencia	Sin referencia
Mohos y levaduras	NB 32006-03	UFC/g	$4,0 \times 10^1$	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia

NB Norma Boliviana NB/ISO Norma Boliviana (Organización Internacional de Normalización) y porcentaje
 (*) Sin referencia de laboratorio UFC/g Unidades Formadoras de Colonias por gramo y Menos que
 n.d. Sin determinar Kcal/100g Kilocalorías por cien gramos

- Los resultados reportados se refieren 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, 17 de junio del 2022

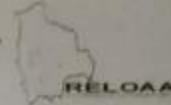
Ing. Adalid Aceituno Cáceres
 JEFE DEL CEANID



Digitalizado por:
 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-FI-08-08
 Versión 01
 Fecha de emisión: 2016-08-01

INFORME DE ENSAYO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Helen Rocio Ayzama Huanca				
Solicitante:	Helen Rocio Ayzama Huanca				
Dirección:	Barrio Fatima - Avenida La Paz esquina Ingavi				
Teléfono/Fax:	61859361	Correo-e:	*****	Código:	AI 196/22

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Bebida analcolohica a partir de bagazo cervicero de cebada con harina de amaranto (Sin gas)				
Código de muestreo:	M 2	Fecha de vencimiento:	*****	Lote:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2022-05-15 Hr: 08:00				
Procedencia (Localidad/Provincia/Departamento):	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	Lugar de producción				
Responsable de muestreo:	Helen Rocio Ayzama Huanca				
Código de la muestra:	576 FQ 434 MB 284	Fecha de recepción de la muestra:	2022-05-30		
Cantidad recibida:	500 ml	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2022-05-30 al 2022-06-17		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LIMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LIMITES
				Min.	Max.	
Azúcares reductores	NB 38033-06	%	1,73	Sin Referencia		Sin Referencia
Cenizas	NB 38025-06	%	0,11	Sin Referencia		Sin Referencia
Fibra	NB 35004-2014	%	n. d.	Sin Referencia		Sin Referencia
Grasa	NB 228-98	%	0,45	Sin Referencia		Sin Referencia
Hidratos de Carbono	NB 312031-2010	%	12,17	Sin Referencia		Sin Referencia
Humedad	NB 38027-14	%	86,50	Sin Referencia		Sin Referencia
Proteína total (N x 6,25)	NB/ISO 8968-1-08	%	0,68	Sin Referencia		Sin Referencia
Valor energético	NB 312032-2006	Kcal/100 g	55,45	Sin Referencia		Sin Referencia
Bacterias Aerobias mesófilas	NB 32001-05	UFC/g	$< 1,0 \times 10^3$ (*)	Sin Referencia		Sin Referencia
Coliformes fecales	NB 32005-02	UFC/g	$< 1,0 \times 10^3$ (*)	Sin referencia		Sin referencia
Coliformes totales	NB 32005-02	UFC/g	$< 1,0 \times 10^4$ (*)	Sin referencia		Sin referencia
Mohos y levaduras	NB 32006-03	UFC/g	$< 1,0 \times 10^3$ (*)	Sin Referencia		Sin Referencia

NB Norma Boliviana NB/ISO Norma Boliviana / Organización Internacional de Normalización % porcentaje
 (*) Sin referencia (normativa de control de calidad) UFCg Unidades Formadoras de Colonias por gramo - Menor que
 n.d. No detectado Kcal/100g Kiloenergías por cien gramos

- 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, 17 de junio del 2022

Ing. Adalid Aceituno Cáceres
 JEFE DEL CEANID



Original Cliente

Copia CEANID

ANEXO B

FORMATO DE TEST DE ELABORACIÓN

SENSORIAL

TEST 1 DE EVALUACIÓN SENSORIAL

"ELABORACION DE BEBIDA ANALCOHÓLICA DE BAGAZO CERVECERO Y HARINA DE AMARANTO"

Nombre:

Fecha:

Lugar:

Hora:

Para degustar el producto, tómesese el tiempo necesario y analice detenidamente cada una de las características que se detallan en el siguiente instructivo.

A continuación, se presentan dos muestras de bebida analcohólica a base de malta y amaranto, marque con una sola X la alternativa de su preferencia de acuerdo a la escala presentada de cinco puntos para las características de cada muestra.

Escala hedónica	
Categoría	Números
Me gusta mucho	5
Me gusta	4
No me gusta ni me disgusta	3
Me disgusta	2
Me disgusta mucho	1

Muestra seleccionada

Muestra	Color	Olor	Sabor	cuerpo	Amargor
2548					
7412					
8523					

Observaciones:.....

.....

.....

Firma

TEST 2

Evaluación sensorial del primer grupo para elegir la muestra del diseño experimental para la bebida analcohólica de bagazo cervecero y harina de amaranto

Nombre:

Fecha:

Lugar:

Hora:

Frente a usted hay 4 tipos de muestras codificadas de la bebida analcohólica de bagazo cervecero y harina de amaranto para la microempresa “CEPA DORADA” pruébelas y califique a su juicio cada una de las muestras según la escala hedónica de 5 puntos que se encuentra en la parte inferior.

Escala hedónica	
Categoría	Números
Me gusta mucho	5
Me gusta	4
No me gusta ni me disgusta	3
Me disgusta	2
Me disgusta mucho	1

Muestra	Color	Olor	Sabor	Cuerpo	Amargor
H01					
H02					
H03					
H04					

Observaciones:

.....

.....

.....

Firma

TEST 3

Evaluación sensorial del segundo grupo para elegir la muestra del diseño experimental para la bebida analcohólica de bagazo cervecero y harina de amaranto

Nombre:

Fecha:

Lugar:

Hora:

Frente a usted hay 4 tipos de muestras codificadas de la bebida analcohólica de malta y harina de amaranto para la industria “CEPA DORADA” pruébelas y califique a su juicio cada una de las muestras según la escala hedónica de 5 puntos que se encuentra en la parte inferior.

Escala hedónica	
Categoría	Números
Me gusta mucho	5
Me gusta	4
No me gusta ni me disgusta	3
Me disgusta	2
Me disgusta mucho	1

Muestra	Color	Olor	Sabor	Cuerpo	Amargor
H05					
H06					
H07					
H08					

Observaciones:

.....
.....

.....
Firma

TEST 4

Evaluación sensorial del cuarto grupo para elegir la muestra del diseño experimental para la bebida analcohólica de bagazo cervecero y harina de amaranto

Nombre:

Fecha:

Lugar:

Hora:

Frente a usted hay 3 tipos de muestras codificadas elegidas en el primera grupo y segundo grupo en bebida analcohólica de bagazo cervecero y harina de amaranto para la industria “CEPA DORADA” pruébelas y califique a su juicio cada una de las muestras según la escala hedónica de 5 puntos que se encuentra en la parte inferior.

Escala hedónica	
Categoría	Números
Me gusta mucho	5
Me gusta	4
No me gusta ni me disgusta	3
Me disgusta	2
Me disgusta mucho	1

Muestra	Color	Olor	Sabor	Cuerpo	Amargor
H01					
H04					
H05					

Observaciones:

.....

.....

.....

Firma

TEST 5

Evaluación sensorial del producto final para elegir la bebida analcohólica de bagazo cervecero y harina de amaranto con carbonatación o sin carbonatación

Nombre:

Fecha:

Lugar:

Hora:

Frente a usted hay 2 tipos de muestras codificadas donde se debe elegir si la bebida le gusta carbonatada o sin carbonatar para la bebida analcohólica de bagazo cervecero y harina de amaranto para la microempresa “CEPA DORADA” pruébelas y califique a su juicio cada una de las muestras según la escala hedónica de 5 puntos que se encuentra en la parte inferior.

Escala hedónica	
Categoría	Números
Me gusta mucho	5
Me gusta	4
No me gusta ni me disgusta	3
Me disgusta	2
Me disgusta mucho	1

Muestra	Atributo	
	Con carbonatación	Sin carbonatación
H04		

Observaciones:

.....
.....

.....
Firma

ANEXO C

ANÁLISIS ESTADÍSTICOS

ANÁLISIS DE VARIANZA PARA FISHER Y PRUEBA ESTADÍSTICA TUKEY

Anexo C.1

Metodología para resolver prueba de Fisher

SEGÚN (Ureña et al, 1999), para realizar el análisis estadístico de la prueba de Fisher e se siguen los pasos

1. Planteamiento de hipótesis

H_P . No hay diferencias entre los tratamientos (muestras).

H_A . Al menos una muestra es diferente a las demás.

2. Nivel de significación: 0,05 (5%).

3. Prueba de significancia: “F” y “Tukey”.

4. Suposiciones:

- Los datos siguen una distribución normal.
- Los datos son extraídos aleatoriamente de un muestreo al azar.

5. Construcción del cuadro ANVA:

Se construye el cuadro de análisis de varianza ANVA tomando en cuenta las siguientes expresiones:

➤ Suma de cuadros totales:

$$SC(T) = \sum x_{ij}^2 - \frac{(X_j)^2}{ab}$$

➤ Suma de cuadros del tratamiento:

$$SC(Tr) = \frac{\sum x_i^2}{a} - \frac{(X_j)^2}{ab}$$

➤ Suma de cuadros entre jueces:

$$SC(J) = \frac{\sum X_j^2}{a} - \frac{(X_j)^2}{ab}$$

Donde:

a= número de tratamientos

n = número de jueces

➤ Suma de cuadrado del error:

$$SC(E) = SC(T) - SC(Tr) - SC(J)$$

➤ Criterios de Decisión:

- Se acepta la H_p se el $F_{cal} < F_{tab}$.
- Se rechaza la H_p si el $F_{cal} > F_{tab}$ (Tukey).

6. Determinar la tabla de análisis de varianza (ANVA)

Tabla C.1

Análisis de varianza para la resolución del estadístico Fisher

Fuente de varianza (FV)	Suma de cuadros (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadros medios (CM)	Fisher calculando (F cal)	Fisher tabulado (F tab)
Total	SC(T)	ba - 1			
Tratamientos	SC(Tr)	(a - 1)	$\frac{CM(Tr)}{= \frac{SC(Tr)}{(a-1)}}$	$\frac{CM(Tr)}{CM(E)}$	$\frac{V_1}{V_2} = \frac{GL_{SC(Tr)}}{GL_{SC(E)}}$
Jueces	SC(J)	(b - 1)	$\frac{CM(Tr)}{= \frac{SC(J)}{(b-1)}}$	$\frac{CM(J)}{CM(E)}$	$\frac{V_1}{V_2} = \frac{GL_{SC(J)}}{GL_{SC(E)}}$
Error	SC(E)	(a - 1)(b - 1)	$\frac{CM(Tr)}{= \frac{SC(E)}{b(a-1)}}$		

Fuente: Ureña et al, 1999

Anexo C.2

Metodología para resolver prueba de Fisher

Según (Anzaldúa, 2005), para realizar el análisis estadístico de Tukey se siguen los pasos siguientes

7. Desarrollo de la prueba estadística de Tukey

- Se calcula el error estándar (ϵ), que es igual a:

$$\epsilon = \sqrt{\frac{CME}{j}} \qquad \epsilon = \sqrt{\frac{\text{Cuadrado medio del error}}{N^{\circ} \text{ de jueces}}}$$

Encontrado los valores de los rangos estudentizados significativos (RES) de la tabla H.2 (anexo H).

