

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE AGRONOMÍA Y ZOOTECNIA
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



TESIS

**EFFECTO DEL TIPO DE SECADO Y EL TIEMPO DE FERMENTACIÓN EN LA
CALIDAD ORGANOLÉPTICA DEL CAFÉ (*Coffea arábica* L.) EN EL
SECTOR DE CHAPO CHICO, DISTRITO DE QUELLOUNO, LA
CONVENCIÓN - CUSCO**

PRESENTADA POR:

BACH. SOLEDAD ALEXANDRA HUAMANI LIMA
PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AGRÓNOMO

ASESORES:

MGT. DORIS FLOR PACHECO FARFAN
DRA. ANALI LIZARRAGA FARFAN

CUSCO – PERÚ

2024

INFORME DE ORIGINALIDAD

(Aprobado por Resolución Nro.CU-303-2020-UNSAAC)

El que suscribe, Asesor del trabajo de investigación/tesis titulada: Efecto del tipo de secado y el tiempo de fermentación en la calidad organoléptica del café (Coffea arabica L.) en el sector de Chapa Chica, distrito de Quellavna, la Convención - Cusco.

presentado por: Soledad Alexandra Huamani Lima con DNI Nro.: 73799726 presentado por: _____ con DNI Nro.: _____ para optar el título profesional/grado académico de Ingeniero Agrónomo

Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por 2 veces, mediante el Software Antiplagio, conforme al Art. 6° del **Reglamento para Uso de Sistema Antiplagio de la UNSAAC** y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de 1 %.

Evaluación y acciones del reporte de coincidencia para trabajos de investigación conducentes a grado académico o título profesional, tesis

Porcentaje	Evaluación y Acciones	Marque con una (X)
Del 1 al 10%	No se considera plagio.	X
Del 11 al 30 %	Devolver al usuario para las correcciones.	
Mayor a 31%	El responsable de la revisión del documento emite un informe al inmediato jerárquico, quien a su vez eleva el informe a la autoridad académica para que tome las acciones correspondientes. Sin perjuicio de las sanciones administrativas que correspondan de acuerdo a Ley.	

Por tanto, en mi condición de asesor, firmo el presente informe en señal de conformidad y adjunto la primera página del reporte del Sistema Antiplagio.

Cusco, 14 de Abril de 2025

Doris Flor Pacheco Fairán

Firma

Post firma Doris Flor Pacheco Fairán

Nro. de DNI 23837782

ORCID del Asesor 0000-0002-3709-7278

ORCID ^{2do} Asesor: 0000-0003-2673-5841

DNI: 46340155

Se adjunta:

1. Reporte generado por el Sistema Antiplagio.
2. Enlace del Reporte Generado por el Sistema Antiplagio: oid: 27259:449030934

TESIS SOLEDAD ALEXANDRA HUAMANI LIMA.pdf

 Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::27259:449030934

Fecha de entrega

14 abr 2025, 9:44 a.m. GMT-5

Fecha de descarga

14 abr 2025, 9:55 a.m. GMT-5

Nombre de archivo

TESIS SOLEDAD ALEXANDRA HUAMANI LIMA.pdf

Tamaño de archivo

4.3 MB

185 Páginas

61.598 Palabras

273.532 Caracteres

1% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

Filtered from the Report

- ▶ Bibliography
- ▶ Quoted Text
- ▶ Small Matches (less than 10 words)
- ▶ Submitted works
- ▶ Internet sources

Top Sources

- 0%  Internet sources
- 1%  Publications
- 0%  Submitted works (Student Papers)

Integrity Flags

1 Integrity Flag for Review

-  **Replaced Characters**
295 suspect characters on 64 pages
Letters are swapped with similar characters from another alphabet.

Our system's algorithms look deeply at a document for any inconsistencies that would set it apart from a normal submission. If we notice something strange, we flag it for you to review.

A Flag is not necessarily an indicator of a problem. However, we'd recommend you focus your attention there for further review.

DEDICATORIAS

A Dios, por darme la oportunidad de estar en este mundo y poder estar siempre conmigo, en mis momentos de felicidad y tristeza ya que gracias a él he logrado concluir mi carrera profesional.

A mis padres Sr. Mamerto Huamani Cconislla y Julia Eutropia Lima Huamán porque ellos siempre estuvieron a mi lado brindándome su apoyo y sus consejos para hacer de mí, una mejor persona.

A mis hermanos Neda Luz Huamani Lima y Aarón David Huamani Lima por su amor.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, en especial a la Facultad de Agronomía y Zootecnia, Escuela Profesional de Agronomía, que contribuyeron en mi formación profesional, así también a los docentes que me brindaron su conocimiento y su apoyo para seguir adelante día a día.

Agradezco también a mis asesores de tesis Mgt. Doris Flor Pacheco Farfán y Dra. Analí Lizárraga Farfán, por darme la oportunidad de recurrir a su capacidad y conocimiento científico, así como también haberme tenido toda la paciencia del mundo para guiarme durante todo el desarrollo de la tesis.

Mi agradecimiento también va dirigido al Mgt. Luis Justino Lizarraga Valencia por el tiempo que me dedico para apoyarme con algunas dificultades presentadas durante el procedimiento de la investigación.

Y para finalizar, también quiero agradecer a todos mis compañeros y amigos por el apoyo moral para seguir adelante con mi carrera profesional.

CONTENIDO

DEDICATORIAS	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
RESUMEN	vi
INTRODUCCIÓN	viii
I. PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACIÓN	1
1.1. Planteamiento del problema objeto de investigación	1
1.2. Formulación del problema	1
II. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN	3
2.1. Objetivo general	3
2.2. Objetivos específicos	3
2.3. Justificación	3
III. HIPÓTESIS	5
3.1. Hipótesis general	5
3.2. Hipótesis específicas	5
IV. MARCO TEÓRICO	6
4.1. Antecedentes de la investigación	6
4.2. Café	8
4.3. Evaluación sensorial del café	27
V. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	31
5.1. Tipo de investigación	31
5.2. Ubicación espacial	31
5.3. Ubicación temporal del experimento	31
5.4. Materiales	31
5.5. Métodos	32
VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	45
6.1. Fragancia	45
6.2. Sabor	54
6.3. Sabor residual	70
6.4. Acidez	86
6.5. Cuerpo	96
6.6. Uniformidad	110
6.7. Taza limpia	112

6.8.	Balance	115
6.9.	Dulzor.....	130
6.10.	Puntaje de catador	132
6.11.	Puntaje total	139
VII.	CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS.....	162
VIII.	BIBLIOGRAFÍA.....	164

RESUMEN

El trabajo de investigación “Efecto del tipo de secado y el tiempo de fermentación en la calidad organoléptica del café (*Coffea arabica* L.) en el sector de Chapo Chico, distrito de Quellouno, La Convención - Cusco”, fue realizado del 08 de julio al 03 de setiembre del 2022.

El objetivo general planteado fue evaluar el efecto del tipo de secado y el tiempo de fermentación en la calidad organoléptica de dos cultivares de café, en el sector de Chapo Chico, distrito de Quellouno, La Convención – Cusco. El experimento fue instalado según diseño Completo al Azar con arreglo factorial de 2Ax3Bx2C con 12 tratamientos y 3 repeticiones y 36 unidades experimentales, fueron evaluados el factor variedad con Catimor rojo y Colombia rojo, factor tiempo de fermentación con testigo sin fermentación, 12 horas y 24 horas de fermentación y el factor tipo de secado con secado tradicional y secado en secadero tradicional, la evaluación organoléptica fue realizada por tres catadores especializados y según los protocolos de la Asociación Americana de Cafés de Especialidad (SCAA).

Los resultados fueron: La **fragancia** no fue afectada por el tipo de secado, al no presentarse diferencias significativas al 95% de confianza, el mejor resultado se dio con 24 horas de fermentación con 7.56 puntos. El tipo de secado no afectó el **sabor** al no presentarse diferencias significativas, para tiempo de fermentación el mejor resultado se dio con 24 horas con 7.78 puntos. Para **sabor residual** el tipo de secado tradicional tuvo el mejor resultado con 7.64 puntos, el tiempo de fermentación de 24 horas obtuvo el mejor resultado con 7.71 puntos. Para **acidez** el secado en secadero solar presentó el mejor resultado con 7.61 puntos, mientras que, 12 horas de fermentación presentó el mejor resultado con 7.69 puntos. El **balance** no fue afectado por el tipo de secado ni por el tiempo de fermentación, al no presentarse diferencias significativas al 95% de confianza. Para **cuerpo** el tipo de secado que presentó el mejor resultado fue secado en secadero solar con 7.64 puntos, mientras que, el tiempo de fermentación que presentó el mejor resultado fue 24 horas con 7.77 puntos. El **dulzor**, **uniformidad** y **taza limpia** no fueron afectados por el tipo de secado ni por el tiempo de fermentación, al no presentarse diferencias significativas al 95% de confianza. Para **puntaje de catador** el secado tradicional presentó mejor resultado con 7.63 puntos, para tiempo de fermentación

el mejor resultado fue 24 horas con 7.65 puntos. Conclusiones: la variedad Colombia Rojo presentó el mejor puntaje de 83.31, 83.39 y 83.63 según catador, para dos catadores el mejor tiempo de fermentación fue 24 horas con 83.52 y 83.65, mientras que, para un catador el mejor fue tiempo de fermentación de 12 horas con 83.56 puntos, finalmente, para dos catadores el mejor tipo de secado fue en secadero solar con 83.25 y 83.49, mientras que, para un catador el mejor fue secado tradicional con 83.07 puntos.

PALABRAS CLAVE: Tipo de secado, tiempo de fermentación, calidad organoléptica, café.

INTRODUCCIÓN

La Junta Nacional del Café menciona que existen más de 223,000 familias dedicadas a la producción de café, mayormente en parcelas de tres a cinco hectáreas, con una producción anual de 373,694 toneladas para el año 2021, convirtiendo a este cultivo en el principal producto agrícola de exportación, aportando el 25% de las divisas de origen agropecuario y generando más de 50 millones de jornales.

La producción de café de la provincia de La Convención representa el 69.8% de la producción regional para el año 2021, con una producción de 19,948 toneladas de café pergamino, mientras que, el distrito de Quellouno representa el 9.6% de la producción provincial con 1,932 toneladas, (**MIDAGRI, 2023**).

El distrito de Quellouno cuenta con zonas caficulturas por encima de los 1,300 m, en estos lugares se cultiva café especial, denominado así, al café de buena preparación, de origen único y sabor distintivo, que pueden alcanzar valores superiores a 80 en la evaluación sensorial, realizado por catadores certificados a nivel internacional y bajo las normas de la Asociación Americana de Cafés Especiales. La ventaja de cultivar café especial es poder recibir un mejor precio en el mercado internacional, normalmente como un bono sobre el precio del café convencional, lo cual incrementa la rentabilidad del cultivo.

La calidad organoléptica del café especial depende de muchos factores, entre ellos el manejo poscosecha, que implica el despulpado de los frutos, la fermentación para eliminar el mucilago de los granos y el secado sea bajo condiciones de fitotoldo o en forma tradicional en secaderos al aire libre. La presente investigación se realizó en condiciones del sector de Chapo Chico del distrito de Quellouno, provincia de La Convención con la finalidad de determinar de qué manera el tipo de secado y el tiempo de fermentación influyen en la calidad organoléptica de los granos tostados y molidos evaluado por tres catadores especializados.

La autora

I. PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del problema objeto de investigación

En las zonas productoras de café especial, con el apoyo económico de los gobiernos locales y a través de proyectos de inversión fueron instalados secaderos solares con plástico Agrofilm, para facilitar la labor de secado de granos, sin embargo, según información recabada en el campo de productores dedicados al café especial, existe la posibilidad de que estos secaderos solares por la rapidez con el cual secan los granos, estén afectando la calidad organoléptica de los granos de café de altura, afectando seriamente a los productores de este tipo de café, ya que, al reducirse la calidad en taza se reduce también los precios de comercialización.