- Se determina la diferencia mínima significativa (DMS) de Tukey en base a la siguiente ecuación:

$$D.M.S. = \epsilon (RES)$$

8. Ordenamiento de los promedios

Se ordenan los tratamientos de mayor a menor

9. Realizar la diferencia de las medias

Realizar la diferencia entre las medias () y compara con los datos de la diferencia mínima significativa (D.M.S) de Tukey.

9. Realizar la diferencia de las medias

Realizar la diferencia entre las medias () y compara con los datos de la diferencia mínima significativa (D.M.S) de Tukey

10. Determinación de la existencia de diferencias significativas

- ❖ Diferencia de las medias \leq (D.M.S) = No hay significancia, por tanto, se acepta la H_p .
- ❖ Diferencia de las medias \geq (D.M.S) = Si hay significancia, por tanto, se rechaza la H_p .

Anexo C.3

Tabla C.2

Atributo color para elegir la muestra preliminar

Jueces	Muestras (Escala hedónica)		
	2548	7412	8523
1	5	3	4
2	3	3	2
3	5	4	3
4	3	3	5
5	5	4	4
6	3	4	3
7	3	3	4
8	3	2	4
9	5	3	4
10	5	4	3
11	5	4	4
12	5	4	3
13	3	5	4
14	3	4	3
15	3	3	2
16	5	3	3
17	4	3	3
18	5	3	3
19	5	4	5
20	5	3	4
\bar{x}_i	4,15	3,45	3,50

Tabla C.3

Análisis de varianza del atributo color

Fuente de variación	Grados libertad	suma de cuadrados	varianza estimada	Fcal	Ftab(0,05)
Tratamientos	2	6,10	3,05	4,85	3,25
Jueces	19	16,60	0,87	1,39	1,87
Error	38	23,90	0,63	-	-
Total	59	46,60	-	-	-

Como se puede observar $F_{cal} > F_{tab}$ por tanto se desarrolla Tukey

Tabla C.4

Ordenamiento de los valores promedio de los tratamientos

2548	8523	7412
4,15	3,50	3,45

Tabla C.5

Análisis estadístico Duncan del atributo olor

Tratamientos	Valores			Significancia
2548-7412	0,70	>	0,62	Si hay diferencia significativa
2548-8523	0,65	>	0,62	Si hay diferencia significativa
8523-7412	0,05	<	0,62	No hay diferencia significativa

Anexo C.4

Tabla C.6

Atributo olor para elegir la muestra preliminar

Jueces	Muestras (Escala hedónica)		
	2548	7412	8523
1	4	3	3
2	5	3	3
3	3	4	3
4	4	3	4
5	4	3	4
6	4	4	3
7	5	4	4
8	5	3	4
9	5	3	3
10	4	3	3
11	4	3	3
12	3	3	4
13	3	4	4
14	4	3	4
15	5	3	4
16	5	4	3
17	5	5	3
18	5	3	2
19	5	2	4
20	5	2	4
\bar{x}_i	4,35	3,25	3,45

Tabla C.7

Análisis de varianza del atributo olor para la muestra preliminar

Fuente de variación	Grados libertad	suma de cuadrados	varianza estimada	Fcal	Ftab(0,05)
Tratamientos	2	13,73	6,87	12,08	3,25
Jueces	19	5,65	0,30	0,52	1,87
Error	38	21,60	0,57	-	-
Total	59	40,98	-	-	-

Como se puede observar $F_{cal} > F_{tab}$ por tanto se desarrolla Tukey

Tabla C.8

Ordenamiento de los valores promedio de los tratamientos

2548	8523	7412
4,35	3,45	3,25

Tabla C.9

Análisis estadístico Duncan del atributo olor

Tratamientos	Valores			Significancia
2548-7412	1,10	>	0,59	Si hay diferencia significativa
2548-8523	0,90	>	0,59	Si hay diferencia significativa
8523-7412	0,20	<	0,59	No hay diferencia significativa

Anexo C.5

Tabla C.10

Atributo sabor para elegir la muestra preliminar

Jueces	Muestras (Escala hedónica)		
	2548	7412	8523
1	4	2	3
2	5	4	3
3	5	3	3
4	3	4	3
5	4	3	2
6	3	2	2
7	2	4	5
8	4	4	3
9	5	4	3
10	4	2	3
11	3	5	2
12	4	3	3
13	4	4	3
14	2	4	3
15	5	3	4
16	3	3	4
17	5	4	3
18	5	3	2
19	5	4	2
20	4	2	3
\bar{x}_t	3,95	3,35	2,95

Tabla C.11

Análisis de varianza del atributo sabor para muestra preliminar

Fuente de variación	Grados libertad	suma de cuadrados	varianza estimada	Fcal	Ftab(0,05)
Tratamientos	2	9,03	4,52	5,31	3,25
Jueces	19	44,40	2,34	2,75	1,87
Error	38	32,30	0,85	-	-
Total	59	85,73	-	-	-

Como se puede observar $F_{cal} > F_{tab}$ por tanto se desarrolla Tukey

Tabla C.12

Ordenamiento de los valores promedio de los tratamientos

2548	7412	8523
3,95	3,35	2,95

Tabla C.13

Análisis estadístico Duncan del atributo sabor

Tratamientos	Valores			Significancia
2548-8523	1,00	>	0,72	Si hay diferencia significativa
2548-7412	0,60	<	0,72	No hay diferencia significativa
7412-8523	0,40	<	0,72	No hay diferencia significativa

Anexo C.6

Tabla C.14

Atributo cuerpo para elegir la muestra preliminar

Jueces	Muestras (Escala hedónica)		
	2548	7412	8523
1	5	2	4
2	4	4	3
3	5	3	3
4	4	4	4
5	4	4	3
6	4	3	2
7	3	4	3
8	4	3	4
9	4	5	3
10	5	4	5
11	5	3	2
12	4	3	3
13	5	4	4
14	3	3	3
15	5	3	4
16	5	4	4
17	4	4	3
18	4	2	1
19	5	3	1
20	5	2	4
\bar{x}_i	4,35	3,35	3,15

Tabla C.15

Análisis de varianza del atributo cuerpo para muestra preliminar

Fuente de variación	Grados libertad	suma de cuadrados	varianza estimada	Fcal	Ftab(0,05)
Tratamientos	2	14,23	7,12	12,05	3,25
Jueces	19	54,07	2,85	4,82	1,87
Error	38	22,43	0,59	-	-
Total	59	90,73	-	-	-

Como se puede observar $F_{cal} > F_{tab}$ por tanto se desarrolla Tukey

Tabla C.16

Ordenamiento de los valores promedio de los tratamientos

2548	7412	8523
4,35	3,35	3,15

Tabla C.17

Análisis estadístico Duncan del atributo cuerpo

Tratamientos	Valores			Significancia
2548-8523	1,12	>	0,59	Si hay diferencia significativa
2548-7412	1,20	>	0,59	Si hay diferencia significativa
7412-8523	0,20	<	0,59	No hay diferencia significativa

Anexo C.7

Tabla C.18

Atributo amargor para elegir la muestra preliminar

Jueces	Muestras (Escala hedónica)		
	2548	7412	8523
1	5	1	4
2	3	4	2
3	5	3	3
4	4	3	2
5	5	3	3
6	2	4	2
7	3	4	2
8	5	4	4
9	5	4	3
10	5	3	3
11	5	4	3
12	3	3	4
13	4	3	2
14	2	4	4
15	5	3	3
16	4	3	4
17	4	3	4
18	3	2	1
19	5	3	2
20	5	1	4
\bar{x}_i	4,10	3,10	2,95

Tabla C.19

Análisis de varianza del atributo amargor para muestra preliminar

Fuente de variación	Grados libertad	suma de cuadrados	varianza estimada	Fcal	Ftab(0,05)
Tratamientos	2	12,93	6,47	7,43	3,25
Jueces	19	48,18	2,54	2,91	1,87
Error	38	33,07	0,87	-	-
Total	59	94,18	-	-	-

Como se puede observar $F_{cal} > F_{tab}$ por tanto se desarrolla Tukey

Tabla C.20

Ordenamiento de los valores promedio de los tratamientos

2548	7412	8523
4,10	3,10	2,95

Tabla C.21

Análisis estadístico Duncan del atributo amargor

Tratamientos	Valores			Significancia
2548-8523	1,15	>	0,72	Si hay diferencia significativa
2548-7412	1,00	>	0,72	Si hay diferencia significativa
7412-8523	0,15	<	0,72	No hay diferencia significativa

ANEXO D

RESULTADOS DEL DISEÑO

EXPERIMENTAL

Anexo D.1

PROCEDIMIENTOS PARA LA RESOLUCIÓN DEL DISEÑO FACTORIAL 2³

Este procedimiento es dado según (Ureña – D’ Arriego, 1999), para la prueba estadística.

1) Planteamiento de hipótesis:

H_p: No hay diferencia entre los tratamientos (muestras).

H_a: Al menos una muestra es diferente a las demás.

2) Nivel de significación: 0.05.

3) Prueba de significancia o tipo de prueba: “Fisher”

4) Suposiciones:

Los datos (muestras) siguen una distribución normal (~N).

Los datos (muestras) son extraídos aleatoriamente de un muestreo al azar.

5) Se procede a realizar la matriz experimental de las variables A, B y C del diseño experimental y los niveles de variación de los factores.

Tabla D.1

Tabla de análisis de varianza 2³

Fuente de varianza (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	F _{cal}	F _{tab}
Total	SS(T)	abn-1	-	-	-
Factor A	SS(A)	a-1	CM(A)	CM(A)/CM(E)	$\frac{GL_{SS(A)}}{GL_{SS(E)}}$
Factor B	SS(B)	b-1	CM(B)	CM(B)/CM(E)	$\frac{GL_{SS(B)}}{GL_{SS(E)}}$
Interacción AB	SS(AB)	(a-1)(b-1)	CM(AB)	CM(AB)/CM(E)	$\frac{GL_{SS(AB)}}{GL_{SS(E)}}$
Factor C	SS(C)	c-1	CM(C)	CM(C)/CM(E)	$\frac{GL_{SS(C)}}{GL_{SS(E)}}$
Interacción AC	SS(AC)	(a-1)(c-1)	CM(AC)	CM(AC)/CM(E)	$\frac{GL_{SS(AC)}}{GL_{SS(E)}}$
Interacción BC	SS(BC)	(b-1)(c-1)	CM(BC)	CM(BC)/CM(E)	$\frac{GL_{SS(BC)}}{GL_{SS(E)}}$
Interacción ABC	SS(ABC)	(a-1)(b-1)(c-1)	CM(ABC)	CM(ABC)/CM(E)	$\frac{GL_{SS(ABC)}}{GL_{SS(E)}}$
Error	SS(E)	abc(n-1)	CM(E)	-	-

Fuente: Ureña- _ D’ Arriego, 1999.