Los productores de café especial, con parcelas ubicadas por encima de los 1,300 m de altura, utilizan diferentes tiempos de fermentación de los granos, algunos incluso no fermentan y otros pueden dejar en las pozas de fermentación hasta 24 o más horas, se tiene información preliminar de que el tiempo de fermentación afecta la calidad organoléptica de los granos de café en condiciones distintas a la zona de investigación, motivo por el cual es necesario determinar con rigor científico si efectivamente el tiempo de fermentación afecta en la calidad organoléptica calificada por catadores especializados.

Para resolver los problemas anteriores se realiza las siguientes preguntas de investigación:

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general.

¿Cuál es el efecto del tipo de secado y el tiempo de fermentación en la calidad organoléptica de dos cultivares de café, en el sector de Chapo Chico, distrito de Quellouno, La Convención – Cusco?

1.2.2. Problemas específicos.

1. ¿Cuál es el efecto del tipo de secado y el tiempo de fermentación en la fragancia, sabor y sabor residual de granos tostados y molidos de dos cultivares de café?
2. ¿De qué modo el tipo de secado y el tiempo de fermentación influyen sobre la acidez, balance y cuerpo de granos tostados y molidos de dos cultivares de café?
3. ¿Cómo afecta el tipo de secado y el tiempo de fermentación en el dulzor, uniformidad, taza limpia, puntaje del catador y puntaje total de granos tostados y molidos de dos cultivares de café?

II. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN

2.1. Objetivo general

Evaluar el efecto del tipo de secado y el tiempo de fermentación en la calidad organoléptica de dos cultivares de café, en el sector de Chapo Chico, distrito de Quellouno, La Convención – Cusco.

2.2. Objetivos específicos

1. Determinar el efecto del tipo de secado y el tiempo de fermentación en la fragancia, sabor y sabor residual de granos tostados y molidos de dos cultivares de café.
2. Establecer el efecto del tipo de secado y el tiempo de fermentación influyen sobre la acidez, balance y cuerpo de granos tostados y molidos de dos cultivares de café.
3. Evaluar el efecto del tipo de secado y el tiempo de fermentación en el dulzor, uniformidad, taza limpia, puntaje del catador y puntaje total de granos tostados y molidos de dos cultivares de café.

2.3. Justificación

A nivel mundial existe un mercado que cada vez incrementa su importancia, por el volumen cada vez más creciente de adquisiciones, este mercado es el de café especial, cuya característica principal es que los granos que se comercializan con este nombre son granos de alta calidad organoléptica por encima de 80.0 puntos, calificado por catadores especializados, cuanto mayor sea el puntaje del lote calificado mayor es el precio pagado, por tanto, obtener granos de alta calidad organoléptica tiene gran importancia económica, ya que mejorará el ingreso monetario de las familias productoras, razón por la cual, la presente investigación que determina el efecto del tiempo de fermentación y el tipo de secado en la calidad se justifica desde el punto de vista económico.

Desde el punto de vista social, en el distrito de Quellouno y según los registros de Midagri (2023) para el año 2023 existen 3,282 productores de café, la mayor parte de estos productores son de café especial o café de altura, ya que, a nivel de fondo

de valle se cultiva mayormente cítricos y cacao, estas familias productoras tienen como actividad principal el cultivo de café, razón por la cual, determinar si el tiempo de fermentación o el tipo de secado afectan la calidad organoléptica es de gran importancia, ya que los productores al adoptar los resultados de la presente investigación podrán mejorar sus ingresos económicos y con ello mejorarán el nivel de vida de los integrantes de las familias, se generará mayor beneficio social y la sociedad en su conjunto se verá favorecido.

El cultivo de café de especialidad no utiliza agroquímicos, el control de la roya principal problema fitosanitario se realiza con el uso de variedades resistentes o tolerantes, la broca del café principal problema de plagas es controlado en forma cultural y etológico, la fertilización del cultivo se realiza con abonos orgánicos como guano de isla, gallinaza mejorada, entre otros, razón por la cual, mejorar la calidad organoléptica del café producido con esta tecnología amigable con el medio ambiente es de gran importancia y dentro de este contexto es también importante determinar si el tiempo de fermentación y el tipo de secado afecta la calidad sensorial del café es también importante.

Determinar el efecto que tiene el tiempo de fermentación de los granos y el tipo de secado en la poscosecha del café de las variedades Colombia Rojo y Catimor Rojo es de gran importancia, ya que, incrementará el acervo documentario que se tiene con respecto a este tema y servirá para recomendar a los productores la tecnología poscosecha más adecuada y que eleve la calidad organoléptica de los granos de café producido en el distrito.

III. HIPÓTESIS

3.1. Hipótesis general

El tipo de secado y el tiempo de fermentación influyen en la calidad organoléptica de los granos de café determinado en la evaluación sensorial del grano tostado y molido, el puntaje obtenido es mayor en secado tradicional y con 12 horas de fermentación.

3.2. Hipótesis específicas

1. El secado tradicional y la fermentación de 12 horas permite obtener el valor más alto para fragancia, sabor y sabor residual de los granos de café determinado por tres catadores especializados y según la metodología SCAA.
2. La acidez, balance y cuerpo toman los valores más altos cuando los granos de café son secados en forma tradicional y son fermentados durante 12 horas, este resultado se da en la evaluación de los tres catadores.
3. El valor más alto de dulzor, uniformidad, taza limpia, puntaje del catador y puntaje total se obtiene cuando los granos de café son secados en forma tradicional y cuando son fermentados durante 12 horas, durante el beneficio, este resultado se observa en las evaluaciones de los tres catadores.

IV. MARCO TEÓRICO

4.1. Antecedentes de la investigación

SALAS, I., (2017) en la tesis “Evaluación de la calidad organoléptica del café (*Coffea arabica L*) variedad típica, fermentadas en cuatro tiempos diferentes; en los sectores de Tarcuyoc y Huayruruyoc, Quellouno La Convención” realizado en la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco con el objetivo de determinar la influencia del tiempo de fermento en la calidad organoléptica del café, fueron evaluados: 34, 26 y 22 horas de fermentación de granos. Entre los resultados se tuvo: para puntaje total no se presentaron diferencias significativas, los valores fluctuaron de 83.97 a 83.56 puntos. No se presentaron diferencias significativas para fragancia el puntaje promedio fue 7.84. No se presentaron diferencias significativas para sabor, el puntaje promedio fue de 7.78. No hubo diferencias significativas para sabor residual, el puntaje promedio fue 7.68. Se presentaron diferencias significativas para acidez, el mejor tratamiento fue para 22 horas de fermentación y en el sector de Huayruruyoc. No se presentaron diferencias significativas para cuerpo. No se presentaron diferencias significativas para balance, el promedio fue de 7.75.

CCORAHUA, J., (2017) en la tesis “Evaluación de calidad organoléptica de dos variedades de café (*Coffea arabica L.*) Fermentadas en cuatro tiempos diferentes, en el sector de Alto California - Echarate – La convención” realizado en la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, con el objetivo de evaluar cuatro tiempos de fermentación: 12,14,16 y18 horas en las variedades típica y caturra amarilla, la calidad organoléptica fue determinada por tres catadores especializados. Entre los resultados obtenidos se tiene: no se presentaron diferencias significativas para tiempo de fermentación. El mejor resultado fue para la variedad típica con 83.39 puntos en 14 horas de fermentación. El mejor resultado para la variedad caturra amarillo se presentó a 16 horas de fermentación con un puntaje total de 82.89. Los atributos como fragancia, sabor, sabor residual, acidez, cuerpo, balance, taza limpia, uniformidad, puntaje de catador presentaron valores de 7 7.8 puntos.

JARAMILLO, C., (2020) en la tesis “Evaluación del tiempo de fermentación de café (*Coffea arabica L.*), en relación a la calidad organoléptica” realizado en la Universidad Señor de Sipán, con el objetivo de evaluar el mejor tiempo de fermentación de café, (*Coffea arabica L.*) para incrementar su calidad organoléptica, fueron evaluados cuatro tiempos de fermentación: 12, 16, 20 y 24 horas en las variedades Catuai y Catimor, la calidad organoléptica fue evaluado por un catador profesional. Entre los resultados obtenidos se tiene: para fragancia se presentaron diferencias significativas, el mejor fue la variedad Catuai con 7.73 y los mejores tiempos fueron 20 y 24 horas. Para sabor no existe diferencias significativas para variedad, pero si, para tiempo de fermentación siendo el mejor 24 horas. Para sabor residual el mejor fue Catuai con 7.71 puntos, y los mejores fueron 20 y 24 horas de fermentación. Para acidez no se presentaron diferencias significativas entre las variedades, pero si para tiempo de fermentación siendo las mejores 20 y 24 horas. Para cuerpo no se presentaron diferencias significativas, pero si, para tiempo de fermentación siendo las mejores 20 y 24 horas. Para balance la mejor variedad fue Catuai con un promedio de 8.44, no se presentaron diferencias significativas para tiempo de fermentación. Para uniformidad no se presentaron diferencias significativas para variedad ni para tiempo de fermentación. Para puntaje de catador la mejor variedad fue Catuai con un promedio de 7.6, para tiempo de fermentación se presentaron diferencias significativas siendo los mejores 16, 20 y 24 horas. Para taza limpia y dulzor todos los resultados fueron iguales. Para puntaje total el mejor fue la variedad Catuai con un promedio de 83.77 puntos, se presentaron diferencias significativas para tiempo de fermentación siendo los mejores fueron 20 y 24 horas con 83.92 y 84.50 puntos respectivamente.

DELGADO, A., (2020) en la tesis “Evaluación de la calidad organoléptica del café (*Coffea arabica L.*), en las variedades Catimor, Catuaí y Caturra” realizado en la Universidad Señor de Sipán, con el objetivo de evaluar cuál de las tres variedades de café posee mejor calidad organoléptica en tasa, entre los resultados obtenidos se tiene: para fragancia la variedad caturra presentó el mejor resultado con un puntaje de 8.0, el puntaje para catimor fue de 7.5. Para sabor el mejor resultado fue caturra con un puntaje de 8.0, el puntaje para catimor fue 7.40. Para sabor residual el mejor fue caturra con 8.0 puntos y el puntaje de catimor fue 7.4. Para acidez el mejor fue caturra con 7.85 puntos, catimor obtuvo 7.5 puntos. Para cuerpo el mejor

fue caturra con 7.85, catimor logró 7.45 puntos. Para balance el mejor resultado fue caturra con 7.70, catimor obtuvo 7.4 puntos. Para puntaje de catador el mejor resultado fue caturra con 7.6, catimor obtuvo 7.45 puntos. En puntaje total el mejor fue caturra con 84.85 puntos, catimor obtuvo 82.1 puntos.

ALVARADO, A., (2019) en la tesis “Evaluación de la calidad del café (*Coffea arabica* L.) variedad catimor, en relación a diferentes altitudes en el distrito de Jamalca, Amazonas” realizado en la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, con el objetivo de evaluar la calidad organoléptica de la variedad catimor en diferentes pisos altitudinales. Entre las conclusiones se tiene que la altitud afecta la calidad organoléptica de la variedad catimor, en promedio el puntaje total obtenido a 1114 msnm fue de 81.63, este valor se incrementó hasta 83.75 a una altitud de 1618 msnm.