Anexo D.2

Resolución del diseño factorial 2³ de la variable °Brix en el producto

Tabla D.2

Niveles de variación de los factores en el proceso de maceración

Variables	Nivel Superior	Nivel Inferior	Unidad
Volumen de agua (A)	64,00	61,00	%
Temperatura de maceración (B)	67,00	63,00	°C
Tiempo de maceración (C)	90,00	60,00	min

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.3

Matriz de variación de °Brix

Combinación	Factores			Y ₁	Y ₂	Total
	Volumen de agua (A)	Temperatura (B)	Tiempo (C)			
1	61	63	60	1,8	1,9	3,7
a	64	63	60	2,0	2,1	4,1
b	61	67	60	2,2	2,2	4,4
ab	64	67	60	2,2	2,3	4,5
c	61	63	90	2,4	2,4	4,8
ac	64	63	90	2,4	2,6	5,0
bc	61	67	90	2,5	2,6	5,1
abc	64	67	90	2,7	2,6	5,3

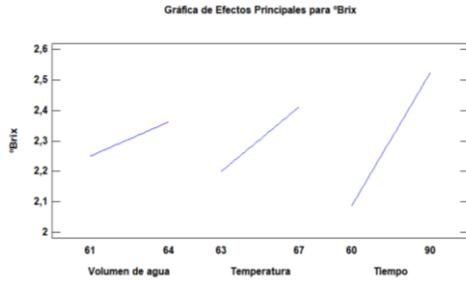
Fuente: Elaboración propia

Tabla D.4

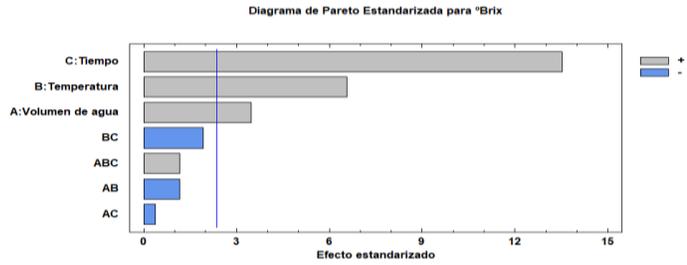
Análisis de varianza en función a la variable respuesta °Brix

Fuente de varianza	Suma de cuadrados	(GL)	(CM)	F _{cal}	F _{tab}
Total	0,0507	15	0,0507	-	-
Factor A	0,0988	1	0,0988	0,13	5,32
Factor B	0,1810	1	0,1810	2,08	5,32
Factor C	0,0765	1	0,0765	0,88	5,32
Interacción AB	0,0056	1	0,0056	0,06	5,32
Interacción AC	0,0062	1	0,0062	0,01	5,32
Interacción BC	0,0156	1	0,0156	0,18	5,32
Interacción ABC	0,0056	1	0,0056	0,06	5,32
Error total	0,0871	8	0,0871	-	-

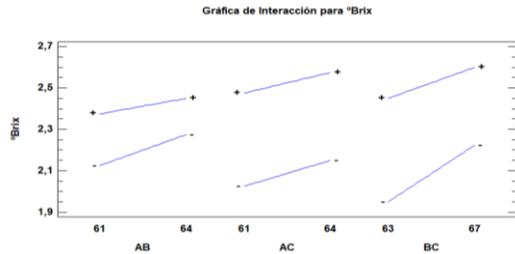
Fuente: Elaboración propia



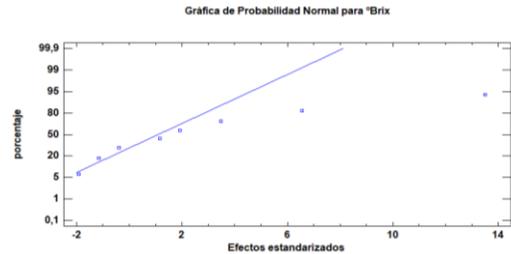
Fuente: Programa Statgraphics
 Figura D.2.1: Efectos principales para °Brix



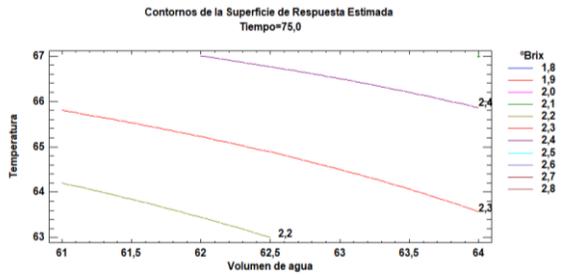
Fuente: Programa Statgraphics
 Figura D.2.2: Diagrama de Pareto para °Brix



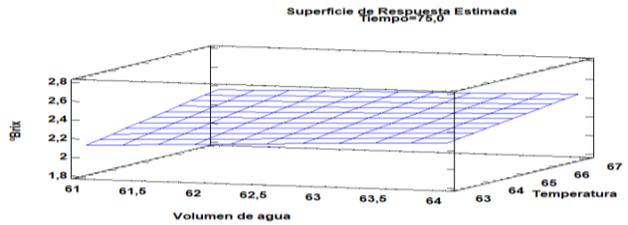
Fuente: Programa Statgraphics
 Figura D.2.3: Interacción para °Brix



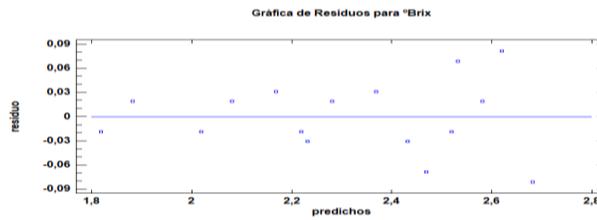
Fuente: Programa Statgraphics
 Figura D.2.4: Probabilidad normal para °Brix



Fuente: Programa Statgraphics
 Figura D.2.5: Contornos de la superficie



Fuente: Programa Statgraphics
 Figura D.2.6: Superficie de respuesta



Fuente: Programa Statgraphics
 Figura D.2.7: Residuos para °Brix

Anexo D.3

Resolución del diseño factorial 2³ de la variable pH en el producto

Tabla D.5

Niveles de variación de los factores en el proceso de maceración

Variables	Nivel Superior	Nivel Inferior	Unidad
Volumen de agua (A)	64,00	61,00	%
Temperatura de maceración (B)	67,00	63,00	°C
Tiempo de maceración (C)	90,00	60,00	min

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.6

Matriz de variación del pH

Combinación	Factores			Y ₁	Y ₂	Total
	Volumen de agua (A)	Temperatura (B)	Tiempo (C)			
1	61	63	60	6,12	6,32	12,44
a	64	63	60	6,35	6,27	12,62
b	61	67	60	6,16	6,26	12,42
ab	64	67	60	5,95	5,86	11,81
c	61	63	90	6,55	6,51	13,06
ac	64	63	90	6,44	5,98	12,42
bc	61	67	90	6,26	5,87	12,13
abc	64	67	90	5,76	5,82	11,58

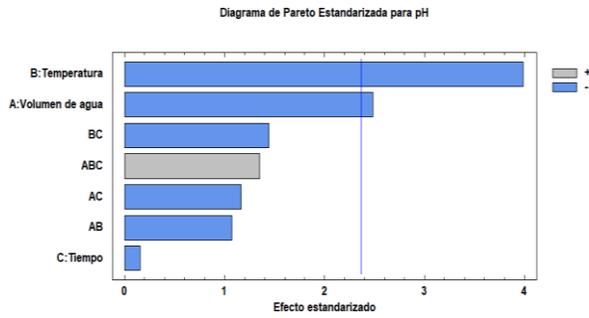
Fuente: Elaboración propia

Tabla D.7

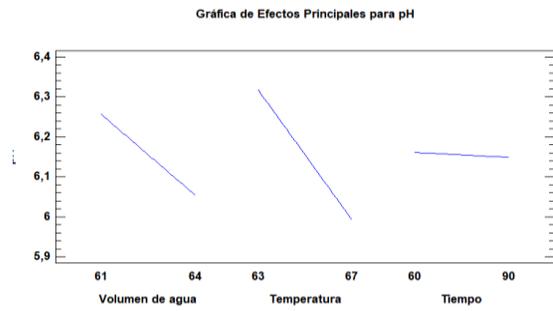
Análisis de varianza en función a la variable respuesta pH

Fuente de varianza	Suma de cuadrados	(GL)	(CM)	F _{cal}	F _{tab}
Total	7,61x10 ⁻¹	15	5,07x10 ⁻²	-	-
Factor A	1,64x10 ⁻¹	1	1,64x10 ⁻¹	1,88	5,32
Factor B	4,22x10 ⁻¹	1	4,22x10 ⁻¹	4,84	5,32
Factor C	6,25x10 ⁻⁴	1	6,25x10 ⁻⁴	0,01	5,32
Interacción AB	3,06x10 ⁻¹	1	3,06x10 ⁻¹	3,51	5,32
Interacción AC	3,63x10 ⁻²	1	3,63x10 ⁻²	0,42	5,32
Interacción BC	5,50x10 ⁻²	1	5,50x10 ⁻²	0,63	5,32
Interacción ABC	4,84x10 ⁻⁴	1	4,84x10 ⁻⁴	0,01	5,32
Error total	6,97x10 ⁻¹	8	8,71x10 ⁻²	-	-

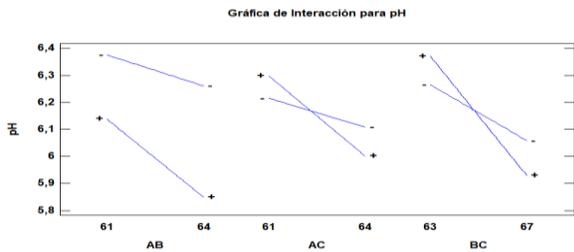
Fuente: Elaboración propia



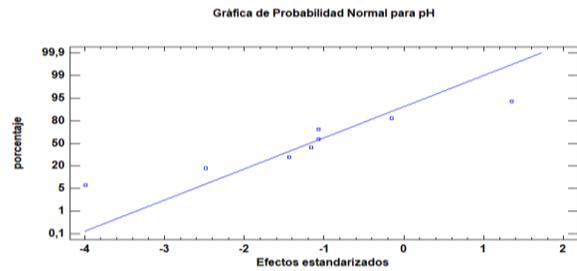
Fuente: Programa Statgraphics
Figura D.3.1: Diagrama de Pareto para pH