BRAVO, C. & GILER, M., (2018) en la tesis “Alternativas de poscosecha sobre la calidad en tres variedades de café arábigo” realizada en la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López en Ecuador evaluando las variedades Catucaí, Sarchimor y Bourbon, métodos de beneficio (semihúmedo, enzimático y húmedo convencional), tiempo de fermentación (0, 15 y 30 horas) y tipo de secado (Zaranda, tendal y lona), entre las conclusiones se tiene: la variedad Catucaí 2 S-L, método de beneficio semihúmedo, tiempo de fermentación 30 horas y secado en zaranda obtuvo el mejor valor 79.34 puntos. Los tipos de secado que presentaron diferencia significativa fueron: para fragancia la variedad Sarchimor secado en Tendal y para sabor la variedad Bourbon secado en Tendal.

4.2. Café

4.2.1. Perfil productivo del café

Según los registros del **MIDAGRI (2023)** la producción nacional para el año 2021 fue de 365,221 toneladas, para este mismo periodo la región Cusco tuvo una producción de 26,265 toneladas, equivalente al 7.19% de la producción nacional, mientras que, la producción en la provincia de La Convención fue 19,948 toneladas equivalente al 75.95% de la producción regional, finalmente, para este mismo periodo la producción del distrito de Quellouno fue de 1,932 toneladas equivalente al 9.69% de la producción provincial.

Tabla 1: Perfil productivo del café – A nivel nacional

Año	Superficie (ha)	Rendimiento (kg/ha)	Producción (t)
2015	336,909	720	242,672
2016	335,145	800	269,103
2017	415,171	800	330,194
2018	433,792	850	370,198
2019	438,177	820	360,669
2020	430,820	820	353,206
2021	427,433	854	365,221

Fuente: (MIDAGRI, 2023)

Tabla 2: Perfil productivo del café – Región Cusco

Año	Superficie (ha)	Rendimiento (kg/ha)	Producción (t)
2015	22,382	740	16,501
2016	10,572	2,340	24,781
2017	50,842	500	25,324
2018	47,459	670	31,989
2019	54,214	470	25,614
2020	58,765	470	27,627
2021	58,662	418	26,265

Fuente: (MIDAGRI, 2023)

Tabla 3: Producción café – La Convención y Quellouno

Año	La Convención	Quellouno	%
2015	10,341	742	7.18%
2016	19,850	1,837	9.25%
2017	19,004	1,656	8.71%
2018	21,174	1,718	8.11%
2019	19,475	1,650	8.47%
2020	19,657	1,647	8.38%
2021	19,948	1,932	9.69%
2022	21,169	1,989	9.40%

Fuente: (MIDAGRI, 2023)

4.2.2. Origen y distribución del café

HERRERA & CORTINA (2013) mencionan que de las 103 especies del género *Coffea* 41 especies son originarias de África continental, distribuidos en la zona tropical húmeda, 50 especies se encuentran en estado silvestre y son originarios de Madagascar, finalmente tres especies son originarias de las islas Mascarenas de Mauricio y las islas de la Reunión. Las especies más cultivadas de café a nivel mundial son *Coffea arábica L.* y *Coffea canephora*, ambas especies son originarias de África continental de la zona central y zona oeste. ROJO (2014) agrega que países como Etiopía, Sudán, Kenia, Guinea y Mozambique son los posibles centros de origen, aceptándose mayormente Etiopía como país de origen. En el siglo XV

se introdujo a Arabia, Yemen y Egipto, en 1690 se introdujo a la isla de Java y a partir de esa época comenzó a expandirse rápidamente hacia el continente americano, actualmente, los países con mayor producción mundial son. Brasil y Colombia en América del Sur, México en América Central y Etiopía en África.

4.2.3. Posición taxonómica.

Según el **SISTEMA INTEGRADO DE INFORMACIÓN TAXONÓMICA (2023)** el café ocupa la siguiente posición taxonómica:

Reino: Plantae

Subreino: Viridiplantae

Superdivisión: Embriofita

División: Tracheophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Gentianales

Familia: Rubiaceae

Género: Coffea

Especie: *Coffea arábica L.*

4.2.4. Especies y variedades cultivadas

La **ASOCIACION NACIONAL DEL CAFÉ (2019)**, menciona que a nivel mundial se cultiva dos especies de café:

- *Coffea arábica*: es la especie más cultivada en el mundo y aporta aproximadamente el 60 % de la producción mundial de café, produce bebida de buena calidad, es una planta autógama, tetraploide, con 92 cromosomas.
- *Coffea canephora*: llamada Robusta, aporta alrededor del 40% de la producción mundial de café. Produce una bebida de menor calidad, es una planta alógama, diploide, y presenta 46 cromosomas.

A nivel mundial existe un gran número de variedades de café, a continuación, se describe los más importantes:

- *Caturra*: el **INSTITUTO DEL CAFÉ DE COSTA RICA (2011)** señala que fue encontrada en Minas Gerais, Brasil, como posible mutación de un gene dominante del café Bourbon. Se caracteriza por ser de porte bajo,

entrenudos cortos, tronco grueso y poco ramificado, y ramas laterales abundantes, cortas, con ramificación secundaria, lo que da a la planta un aspecto vigoroso y compacto, frutos de mayor tamaño, sistema radicular muy bien desarrollado y de mayor extensión y densidad.

- *Catimor*: La **ASOCIACION NACIONAL DEL CAFÉ (2019)** refiere que es un grupo de cultivares procedentes del cruzamiento de Caturra e Híbrido de Timor CIFC 832/1, son variedades de porte bajo, productivas y resistentes a la roya, la resistencia del Híbrido de Timor y sus derivados es de tipo completa (vertical), en consecuencia, menos duradera en el tiempo al patógeno de la roya. Son muy precoces, productivas y exigentes en el manejo agronómico, especialmente en la nutrición. Evidencian una mayor susceptibilidad a la enfermedad ojo de gallo (*Mycena citricolor*).
- *Geisha*: **SOTOMAYOR, I. (1993)** sostiene que es originaria de la zona de Geisha, en Etiopía. Son plantas de porte alto con frutos de mayor tamaño que la variedad Típica. Es considerada como una variedad de amplio rango de adaptación y resistente a varias razas de roya del cafeto.
- *Castillo*: La **ASOCIACION NACIONAL DEL CAFÉ (2019)** refiere que se originó en Colombia su desarrollo genético se basó en una estrategia que permitiera obtener a una variedad con resistencia completa (vertical) e incompleta (horizontal) al patógeno de la roya (*Hemileia vastratrix*) es una planta de porte bajo, ligeramente más alta y con ramas más largas que la variedad Caturra, vigorosa y de alta productividad.

4.2.5. Características morfológicas

4.2.5.1. Raíces

SOTOMAYOR, I. (1993), indica que el cafeto presenta varios tipos de raíces: pivotante, axial o de sostén, laterales y raicillas. La raíz pivotante es la principal y penetra verticalmente en el suelo, puede alcanzar de 50 a 60 cm de longitud. A partir de la raíz pivotante, emergen las raíces laterales gruesas que sirven de soporte a las raíces delgadas o absorbentes conocidas como raicillas. Alrededor del 80% de las raicillas se ubican en los primeros 30 cm de profundidad del suelo y en un radio de 2.0 a 2.5 m a partir del tronco.

4.2.5.2. Tallo

MARÍN, G. (2012), señala que es leñoso, erecto y de longitud diversa de acuerdo a la variedad. Presenta la particularidad de producir tres tipos de yemas que originan diferentes partes de la planta: el tallo, las ramas y las hojas.

4.2.5.3. Hojas

ARCILA, P., ET AL., (2007), indica que las hojas son elípticas, levemente coriáceas, lámina y márgenes un poco onduladas, color verde claro cuando jóvenes y verde oscuro cuando completan su desarrollo. La hoja se origina a partir de la yema apical, la cual aparece en un corte longitudinal como una protuberancia formada por varias capas de células. Son órganos en los cuales se realizan los tres procesos fisiológicos más importantes que soportan el crecimiento y desarrollos vegetativo y reproductivo, éstos son: la fotosíntesis, la respiración y la transpiración.

4.2.5.4. Flores

MARÍN, G. (2012), menciona que la las yemas florales se presenta en las axilas de las hojas, el número promedio de flores por nudo es de 40 flores, 20 en cada axila. Según Arcila, P., et al., (2007) el cáliz de la flor de café es rudimentario y tiene forma de copa, está fusionado al ovario y se desarrolla por encima de éste. La corola se desarrolla dentro del cáliz y aparece inicialmente como un tubo de color verdoso de 4 mm de largo. Los estambres, en número de 5, se insertan entre los lóbulos de la corola mediante filamentos cortos. Tienen una longitud de 6 a 8 mm. Cada estambre posee una antera que contiene cuatro sacos polínicos. Los carpelos presentan en su parte inferior el ovario, el cual encierra los óvulos.

4.2.5.5. Fruto y semilla

SOTOMAYOR, I., (1993), manifiesta que el fruto de café es una drupa elipsoidal que tiene la característica de caerse fácilmente después de haber alcanzado su madurez. El fruto está constituido por las siguientes partes: epicarpio o epidermis, mesocarpio o pulpa, endocarpio o pergamino y endospermo o semilla. La semilla se encuentra conformada por el endospermo y el embrión. El endospermo coriáceo es de color verdoso o amarillento forma un repliegue que se inicia en el surco de la cara plana. El endospermo está cubierto por una fina membrana que se denomina película plateada. Esta a su vez está cubierta por el pergamino, el que está cubierto

por una sustancia gelatinosa y azucarada denominada mucílago. El embrión es bastante pequeño y de color blanquecino, localizado en la parte dorsal y basal de la semilla. Este consiste en un cuerpo cilíndrico que tiene los cotiledones superpuestos que miden de dos a cinco mm.

4.2.6. Requerimientos edáficos y climáticos

4.2.6.1. Temperatura

ARCILA, P., ET AL., (2007), manifiesta que la temperatura óptima para el crecimiento del café se ubica entre 19 y 21°C, con un límite inferior de 13°C y límite superior de 32°C. Por fuera de estos límites el crecimiento es casi nulo y la productividad muy baja. Instituto del Café de Costa Rica (2011) menciona que la temperatura promedio anual favorable para el cafeto se ubica entre los 17 a 23 °C. Temperaturas inferiores a 10 °C, provocan clorosis y paralización del crecimiento de las hojas jóvenes.

4.2.6.2. Suelo

MARÍN, G., (2012), afirma que los tipos de suelo adecuados para el cultivo de café son de textura franca, con buena fertilidad, drenaje y aireación; de pH ácido a ligeramente ácido, buena profundidad efectiva y adecuado contenido de materia orgánica.

4.2.6.3. Precipitación

INSTITUTO DEL CAFÉ DE COSTA RICA (2011), indica que la cantidad y distribución de las lluvias durante el año son aspectos muy importantes, para el buen desarrollo del cafeto. Con menos de 1000 mm anuales, se limita el crecimiento de la planta. Un período de sequía muy prolongado propicia la defoliación y en última instancia la muerte de la planta. Con precipitaciones mayores de 3000 mm, la calidad física del café oro y la calidad de taza puede comenzar a verse afectada.

4.2.6.4. Iluminación

SOTOMAYOR, I., (1993), señala que para un máximo nivel de fotosíntesis, la luz que llega a la hoja, deberá ser en una proporción menor que un tercio de la insolación total del medio día. La proporción de asimilación neta del cafeto es mayor bajo condiciones de luminosidad moderada que a pleno sol. Una sombra

excesiva también es perjudicial, pues la planta no tiene sus funciones completas y estas se restringen o pueden disminuirse seriamente con los conocidos detrimentos de rendimientos.