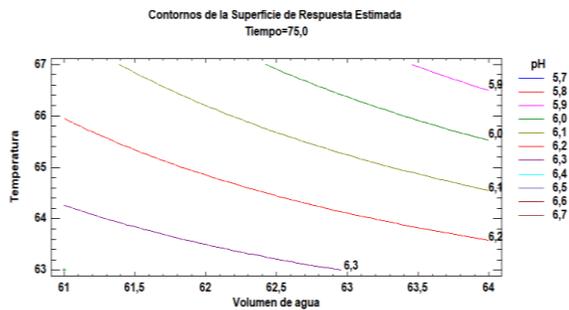
Fuente: Programa Statgraphics
Figura D.3.2: Efectos principales para pH



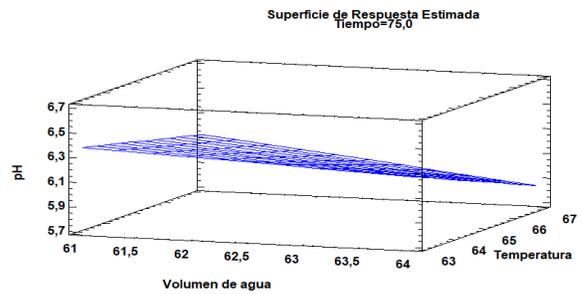
Fuente: Programa Statgraphics
Figura D.3.3: Interacción para pH



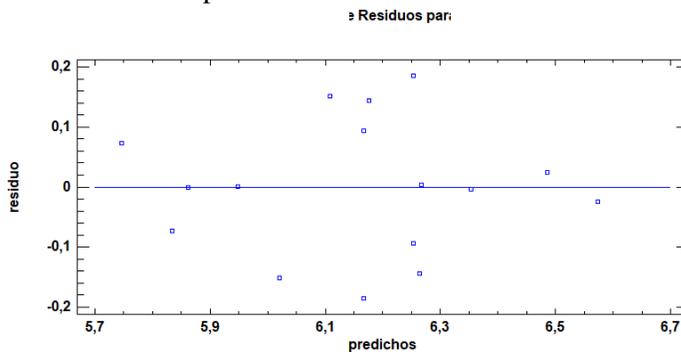
Fuente: Programa Statgraphics
Figura D.3.4: Probabilidad normal para pH



Fuente: Programa Statgraphics
Figura D.3.5: Contornos de la superficie



Fuente: Programa Statgraphics
Figura D.3.6: Superficie de Respuesta



Fuente: Programa Statgraphics
Figura D.3.7: Residuos para pH

Anexo D.4

Resolución del diseño factorial 2³ de la variable acidez (ácido láctico) en el producto

Tabla D.8

Niveles de variación de los factores en el proceso de maceración

Variables	Nivel Superior	Nivel Inferior	Unidad
Volumen de agua (A)	64,00	61,00	%
Temperatura de maceración (B)	67,00	63,00	°C
Tiempo de maceración (C)	90,00	60,00	min

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.9

Matriz de variación de acidez (ácido láctico)

Combinación	Factores			Y ₁	Y ₂	Total
	Volumen de agua (A)	Temperatura (B)	Tiempo (C)			
1	61	63	60	0,0034	0,0039	0,0073
a	64	63	60	0,0025	0,0031	0,0057
b	61	67	60	0,0041	0,0048	0,0089
ab	64	67	60	0,0036	0,0045	0,0082
c	61	63	90	0,0042	0,0032	0,0074
ac	64	63	90	0,0037	0,0028	0,0066
bc	61	67	90	0,0035	0,0029	0,0064
abc	64	67	90	0,0046	0,0034	0,0080

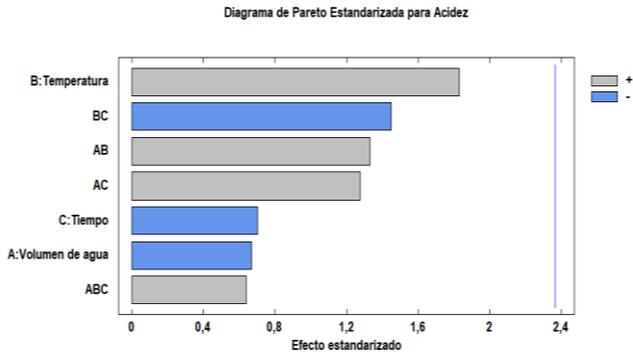
Fuente: Elaboración propia

Tabla D.10

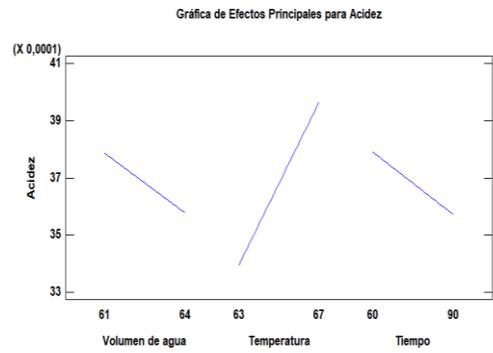
Análisis de varianza en función a la variable respuesta acidez (ácido láctico)

Fuente de varianza	Suma de cuadrados	(GL)	(CM)	F _{cal}	F _{tab}
Total	7,61x10 ⁻¹	15	5,07x10 ⁻²	-	-
Factor A	1,72 x10 ⁻⁷	1	1,72 x10 ⁻⁷	1,97 x10 ⁻⁶	5,32
Factor B	1,30 x10 ⁻⁶	1	1,30 x10 ⁻⁶	1,49x10 ⁻⁵	5,32
Factor C	1,89 x10 ⁻⁷	1	1,89 x10 ⁻⁷	2,17x10 ⁻⁶	5,32
Interacción AB	6,89 x10 ⁻⁷	1	6,89 x10 ⁻⁷	7,91x10 ⁻⁶	5,32
Interacción AC	6,32 x10 ⁻⁷	1	6,32 x10 ⁻⁷	7,26x10 ⁻⁶	5,32
Interacción BC	8,10 x10 ⁻⁷	1	8,10 x10 ⁻⁷	9,29x10 ⁻⁶	5,32
Interacción ABC	1,60 x10 ⁻⁷	1	1,60 x10 ⁻⁷	1,84x10 ⁻⁶	5,32
Error total	6,97x10 ⁻¹	8	8,71x10 ⁻²	-	-

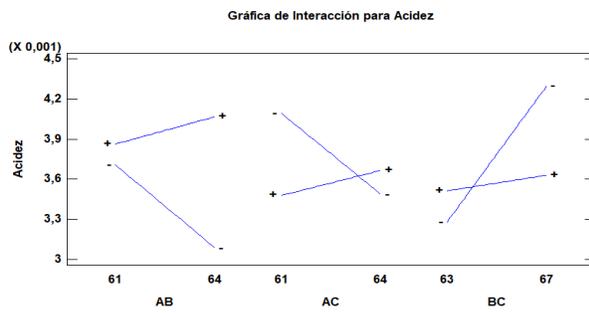
Fuente: Elaboración propia



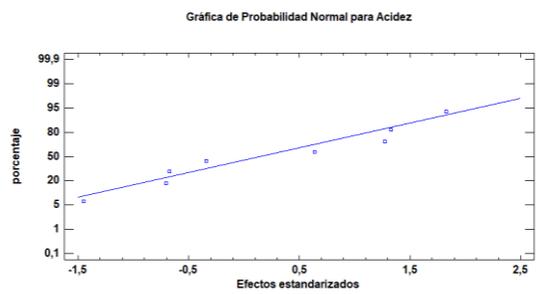
Fuente: Programa Statgraphics
Figura D.4.1: Diagrama de Pareto para acidez



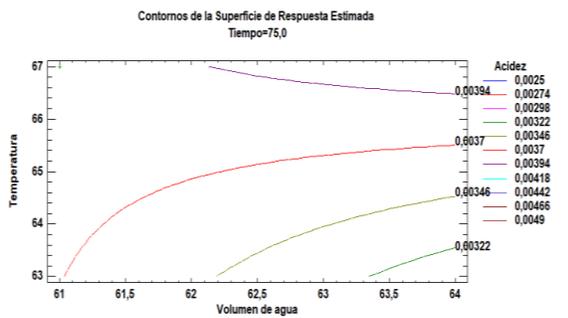
Fuente: Programa Statgraphics
Figura D.4.2: Efectos principales para acidez



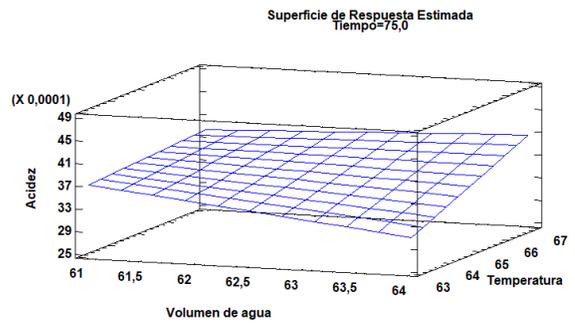
Fuente: Programa Statgraphics
Figura D.4.3: Interacción para acidez



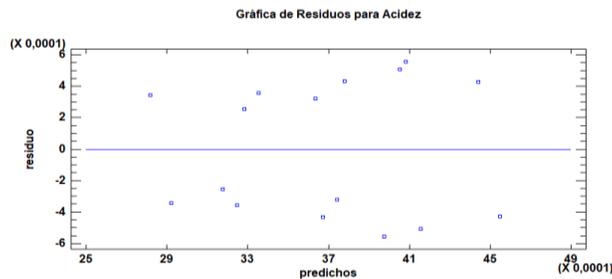
Fuente: Programa Statgraphics
Figura D.4.4: Probabilidad normal para acidez



Fuente: Programa Statgraphics
Figura D.4.5: Contornos de la superficie



Fuente: Programa Statgraphics
Figura D.4.6: Superficie de respuesta



Fuente: Programa Statgraphics
Figura D.4.7: Residuos para acidez

Anexo D.5

Tabla D.11

Atributo color para elegir la muestra experimental

JUECES	H01	H02	H03	H04
1	4	3	4	4
2	4	4	4	3
3	5	4	4	3
4	4	4	5	4
5	4	3	5	3
6	4	2	3	5
7	4	3	3	3
8	5	3	5	4
9	4	4	4	4
10	4	2	5	5
11	5	5	3	4
12	4	4	5	3
13	5	5	5	4
14	3	4	4	3
15	4	3	4	5
16	4	3	5	3
17	5	4	4	4
18	4	5	4	2
19	5	3	4	5
\bar{x}_i	4,26	3,58	4,21	3,74

Tabla D.13

Ordenamiento de los valores promedio de los tratamientos

H01	H03	H04	H02
4,26	4,21	3,74	3,58

Tabla D.12

Análisis de varianza del atributo color

Fuente de variación	Grados libertad	suma de cuadrados	varianza estimada	Fcal	Ftab(0,05)
Tratamientos	3	6,63	2,21	3,47	2,77
Jueces	18	8,79	0,49	0,77	1,80
Error	54	34,37	0,64	-	-
Total	75	49,79	-	-	-

Como se puede observar $F_{cal} > F_{tab}$ por tanto se desarrolla Tukey

Tabla D.14

Análisis estadístico Tukey del atributo color

Tratamientos	Valores			Significancia
H01-H02	0,68	>	0,67	Si hay diferencia significativa
H01-H04	0,52	<	0,67	No hay diferencia significativa
H01-H03	0,05	<	0,67	No hay diferencia significativa
H03-H02	0,63	<	0,67	No hay diferencia significativa
H03-H04	0,47	<	0,67	No hay diferencia significativa
H04-H03	0,16	<	0,67	No hay diferencia significativa

Anexo D.6

Tabla D.15

JUECES	H01	H02	H03	H04
1	4	4	3	4
2	3	4	4	3
3	5	4	3	4
4	4	4	4	3
5	3	4	4	4
6	4	2	5	4
7	4	4	3	4
8	4	4	4	5
9	5	4	4	4
10	3	3	5	4
11	5	4	3	4
12	4	5	4	5
13	4	4	5	3
14	4	4	5	4
15	5	4	4	4
16	3	5	5	4
17	5	4	4	2
18	3	3	4	3
19	5	4	5	3
\bar{x}_i	4,05	3,89	4,11	3,74

Atributo olor para elegir la muestra experimental

Tabla D.16

Análisis de varianza del atributo olor

Fuente de variacion	Grados libertad	suma de cuadrados	varianza estimada	Fcal	Ftab(0,05)
Tratamientos	3	1,58	0,53	0,92	2,77
Jueces	18	7,29	0,40	0,71	1,80
Error	54	30,92	0,57	-	-
Total	75	39,79	-	-	-

Como se puede observar $F_{cal} < F_{tab}$ por tanto nose desarrolla Tukey

Anexo D.7

Tabla D.17

Atributo sabor para elegir la muestra experimental

JUECES	H01	H02	H03	H04
1	5	3	2	4
2	4	5	5	4
3	5	4	3	4
4	4	3	3	5
5	3	3	3	4
6	4	2	5	3
7	4	5	3	4
8	5	4	4	5
9	4	5	4	4
10	4	5	3	4
11	5	3	4	5
12	5	4	2	4
13	5	4	3	4
14	3	3	4	4
15	4	4	4	5
16	4	4	4	5
17	5	4	5	4
18	5	4	3	3
19	4	5	3	5
\bar{x}_i	4,32	3,89	3,53	4,21

Tabla D.19

Ordenamiento de los valores promedio de los tratamientos

H01	H04	H02	H03
4,32	4,21	3,89	3,53

Tabla D.18

Análisis de varianza del atributo sabor

Fuente de variacion	Grados libertad	suma de cuadrados	varianza estimada	Fcal	Ftab(0,05)
Tratamientos	3	7,20	2,40	3,86	2,77
Jueces	18	10,24	0,57	0,92	1,80
Error	54	33,55	0,62	-	-
Total	75	50,99	-	-	-

Como se puede observar $F_{cal} > F_{tab}$ por tanto se desarrolla Tukey

Tabla D.20

Análisis estadístico Tukey del atributo sabor

Tratamientos	Valores			Significancia
H01-H03	0,79	>	0,67	Si hay diferencia significativa
H01-H02	0,43	<	0,67	No hay diferencia significativa
H01-H04	0,11	<	0,67	No hay diferencia significativa
H04-H03	0,68	>	0,67	Si hay diferencia significativa
H04-H02	0,32	<	0,67	No hay diferencia significativa
H02-H03	0,36	<	0,67	No hay diferencia significativa

Anexo D.8

Tabla D.21

Atributo cuerpo para elegir la muestra experimental

JUECES	H01	H02	H03	H04
1	3	2	3	4
2	3	2	3	4
3	4	5	4	4
4	4	3	5	4
5	4	3	4	5
6	3	2	4	4
7	4	3	3	3
8	5	4	4	5
9	5	5	4	3
10	4	3	3	5
11	5	4	4	3
12	5	4	4	4
13	5	3	3	4
14	3	4	4	5
15	4	5	4	5
16	4	4	4	5
17	4	3	4	4
18	5	4	3	3
19	5	3	5	5
\bar{x}_i	4,16	3,47	3,79	4,16

Tabla D.23

Ordenamiento de los valores promedio de los tratamientos

H01	H04	H03	H02
4,16	4,16	3,79	3,47

Tabla D.22

Análisis de varianza del atributo cuerpo

Fuente de variación	Grados libertad	suma de cuadrados	varianza estimada	Fcal	Ftab(0,05)
Tratamientos	3	6,21	2,07	3,95	2,77
Jueces	18	16,66	0,93	1,77	1,80
Error	54	28,29	0,52	-	-
Total	75	51,16	-	-	-

Como se puede observar $F_{cal} > F_{tab}$ por tanto se desarrolla Tukey

Tabla D.24

Análisis estadístico Tukey del atributo cuerpo

Tratamientos	Valores			Significancia
H01-H02	0,69	>	0,59	Si hay diferencia significativa
H01-H03	0,37	<	0,59	No hay diferencia significativa
H01-H04	0,00	<	0,59	No hay diferencia significativa
H04-H02	0,69	>	0,59	Si hay diferencia significativa
H04-H03	0,37	<	0,59	No hay diferencia significativa
H03-H02	0,32	<	0,59	No hay diferencia significativa

Anexo D.9

Tabla D.24

Atributo amargor para elegir la muestra experimental

JUECES	H01	H02	H03	H04
1	4	3	2	3
2	3	4	3	4
3	4	5	3	3
4	3	1	3	5
5	3	2	4	5
6	3	3	4	3
7	3	4	4	5
8	5	4	4	5
9	4	5	3	3
10	5	3	2	4
11	5	4	4	5
12	4	4	5	3
13	5	3	3	4
14	3	4	3	5
15	4	3	3	5
16	5	2	5	4
17	4	3	3	4
18	4	4	2	4
19	4	5	5	4
\bar{x}_i	3,95	3,47	3,42	4,11

Tabla D.25

Análisis de varianza del atributo amargor

Fuente de variacion	Grados libertad	suma de cuadrados	varianza estimada	Fcal	Ftab(0,05)
Tratamientos	3	6,63	2,21	2,60	2,77
Jueces	18	14,24	0,79	0,93	1,80
Error	54	45,87	0,85	-	-
Total	75	66,74	-	-	-

Como se puede observar $F_{cal} < F_{tab}$ por tanto nose desarrolla Tukey

Anexo D.10

Tabla D.26

Atributo color para elegir la muestra experimental

JUECES	H05	H06	H07	H08
1	5	4	4	4
2	4	3	3	5
3	5	3	4	3
4	4	4	3	4
5	5	4	4	3
6	5	5	4	5
7	5	4	3	2
8	5	4	4	4
9	5	4	3	3
10	4	3	3	3
11	4	4	4	4
12	4	4	4	4
13	4	5	5	3
14	5	4	4	4
15	4	5	4	3
16	5	5	2	4
17	4	5	5	5
18	4	4	4	4
19	4	4	4	4
\bar{x}_i	4,47	4,11	3,74	3,74

Tabla D.28

Ordenamiento de los valores promedio de los tratamientos

H05	H06	H07	H08
4,47	4,11	3,74	3,74

Tabla D.27

Análisis de varianza del atributo color

Fuente de variación	Grados libertad	suma de cuadrados	varianza estimada	Fcal	Ftab(0,05)
Tratamientos	3	7,09	2,36	5,58	2,77
Jueces	19	9,74	0,51	1,21	1,80
Error	57	24,16	0,42	-	-
Total	79	40,99	-	-	-

Como se puede observar $F_{cal} > F_{tab}$ por tanto se desarrolla Tukey

Tabla D.29

Análisis estadístico Tukey del atributo color

Tratamientos	Valores			Significancia
H05-H08	0,73	>	0,56	Si hay diferencia significativa
H05-H07	0,73	>	0,56	Si hay diferencia significativa
H05-H06	0,36	<	0,56	No hay diferencia significativa
H06-H08	0,37	<	0,56	No hay diferencia significativa
H06-H07	0,37	<	0,56	No hay diferencia significativa
H07-H08	0,00	<	0,56	No hay diferencia significativa

Anexo D.11

Tabla D.30

Atributo olor para elegir la muestra experimental

JUECES	H05	H06	H07	H08
1	4	4	5	3
2	4	4	4	5
3	5	4	4	5
4	4	4	3	3
5	5	3	4	5
6	5	5	4	4
7	5	3	3	2
8	5	4	5	4
9	5	3	3	4
10	3	3	3	4
11	4	4	4	4
12	5	4	3	4
13	5	4	3	4
14	4	4	4	4
15	4	4	5	4
16	5	3	3	4
17	4	5	5	4
18	5	4	5	3
19	5	4	5	3
\bar{x}_i	4,53	3,84	3,95	3,84

Tabla D.32

Ordenamiento de los valores promedio de los tratamientos

H05	H07	H06	H08
4,53	3,95	3,84	3,84

Tabla D.31

Análisis de varianza del atributo olor

Fuente de variación	Grados libertad	suma de cuadrados	varianza estimada	Fcal	Ftab(0,05)
Tratamientos	3	6,14	2,05	4,56	2,77
Jueces	18	11,13	0,62	1,38	1,8
Error	57	25,61	0,45	-	-
Total	79	42,88	-	-	-

Como se puede observar $F_{cal} > F_{tab}$ por tanto se desarrolla Tukey

Tabla D.33

Análisis estadístico Tukey del atributo olor

Tratamientos	Valores			Significancia
H05-H08	0,69	>	0,56	Si hay diferencia significativa
H05-H06	0,69	>	0,56	Si hay diferencia significativa
H05-H07	0,58	>	0,56	Si hay diferencia significativa
H07-H08	0,11	<	0,56	No hay diferencia significativa
H07-H06	0,11	<	0,56	No hay diferencia significativa
H06-H08	0,00	<	0,56	No hay diferencia significativa

Anexo D.12

Tabla D.34

Atributo sabor para elegir la muestra experimental

JUECES	H05	H06	H07	H08
1	5	4	4	3
2	4	3	3	5
3	4	4	3	3
4	5	4	4	4
5	4	5	5	4
6	3	5	4	5
7	4	3	3	2
8	5	3	2	4
9	4	4	3	3
10	3	4	3	4
11	4	3	3	3
12	4	4	3	3
13	4	3	3	3
14	5	4	3	4
15	5	5	4	4
16	5	4	3	3
17	4	4	5	4
18	4	5	3	4
19	4	5	3	4
\bar{x}_i	4,21	4,00	3,37	3,63

Tabla D.36

Ordenamiento de los valores promedio de los tratamientos

H05	H06	H08	H07
4,21	4,00	3,63	3,37

Tabla D.35

Análisis de varianza del atributo sabor

Fuente de variación	Grados libertad	suma de cuadrados	varianza estimada	Fcal	Ftab(0,05)
Tratamientos	3	8,04	2,68	6,31	2,77
Jueces	19	13,79	0,73	1,71	1,8
Error	57	24,21	0,42	-	-
Total	79	46,04	-	-	-