4.2.7. Manejo del cultivo

4.2.7.1. Producción de plántones en vivero

Según el **INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRARIA (2022)** las actividades que deben realizarse en la producción de plántones en vivero son las siguientes:

- *Ubicación del vivero*: el lugar elegido debe ser ligeramente plano, con disponibilidad de agua, acceso vehicular, cerca al campo definitivo y cerrado con cerco.
- *Selección de semilla*: elegir plantas altamente productivas de 5 a 10 años de edad, recolectar semilla del tercio medio de la planta, cosechar en forma selectiva, despulpar sin dañar semillas, lavar y seleccionar semillas, secar bajo sombra.
- *Instalación del germinadero*: la cantidad de semilla es de 2.5 kg para una hectárea, las semillas deben ser desinfectadas, para una hectárea el germinadero debe ser de 1 x 3 m de largo y 0.25 m de altura.
- *Construcción del tinglado*: se construye con materiales procedentes de la zona y malla raschel con 50 a 60% de sombra.
- *Elaborar camas de repique*: el ancho recomendado es de 1.2 m en el sistema de camas gemelas con una separación de 0.25 m, en camas individuales se recomienda 0.5 m de ancho.
- *Preparación de sustrato de embolsado*: se debe utilizar una proporción de 3:1 entre tierra y compost, la tierra debe estar zarandeada, no se utiliza tierra procedente de plantaciones de café, se puede adicionar roca fosfórica y dolomita.
- *Embolsado y acomodo de bolsas*: se recomienda de bolsas de 5"x8" con ocho orificios, embolsar evitando espacios de aire, acomodar las bolsas en las camas en seis hileras.

- *Repique de plantines*: se debe seleccionar plántulas en estado cabeza de fósforo, sin raíces deformadas, desinfectar las raíces con *Trichoderma sp.* El repique se realiza con una pequeña estaca.
- *Manejo del vivero*: al mes de repicado de las plántulas se debe aplicar fertilizante diluido en agua y regado sobre el suelo, realizar el riego y el control de malezas en forma oportuna.

4.2.7.2. Instalación de la plantación

ARCILA, P., ET AL., (2007), indica que se debe tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- *Edad del trasplante*: se realiza a los seis meses del crecimiento en el vivero, con plantas que presentan el primer par de ramas, plantas más jóvenes tienen problemas de competencia con las malezas y plantas más viejas tienen problemas de adaptación y pueden desarrollar un sistema radicular atrofiado.
- *Época de trasplante*: el trasplante es determinado por la época de lluvias, la plantación debe realizarse al inicio de la temporada de lluvias, para facilitar su establecimiento en campo definitivo.
- *Sistema de trasplante*: puede ser de varios tipos, en cuadrado, rectángulo, en triángulo y en curvas de nivel, el trazado debe realizarse con anticipación.
- *Trasplante*: el hoyado se realiza con las dimensiones de 0.3x0.3x0.3 m, al fondo del hoyo puede aplicarse abonamiento de fondo o algún producto calcáreo, la plántula debe quedar instalada en el hoyo hasta el cuello, ligeramente compactado, se debe recolectar las bolsas de plástico para ser eliminadas del campo.

4.2.7.3. Control de malezas

El **INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRARIA (2022)**, menciona dos métodos de control de malezas: el control natural en el cual se instalan cultivos transitorios como el frejol, mani, entre otros que cumplen la función de reducir la población de maleza. El control mecánico ejecutado con machete o motoguadaña, herramientas con las cuales se cortan las malezas a nivel del suelo. Arcila, P., et al., (2007) agrega el método de control cultural, en el cual se destacan, uso de

semillas libres de semillas de malezas, preparación adecuada del campo definitivo, establecimiento del cultivo en época adecuada, aplicación adecuada y oportuna de fertilizantes, densidad de siembra de acuerdo a la variedad y a las condiciones ecológicas de la zonas de plantación.

4.2.7.4. Fertilización

MORALES, P., ET AL., (2019), mencionan la función de los nutrientes según la etapa de desarrollo del café:

- *Prefloración y posfloración*: el Fósforo promueve la floración y el desarrollo del fruto, el Azufre participa en la formación, viabilidad y fertilización del polen, Boro es importante en la viabilidad del polen y el desarrollo de flores y frutos, Cobre como promotor de productos de proteínas, aminoácidos y enzimas y Molibdeno importante en la asimilación del nitrógeno, importante en la formación del polen.
- *Crecimiento del fruto*: Magnesio, participa en la formación de la semilla, forma parte de la clorofila, necesario para el movimiento del Fósforo dentro de la planta. Zinc, favorece el crecimiento de los frutos, favorece la absorción del Fósforo, responsable de reguladores de crecimiento.
- *Formación y llenado del fruto*: Calcio, importante en la vida de la hoja y el fruto, aumenta la absorción del Potasio, es componente de la pared celular, incrementa la capacidad de adaptación de la planta a condiciones adversas. Nitrógeno, mejora la biomasa de la planta, forma parte de la clorofila. Fósforo, participa en la producción y transporte de azúcares, grasas y proteínas.
- *Maduración de los frutos*: Potasio, acelera la producción de azúcares y su transporte, mejora el color y calidad del grano, regula el equilibrio de agua en las células, manteniéndolas turgentes o hidratadas. Boro, evita la acumulación de los ácidos clorogénicos y aumenta la movilidad de los azúcares. Molibdeno, activador enzimático.

SADEGHIAN, S., (2017), describe que los síntomas más importantes de deficiencia en el café:

- *Nitrógeno*:

- El amarillamiento es uniforme en toda la hoja.
- El amarillamiento de la hoja comienza en la base de la rama y se extiende hacia el ápice del tallo.
- Las hojas maduras de las ramas comienzan a caerse.
- En las etapas iniciales de la deficiencia las hojas jóvenes de guías mantienen su color verde normal.
- Los frutos toman coloración amarillenta, detienen su crecimiento y se caen con facilidad.
- Senescencia prematura de hojas y posterior defoliación de ramas productivas.
- Poca emisión de nuevos brotes y reducción en el crecimiento de la planta.
- En deficiencias severas la defoliación es acompañada de clorosis en hojas nuevas, puede presentarse muerte descendente de las ramas y paloteo final.
- Reducción en el crecimiento de los frutos, se tornan amarillos y pueden secarse.
- Los frutos se vuelven susceptibles al ataque de enfermedades

— *Fósforo:*

- Las hojas presentan manchas amarillas con coloraciones rojizas en forma desuniforme.
- Las manchas son de tamaños diferentes y pueden cubrir prácticamente toda la hoja.
- Con deficiencias severas se produce caída total de hojas de las ramas que presentan frutos en proceso de maduración.
- En las plantas muy jóvenes se presenta un retardo en el crecimiento, mayormente consecuencia de un sistema radicular poco desarrollado, las hojas se tornan de color verde opaco y ligeramente claro.