Como se puede observar $F_{cal} > F_{tab}$ por tanto se desarrolla Tukey

Tabla D.37

Análisis estadístico Tukey del atributo sabor

Tratamientos	Valores			Significancia
H05-H07	0,84	>	0,56	Si hay diferencia significativa
H05-H08	0,58	>	0,56	Si hay diferencia significativa
H05-H06	0,21	<	0,56	No hay diferencia significativa
H06-H07	0,63	>	0,56	Si hay diferencia significativa
H06-H08	0,37	<	0,56	No hay diferencia significativa
H08-H07	0,26	<	0,56	No hay diferencia significativa

Anexo D.13

Tabla D.38

Atributo cuerpo para elegir la muestra experimental

Tabla D.39

JUECES	H05	H06	H07	H08
1	4	4	5	4
2	4	3	3	4
3	4	3	4	3
4	4	3	4	4
5	4	4	4	3
6	4	5	5	5
7	4	3	3	2
8	4	4	5	5
9	4	3	2	3
10	4	3	3	3
11	4	4	4	4
12	4	3	3	4
13	4	5	4	5
14	5	3	3	4
15	5	5	4	4
16	5	5	4	3
17	5	4	4	3
18	5	4	4	4
19	5	4	4	4
\bar{x}_i	4,32	3,79	3,79	3,74

Tabla D.40

Ordenamiento de los valores promedio de los tratamientos

H05	H06	H07	H08
4,32	3,79	3,79	3,74

Análisis de varianza del atributo cuerpo

Fuente de variación	Grados libertad	suma de cuadrados	varianza estimada	Fcal	Ftab(0,05)
Tratamientos	3	4,25	1,42	4,36	2,77
Jueces	19	19,61	1,03	3,18	1,8
Error	57	18,50	0,32	-	-
Total	79	42,36	-	-	-

Como se puede observar $F_{cal} > F_{tab}$ por tanto se desarrolla Tukey

Tabla D.41

Análisis estadístico Tukey del atributo cuerpo

Tratamientos	Valores			Significancia
H05-H08	0,58	>	0,48	Si hay diferencia significativa
H05-H07	0,53	>	0,48	Si hay diferencia significativa
H05-H06	0,53	>	0,48	Si hay diferencia significativa
H06-H08	0,05	<	0,48	No hay diferencia significativa
H06-H07	0,00	<	0,48	No hay diferencia significativa
H07-H08	0,05	<	0,48	No hay diferencia significativa

Anexo D.14

Tabla D.42

Atributo amargor para elegir la muestra experimental

JUECES	H05	H06	H07	H08
1	4	4	5	4
2	4	4	4	5
3	5	4	3	3
4	5	3	3	3
5	5	5	4	4
6	3	4	5	5
7	4	3	4	3
8	5	4	5	5
9	4	3	3	3
10	4	3	3	4
11	3	3	3	3
12	5	4	3	3
13	5	5	3	5
14	5	3	3	4
15	4	4	3	4
16	5	3	3	3
17	5	4	4	3
18	4	5	4	3
19	4	5	4	3
\bar{x}_i	4,37	3,84	3,63	3,68

Tabla D.44

Ordenamiento de los valores promedio de los tratamientos

H05	H06	H08	H07
4,37	3,84	3,68	3,63

Tabla D.43

Análisis de varianza del atributo amargor

Fuente de variación	Grados libertad	suma de cuadrados	varianza estimada	Fcal	Ftab(0,05)
Tratamientos	3	6,46	2,15	4,67	2,77
Jueces	19	15,18	0,80	1,73	1,8
Error	57	26,29	0,46	-	-
Total	79	47,93	-	-	-

Como se puede observar $F_{cal} > F_{tab}$ por tanto se desarrolla Tukey

Tabla D.45

Análisis estadístico Tukey del atributo amargor

Tratamientos	Valores			Significancia
H05-H07	0,74	>	0,58	Si hay diferencia significativa
H05-H08	0,69	>	0,58	Si hay diferencia significativa
H05-H06	0,53	<	0,58	No hay diferencia significativa
H06-H07	0,21	<	0,58	No hay diferencia significativa
H06-H08	0,16	<	0,58	No hay diferencia significativa
H08-H07	0,05	<	0,58	No hay diferencia significativa

Anexo D.15

Tabla D.46

Atributo color para elegir la muestra experimental

JUECES	H01	H04	H05
1	4	4	5
2	5	4	3
3	4	3	4
4	4	4	3
5	4	5	4
6	4	4	3
7	3	5	4
8	4	5	3
9	4	4	4
10	4	5	4
11	3	5	3
12	4	4	4
13	5	5	4
14	4	4	4
15	4	3	3
16	3	4	4
17	3	3	4
18	4	4	3
19	5	4	3
\bar{x}_i	3,95	4,16	3,63

Tabla D.47

Análisis de varianza del atributo color

Fuente de variación	Grados libertad	suma de cuadrados	varianza estimada	Fcal	Ftab(0,05)
Tratamientos	2	2,67	1,33	3,13	3,27
Jueces	18	6,56	0,36	0,86	1,90
Error	36	15,33	0,43	-	-
Total	37	24,56	-	-	-

Como se puede observar $F_{cal} < F_{tab}$ por tanto nose desarrolla Tukey

Anexo D.16

Tabla D.48

Atributo olor para elegir la muestra experimental

JUECES	H01	H04	H05
1	4	4	4
2	4	5	4
3	5	4	4
4	4	5	4
5	3	4	3
6	5	4	3
7	4	4	5
8	3	3	5
9	4	5	3
10	5	5	5
11	5	5	4
12	5	5	3
13	4	5	4
14	5	4	4
15	4	5	4
16	4	4	3
17	4	4	5
18	4	3	5
19	4	5	4
\bar{x}_i	4,21	4,37	4,00

Tabla D.49

Análisis de varianza del atributo olor

Fuente de variación	Grados libertad	suma de cuadrados	varianza estimada	Fcal	Ftab(0,05)
Tratamientos	2	1,30	0,65	1,30	3,27
Jueces	18	7,54	0,42	0,84	1,90
Error	36	18,04	0,50	-	-
Total	37	26,88	-	-	-

Como se puede observar $F_{cal} < F_{tab}$ por tanto no se desarrolla Tukey

Anexo D.17

Tabla D.50

Atributo sabor para elegir la muestra experimental

JUECES	H01	H04	H05
1	3	4	3
2	4	5	3
3	5	4	4
4	5	4	5
5	3	4	5
6	4	3	3
7	4	4	4
8	4	5	4
9	3	5	4
10	3	4	4
11	4	4	3
12	4	3	3
13	5	4	3
14	5	4	4
15	3	5	3
16	4	4	3
17	4	3	3
18	5	5	4
19	4	5	4
\bar{x}_i	4,00	4,16	3,63

Tabla D.51

Análisis de varianza del atributo sabor

Fuente de variación	Grados libertad	suma de cuadrados	varianza estimada	Fcal	Ftab(0,05)
Tratamientos	2	2,77	1,39	3,01	3,27
Jueces	18	10,39	0,58	1,25	1,90
Error	36	16,56	0,46	-	-
Total	37	29,72	-	-	-

Como se puede observar $F_{cal} < F_{tab}$ por tanto no se desarrolla Tukey

Anexo D.18

Tabla D.52

Atributo cuerpo para elegir la muestra experimental

JUECES	H01	H04	H05
1	3	4	4
2	5	5	5
3	5	5	5
4	3	4	5
5	3	4	4
6	5	4	3
7	4	4	3
8	5	4	4
9	3	5	5
10	4	3	4
11	4	4	4
12	4	3	4
13	5	5	3
14	4	5	3
15	4	4	5
16	3	5	5
17	3	5	4
18	5	5	4
19	4	5	5
\bar{x}_i	4,00	4,37	4,16

Tabla D.53

Análisis de varianza del atributo cuerpo

Fuente de variación	Grados libertad	suma de cuadrados	varianza estimada	Fcal	Ftab(0,05)
Tratamientos	2	1,30	0,65	1,13	3,27
Jueces	18	10,25	0,57	0,99	1,90
Error	36	20,70	0,58	-	-
Total	37	32,25	-	-	-

Como se puede observar $F_{cal} < F_{tab}$ por tanto no se desarrolla Tukey

Anexo D.19

Tabla D.54

Atributo amargor para elegir la muestra experimental

JUECES	H01	H04	H05
1	4	4	4
2	4	5	4
3	4	5	4
4	5	3	4
5	3	4	5
6	5	5	5
7	4	5	5
8	5	5	5
9	3	5	5
10	5	5	4
11	4	4	5
12	3	5	4
13	3	4	5
14	4	4	4
15	4	5	5
16	4	4	3
17	4	5	4
18	4	5	4
19	5	4	2
\bar{x}_i	4,05	4,53	4,26

Tabla D.55

Análisis de varianza del atributo amargor

Fuente de variación	Grados libertad	suma de cuadrados	varianza estimada	Fcal	Ftab(0,05)
Tratamientos	2	2,14	1,07	2,01	3,27
Jueces	18	8,18	0,45	0,85	1,90
Error	36	19,19	0,53	-	-
Total	37	29,51	-	-	-

Como se puede observar $F_{cal} < F_{tab}$ por tanto nose desarrolla Tukey

Anexo D.20

Procedimiento para resolver prueba de T-Student

Según (Ureña.1999) los valores observados que se hallan en este tipo de prueba pertenecen a una variable discreta cuya distribución se aproxima a una normal.

Procedimiento

I. Planteamiento de hipótesis

Hp: No hay diferencia entre las muestras.

Ha: Si existe diferencias entre muestras.

II. Elección del nivel de significación: 0,05 ó 0,01

III. Tipo de prueba de hipótesis: “T”

IV. Suposiciones:

- Los datos siguen una distribución normal.
- Las muestras son elegidas aleatoriamente (al azar).

V. Criterio de decisión

- Se acepta Hp si $T_{cal} \leq T_{tab}$
- Se rechaza Hp si $T_{cal} > T_{tab}$

El valor de “T” tabular (T_{tab}) se obtiene de la tabla del Anexo I, con el respectivo nivel de significación y los grados de libertad del error dado por $n-1$.

VI. Desarrollo de la prueba estadística:

- Determinación del número de respuestas acertadas.
- Determinación del número de observaciones totales.
- Cálculo del valor de la media.

$$M=np$$

- Cálculo de la desviación estándar:
- Cálculo del valor de “T” calculado (T_{cal})

$$T_{cal} = \frac{x - np}{npq}$$

Donde:

X= número total de aciertas.

n=número total de ensayos

p=Probabilidad de ocurrencias

q=Probabilidad de la no ocurrencia del evento, que para esta prueba es de 0,5.

Anexo D.21

Tabla D.56

Producto terminado

JUECES	H04 C	H04 SC
1	4	4
2	4	5
3	5	4
4	5	3
5	5	3
6	5	5
7	5	4
8	5	4
9	5	5
10	4	5
11	5	4
12	5	3
13	4	4
14	4	5
15	4	3
16	3	5
17	5	4
18	5	4
19	5	5
\bar{x}_i	4,58	4,16

Tabla D.57

Análisis de varianza para el producto terminado

Fuente de variación	Grados libertad	suma de cuadrados	varianza estimada	Fcal	Ftab(0,05)
Tratamientos	1	1,68	1,68	2,68	3,27
Jueces	18	5,84	0,32	0,52	1,90
Error	18	11,32	0,63	-	-
Total	37	18,84	-	-	-

Como se puede observar $F_{cal} < F_{tab}$ por tanto nose desarrolla Tukey

ANEXO E

NORMAS DE IBNORCA PARA

BEBIDAS ANALCOHÓLICAS

ANEXO E

NB 257:1978 Envases de vidrio para bebidas analcohólicas

Según la norma Bolivia IBNORCA. Esta norma establece las características que deben cumplir las botellas de vidrio para envasar bebidas analcohólicas.

➤ Defectos

Las botellas no tendrán grietas ni burbujas que puedan afectar la seguridad y calidad del envase.

➤ Base

La botella apoyada sobre su base en una superficie plana, solo podrá oscilar hasta el límite permitido a su perpendicularidad.

➤ Capacidad

Las capacidades nominales y sus correspondientes tolerancias determinadas según se especifica en la norma NB 258-78 están dadas en el siguiente cuadro 1.

Cuadro 1
Capacidad nominal de tolerancias

Capacidad nominal (C) de la Botella	Unidad	Tolerancia	Unidad
$C \leq 300$	cm ³	± 4	cm ³
$300 < C \leq 750$	cm ³	± 8	cm ³
$750 < C \leq 1000$	cm ³	± 10	cm ³

Fuente: IBNORCA

➤ Masa

La masa de las botellas verificando según la norma NB 258-78 no será menor que lo indicado en el cuadro 2 siguiente.

Cuadro 2
Masa mínima de las botellas

Capacidad nominal de la Botella	Unidad	Masa mínima	Unidad
250	cm ³	240	cm ³
500	cm ³	400	cm ³
1000	cm ³	680	cm ³

Fuente: IBNORCA

✚ NB 325001:2010: Bebidas analcohólicas - requisitos (cuarta revisión)

Según la norma boliviana IBNORCA, 2021. Esta norma especifica las características que deben cumplir las bebidas analcohólicas destinadas a consumo humano.

- **Requisitos materia prima:**
- **Agua:**

El agua debe cumplir con las siguientes características organolépticas que se muestran en el cuadro 3.

Cuadro 3
Características organolépticas del agua

Características organolépticas	
Olor	Inodora
Sabor	Insípida
Color	Incolora

Fuente: IBNORCA

- **Azúcar:**

La azúcar utilizada para la elaboración de bebidas analcohólicas debe cumplir con las normas bolivianas en vigencia.

- **Dióxido de carbono:**

El CO₂ debe cumplir con las siguientes características organolépticas que se muestra en el cuadro 4.

Cuadro 4

Características organolépticas del CO₂

Características organolépticas	
Olor	Característico
Sabor	Característico
Apariencia	Característico

Fuente: IBNORCA

➤ **Requisitos microbiológicos de los envases:**

Los envases deben cumplir con los siguientes requisitos cuadro 5.

Cuadro 5

Requisitos microbiológicos de los envases

Parámetros	Recuento total	Técnica
Aeróbios mesófilos	<50UFC/envase	Recuento de placa/ Filtración por membrana

Fuente: IBNORCA

➤ **Tapas:**

Las tapas deben ser aprobados por la autoridad competente y/o cumplir con las normas bolivianas vigentes.

➤ **Requisitos Generales:**

Las bebidas analcohólicas deben cumplir con los siguientes requisitos:

- Deben presentar el color, olor y sabor característico del producto.
- No deben contener materias extrañas, tales como fragmentos metálicos y partículas de vidrio u otros.
- No deben contener insectos o fragmentos de estos, huevos y larvas de insectos.

➤ **Requisito fisicoquímico de las bebidas analcohólicas carbonatadas:**

Deben cumplir con el siguiente cuadro 6.

Cuadro 6

Requisito fisicoquímico de las bebidas analcohólicas carbonatadas

Tipo de bebida	Sólidos solubles (°Brix)		Carbonatación Volumen de CO ₂	
	Min	Máx	Min	Máx
Bebidas analcohólicas	6	15,50	1	5
Bebidas analcohólicas bajas en calorías	1	6,00	1	5
Bebidas analcohólicas libre (exenta) de calorías	-	<0,01	1	5

Fuente: IBNORCA

Nota:

1) Para las bebidas analcohólicas no carbonatadas, el nivel de CO₂ será igual a 0.

➤ **Requisito microbiológico de la bebida analcohólica carbonatada:**

Debe cumplir con los siguientes requisitos microbiológicos del cuadro 7.

Cuadro 7

Requisito microbiológico de las bebidas analcohólicas carbonatadas

Parámetros	Recuento total	Técnica
Aerobios mesófilos	<20UFC/ml	Recuento de placa/filtración por membrana
Mohos y levaduras	<10UFC/ml	Recuento de placa/filtración por membrana

Fuente: IBNORCA

➤ **Requisito de las tapas aplicadas**

➤ **tapas Corona**

Las tapas corona aplicadas, deben cumplir con el ensayo de pasa o no pasa.

➤ **Calibres:**

Pasa = 28,83 mm.

No Pasa = 28,58 mm.

ANEXO F

FOTOGRAFÍAS DE LOS EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO

Anexo F.1

Equipos

Cocina escalonada



Corcholatador



Licuada eléctrica



Olla de maceración



Cocina industrial



Freezer



Barril de acero inoxidable



Llenadora a contra presión



Anexo F.2

✚ Instrumentos de laboratorio

Balanza



Refractómetro



Brixómetro digital



pH – metro



Bureta digital



ANEXO G

MÉTODO DE ANÁLISIS PARA LA DETERMINACIÓN DE PH, °BRIX Y ACIDEZ TITULABLE

Anexo G.1

Método de análisis para la determinación de pH

Según (L.C.I.A), la metodología para la determinación de pH consta de los siguientes pasos

Procedimiento:

- ✚ Medir una cantidad de ml de muestra en un vaso de 100 ml.
- ✚ Agitar suavemente la muestra hasta su total homogenización y adquiera una temperatura de 20°C.
- ✚ Calibrar el pH-metro con solución bufer de pH 4.1 y pH 7.0, posteriormente limpiarlo con agua destilada y secar con un papel suave y absorbente, para evitar que cualquier impureza afecte la medición.
- ✚ Introducir el electrodo del pH-metro a una profundidad aproximada de 1cm de la muestra homogenizada y proceder a la lectura.

Método de análisis para determinar los sólidos solubles

Según (L.C.I.A), la metodología para la determinación de solidos solubles consta de los siguientes pasos

Equipo: Brixómetro digital.

Procedimiento:

- ✚ Homogenizar la muestra a una temperatura de 20°C.
- ✚ Encender el brixómetro digital.
- ✚ Colocar la muestra con un gotero hasta la mitad de la base.
- ✚ Cerrar y presionar read para la lectura del resultado.
- ✚ Posteriormente apagar el brixómetro digital limpiar la muestra con un papel suave y absorbente después limpiar con agua destilada y secar con un papel suave y absorbente.

Método de análisis para determinar la acidez titulable

Según (L.C.I.A), la metodología para la determinación de la acidez titulable consta de los siguientes pasos

Método volumétrico: Se detalla a continuación:

Equipo: Bureta digital

Reactivos:

- ✚ Solución de hidróxido de sodio 0.1 N
- ✚ Fenolftaleína al 0.5% en solución alcohólica

Procedimiento:

- ✚ Medir 10ml de muestra preparada en un matraz aforado de 250ml.
- ✚ Aforar con agua destilada y agitar la solución.
- ✚ Sacar de la misma 10ml de muestra y colocarla en un Erlenmeyer.
- ✚ Posteriormente añadir 4 gotas de fenolftaleína.
- ✚ Abrir la bureta digital y titular con hidróxido de sodio 0.1N, hasta que la muestra cambie de color a un color rosa-violeta

Expresión de resultados:

$$A = \frac{VxNx0.090}{M} x100$$

Donde:

V= Volumen de hidróxido de sodio.

N= Normalidad de la solución de hidróxido de sodio.

M= Cantidad de masa.

ANEXO H
TABLAS PARA EL ESTADÍSTICO DE FISHER,
TUKEY Y T-STUDENT

Anexo H.1

Valores de la distribución de Fisher

Table 10. Critical Values For The F Distribution

This table contains critical values F_{α, ν_1, ν_2} for the F distribution defined by $P(F \geq F_{\alpha, \nu_1, \nu_2}) = \alpha$.

$\alpha = .05$

ν_2	ν_1																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	30	40	60	120	∞
1	161.45	199.50	215.71	224.58	230.16	233.99	236.77	238.88	240.54	241.88	245.95	248.01	250.10	251.14	252.20	253.25	254.25
2	18.51	19.00	19.16	19.25	19.30	19.33	19.35	19.37	19.38	19.40	19.43	19.45	19.46	19.47	19.48	19.49	19.50
3	10.13	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.89	8.85	8.81	8.79	8.70	8.66	8.62	8.59	8.57	8.55	8.53
4	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04	6.00	5.96	5.86	5.80	5.75	5.72	5.69	5.66	5.63
5	6.61	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82	4.77	4.74	4.62	4.56	4.50	4.46	4.43	4.40	4.37
6	5.99	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.21	4.15	4.10	4.06	3.94	3.87	3.81	3.77	3.74	3.70	3.67
7	5.59	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.79	3.73	3.68	3.64	3.51	3.44	3.38	3.34	3.30	3.27	3.23
8	5.32	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.50	3.44	3.39	3.35	3.22	3.15	3.08	3.04	3.01	2.97	2.93
9	5.12	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.29	3.23	3.18	3.14	3.01	2.94	2.86	2.83	2.79	2.75	2.71
10	4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	3.02	2.98	2.85	2.77	2.70	2.66	2.62	2.58	2.54
11	4.84	3.98	3.59	3.36	3.20	3.09	3.01	2.95	2.90	2.85	2.72	2.65	2.57	2.53	2.49	2.45	2.41
12	4.75	3.89	3.49	3.26	3.11	3.00	2.91	2.85	2.80	2.75	2.62	2.54	2.47	2.43	2.38	2.34	2.30
13	4.67	3.81	3.41	3.18	3.03	2.92	2.83	2.77	2.71	2.67	2.53	2.46	2.38	2.34	2.30	2.25	2.21
14	4.60	3.74	3.34	3.11	2.96	2.85	2.76	2.70	2.65	2.60	2.46	2.39	2.31	2.27	2.22	2.18	2.13
15	4.54	3.68	3.29	3.06	2.90	2.79	2.71	2.64	2.59	2.54	2.40	2.33	2.25	2.20	2.16	2.11	2.07
16	4.49	3.63	3.24	3.01	2.85	2.74	2.66	2.59	2.54	2.49	2.35	2.28	2.19	2.15	2.11	2.06	2.01
17	4.45	3.59	3.20	2.96	2.81	2.70	2.61	2.55	2.49	2.45	2.31	2.23	2.15	2.10	2.06	2.01	1.96
18	4.41	3.55	3.16	2.93	2.77	2.66	2.58	2.51	2.46	2.41	2.27	2.19	2.11	2.06	2.02	1.97	1.92
19	4.38	3.52	3.13	2.90	2.74	2.63	2.54	2.48	2.42	2.38	2.23	2.16	2.07	2.03	1.98	1.93	1.88
20	4.35	3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.51	2.45	2.39	2.35	2.20	2.12	2.04	1.99	1.95	1.90	1.85
21	4.32	3.47	3.07	2.84	2.68	2.57	2.49	2.42	2.37	2.32	2.18	2.10	2.01	1.96	1.92	1.87	1.82
22	4.30	3.44	3.05	2.82	2.66	2.55	2.46	2.40	2.34	2.30	2.15	2.07	1.98	1.94	1.89	1.84	1.79
23	4.28	3.42	3.03	2.80	2.64	2.53	2.44	2.37	2.32	2.27	2.13	2.05	1.96	1.91	1.86	1.81	1.76
24	4.26	3.40	3.01	2.78	2.62	2.51	2.42	2.36	2.30	2.25	2.11	2.03	1.94	1.89	1.84	1.79	1.74
25	4.24	3.39	2.99	2.76	2.60	2.49	2.40	2.34	2.28	2.24	2.09	2.01	1.92	1.87	1.82	1.77	1.71
30	4.17	3.32	2.92	2.69	2.53	2.42	2.33	2.27	2.21	2.16	2.01	1.93	1.84	1.79	1.74	1.68	1.63
40	4.08	3.23	2.84	2.61	2.45	2.34	2.25	2.18	2.12	2.08	1.92	1.84	1.74	1.69	1.64	1.58	1.51
50	4.03	3.18	2.79	2.56	2.40	2.29	2.20	2.13	2.07	2.03	1.87	1.78	1.69	1.63	1.58	1.51	1.44
60	4.00	3.15	2.76	2.53	2.37	2.25	2.17	2.10	2.04	1.99	1.84	1.75	1.65	1.59	1.53	1.47	1.39
120	3.92	3.07	2.68	2.45	2.29	2.18	2.09	2.02	1.96	1.91	1.75	1.66	1.55	1.50	1.43	1.35	1.26
∞	3.85	3.00	2.61	2.38	2.22	2.10	2.01	1.94	1.88	1.84	1.67	1.58	1.46	1.40	1.32	1.23	1.00

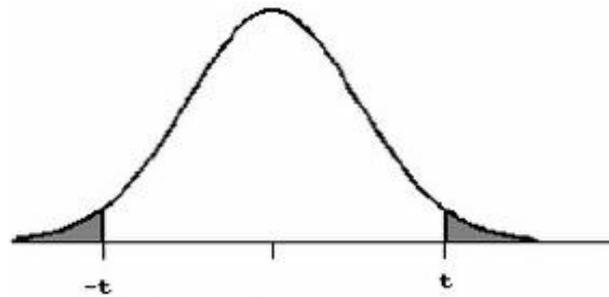
Anexo H.2

Valores críticos para la prueba Tukey

Grados de libertad Término del error		k = número de medias								
↓	p (α)	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	.05	3.64	4.60	5.22	5.67	6.03	6.33	6.58	6.80	6.99
	.01	5.70	6.98	7.80	8.42	8.91	9.32	9.67	9.97	10.24
6	.05	3.46	4.34	4.90	5.30	5.63	5.90	6.12	6.32	6.49
	.01	5.24	6.33	7.03	7.56	7.97	8.32	8.61	8.87	9.10
7	.05	3.34	4.16	4.68	5.08	5.36	5.61	5.82	6.00	6.16
	.01	4.95	5.92	6.54	7.01	7.37	7.68	7.94	8.17	8.37
8	.05	3.28	4.04	4.53	4.89	5.17	5.40	5.60	5.77	5.92
	.01	4.75	5.64	6.20	6.62	6.98	7.24	7.47	7.68	7.86
9	.05	3.20	3.95	4.41	4.76	5.02	5.24	5.43	5.59	5.74
	.01	4.60	5.43	5.96	6.35	6.68	6.91	7.13	7.33	7.49
10	.05	3.15	3.88	4.33	4.65	4.91	5.12	5.30	5.46	5.60
	.01	4.48	5.27	5.77	6.14	6.43	6.67	6.87	7.05	7.21
11	.05	3.11	3.82	4.26	4.57	4.82	5.03	5.20	5.35	5.49
	.01	4.39	5.15	5.62	5.97	6.26	6.48	6.67	6.84	6.99
12	.05	3.08	3.77	4.20	4.51	4.75	4.95	5.12	5.27	5.39
	.01	4.32	5.05	5.50	5.84	6.10	6.32	6.51	6.67	6.81
13	.05	3.06	3.73	4.15	4.45	4.69	4.88	5.05	5.19	5.32
	.01	4.28	4.96	5.40	5.73	5.98	6.19	6.37	6.53	6.67
14	.05	3.03	3.70	4.11	4.41	4.64	4.83	4.99	5.13	5.25
	.01	4.21	4.89	5.32	5.63	5.88	6.08	6.26	6.41	6.54
15	.05	3.01	3.67	4.08	4.37	4.59	4.78	4.94	5.08	5.20
	.01	4.17	4.84	5.25	5.56	5.80	5.99	6.16	6.31	6.44
16	.05	3.00	3.65	4.05	4.33	4.55	4.74	4.90	5.03	5.15
	.01	4.13	4.79	5.19	5.49	5.72	5.92	6.08	6.22	6.35
17	.05	2.98	3.63	4.02	4.30	4.52	4.70	4.86	4.99	5.11
	.01	4.10	4.74	5.14	5.43	5.66	5.85	6.01	6.15	6.27
18	.05	2.97	3.61	4.00	4.28	4.49	4.67	4.82	4.96	5.07
	.01	4.07	4.70	5.09	5.38	5.60	5.79	5.94	6.08	6.20
19	.05	2.96	3.59	3.98	4.25	4.47	4.65	4.79	4.92	5.04
	.01	4.05	4.67	5.05	5.33	5.55	5.73	5.89	6.02	6.14
20	.05	2.95	3.58	3.96	4.23	4.45	4.62	4.77	4.90	5.01
	.01	4.02	4.64	5.02	5.29	5.51	5.69	5.84	5.97	6.09
24	.05	2.92	3.53	3.90	4.17	4.37	4.54	4.68	4.81	4.92
	.01	3.98	4.55	4.91	5.17	5.37	5.54	5.69	5.81	5.92
30	.05	2.89	3.49	3.85	4.10	4.30	4.46	4.60	4.72	4.82
	.01	3.89	4.45	4.80	5.05	5.24	5.40	5.54	5.66	5.76
40	.05	2.86	3.44	3.79	4.04	4.23	4.39	4.52	4.63	4.73
	.01	3.82	4.37	4.70	4.93	5.11	5.28	5.39	5.50	5.60
60	.05	2.83	3.40	3.74	3.98	4.16	4.31	4.44	4.55	4.65
	.01	3.78	4.28	4.59	4.82	4.99	5.13	5.25	5.36	5.45
120	.05	2.80	3.36	3.68	3.92	4.10	4.24	4.36	4.47	4.56
	.01	3.70	4.20	4.50	4.71	4.87	5.01	5.12	5.21	5.30
∞	.05	3.31	3.83	3.86	4.03	4.17	4.29	4.39	4.47	2.77
	.01	4.12	4.40	4.60	4.76	4.88	4.99	5.08	5.16	3.84

Anexo H.3

Tabla de cuantiles de la distribución t de Student



(a) El área de las dos colas está sombreada en la figura.

(b) Si H_A es direccional, las cabeceras de las columnas deben ser divididas por 2 cuando se acota el P-valor.

gl	ÁREA DE DOS COLAS						
	0,20	0,10	0,05	0,02	0,01	0,001	0,0001
1	3,078	6,314	12,706	31,821	63,657	636,619	6366,198
2	1,886	2,920	4,303	6,695	9,925	31,598	99,992
3	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841	12,924	28,000
4	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604	8,610	15,544
5	1,476	2,015	2,571	3,365	4,032	6,869	11,178
6	1,440	1,943	2,447	3,143	3,707	5,959	9,082
7	1,415	1,895	2,365	2,998	3,499	5,408	7,885
8	1,397	1,860	2,306	2,896	3,355	5,041	7,120
9	1,383	1,833	2,262	2,821	3,250	4,781	6,594
10	1,372	1,812	2,228	2,764	3,169	4,587	6,211
11	1,363	1,796	2,201	2,718	3,106	4,437	5,921
12	1,356	1,782	2,179	2,681	3,055	4,318	5,694
13	1,350	1,771	2,160	2,650	3,012	4,221	5,513
14	1,345	1,761	2,145	2,624	2,977	4,140	5,363
15	1,341	1,753	2,131	2,602	2,947	4,073	5,239
16	1,337	1,746	2,120	2,583	2,921	4,015	5,134
17	1,333	1,740	2,110	2,567	2,898	3,965	5,044
18	1,330	1,734	2,101	2,552	2,878	3,922	4,966
19	1,328	1,729	2,093	2,539	2,861	3,883	4,897
20	1,325	1,725	2,086	2,528	2,845	3,850	4,837
21	1,323	1,721	2,080	2,518	2,831	3,819	4,784
22	1,321	1,717	2,074	2,508	2,819	3,792	4,736
23	1,319	1,714	2,069	2,500	2,807	3,767	4,693
24	1,318	1,711	2,064	2,492	2,797	3,745	4,654
25	1,316	1,708	2,060	2,485	2,787	3,725	4,619
26	1,315	1,706	2,056	2,479	2,779	3,707	4,587
27	1,314	1,703	2,052	2,473	2,771	3,690	4,558
28	1,313	1,701	2,048	2,467	2,763	3,674	4,530
29	1,311	1,699	2,045	2,462	2,756	3,659	4,506
30	1,310	1,697	2,042	2,457	2,750	3,646	4,482
40	1,303	1,684	2,021	2,423	2,704	3,551	4,321
60	1,296	1,671	2,000	2,390	2,660	3,460	4,169
100	1,290	1,660	1,984	2,364	2,626	3,390	4,053
140	1,288	1,656	1,977	2,353	2,611	3,361	4,006
∞	1,282	1,645	1,960	2,326	2,576	3,291	3,891