— *Potasio:*

- Inicialmente aparecen síntomas de amarillamiento, posteriormente se vuelven de color pardo rojizo.
- A deficiencia severa, se presenta necrosis de tejidos en las zonas amarillas de las hojas.
- La necrosis se presenta en la punta y bordes de hojas viejas, particularmente en las ramas productoras.

- En casos severos se presenta defoliación de hojas afectadas.
- Reducción ligera del tamaño del fruto, principalmente del grosor de la pulpa.

4.2.7.5. Sombreado

SOTOMAYOR, I., (1993), indica que la sombra en el café cumple varias funciones:

- Protege a las plantas de la acción directa de los rayos solares,
- Reduce la transpiración y evaporización del agua desde el suelo.
- Uniformiza la temperatura del suelo y favorece mejor asimilación de nutrientes.
- La inducción de la floración no sufre muchas variaciones, y disminuye la tendencia de la producción bianual del cafeto.
- La sombra limita el crecimiento agresivo de las malezas.
- Permite mejor retención de la humedad del suelo.
- Reduce la erosión hídrica.
- Favorece acumulación de materia orgánica.
- Atenúa la acción de los vientos fuertes y evita los cambios bruscos de temperatura y humedad relativa.

4.2.7.6. Podas

El **INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRARIA (2022)**, manifiesta que existen básicamente dos tipos de podas:

- *Poda selectiva*: consisten en eliminar los tallos y ramas improductivas y eliminar brotes no deseados, se realiza después de cada cosecha.
- *Poda de renovación*: se realiza al cuarto año de producción y después de la cosecha previa evaluación de los cafetales, realizar la poda de renovación para que las plantaciones comiencen a generar nuevos brotes, asegurando la producción en los años siguientes. El corte se debe de realizar en bisel a una altura de 20 a 30 cm, dependiendo de la variedad y altitud.

4.2.7.7. Plagas

COLONIA, L., (2012), indica que las plagas de mayor importancia en el país son:

- *Broca del café*: identificado como *Hypothenemus hampei*, familia Curculionide, plaga exclusiva del café, ingresa al fruto perforando por la cicatriz de la corola, dentro pone huevos, que eclosionan y desarrollan. Las hembras, después de fecundadas, abandonan el fruto infestado. El principal daño es la caída de granos verdes picados y destrucción de granos maduros. Entre las medidas de control se tiene: recojo y quema de todos los frutos que quedan en las ramas y el suelo después de la cosecha, eliminación de cafetales abandonados.
- *Minador del café*: *Perileuoptera coffeella*, familia Lyonetidae, los adultos son inactivos durante el día, permanecen quietos en el envés de las hojas. La oviposición en el haz de las hojas, durante la noche. La larva recién emergida penetra dentro de la epidermis de la hoja, consume el mesófilo. Las minaduras presenta forma de ampolla al inicio verde claro y luego color pardo o marrón oscuro, ataques severos ocasiona defoliación, reducción del rendimiento y calidad del grano. Las precipitaciones intensas reducen infestación y son favorecidos por el exceso de sombra.

4.2.7.8. Enfermedades

- *Roya amarilla (Hemileia vastatrix)*: El INSTITUTO DEL CAFÉ DE COSTA RICA (2011), señala que la importancia de esta enfermedad es mayor en zonas medias y bajas, las temperaturas cálidas y ambientes húmedos y lluviosos favorecen la incidencia de la enfermedad. Los síntomas principales son la formación de manchas con apariencia amarillenta en el haz y la formación de un polvo anaranjado en el envés de la hoja. Las lesiones viejas pueden mostrar color negro con borde amarillento, sobre todo al inicio de la época lluviosa. En ataques severos, el daño principal es provocado por la caída de gran cantidad de hojas, que causan un debilitamiento general de la planta, una maduración muy irregular de la cosecha y una reducción de la producción para el siguiente año, alrededor de un 20%. El **INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRARIA (2022)**, menciona algunas medidas de control de la roya: control genético, uso de cultivares tolerantes a la roya amarilla como el Catimor. Control cultural, realizar el control de maleza oportuno, manejo adecuado de la sombra, fertilización oportuna en base a los resultados del análisis de suelo. El control químico se realiza con

fungicidas a base de cobre como oxiclورو de cobre, sulfato de cobre o caldos minerales, uso de fungicidas sistémicos como: hexaconazol, tebuconazol, cyproconazol, triadiminol y triadimefon.

- Ojo de gallo (*Mycena citricolor*): **MARÍN, G., (2012)**, manifiesta que este patógeno afecta hojas, ramas, tallos y frutos. Las hojas presentan manchas circulares visibles, al principio son de color café oscuro y gris blanquecino. En los frutos, se presenta mancha redonda hundida de color amarillo y pardo al final. Puede formar estructuras o cabezas de fósforo de color amarillo. Según el **INSTITUTO DEL CAFÉ DE COSTA RICA (2011)** entre las medidas de control se tiene: Establecer densidades de siembra no mayores a 5.000 plantas por hectárea. Sustituir variedades muy susceptibles a la enfermedad. Podar plantas agotadas o con muchas lesiones. Podar dos veces al año, dejando dos ejes por punto de siembra. Control eficiente de malezas. Regular la sombra en forma anual. Realizar buena fertilización de acuerdo con los resultados del análisis de suelos. Aplicar fungicidas recomendados tres veces al año, en los momentos y dosis establecidas

4.2.8. Cosecha del café

4.2.8.1. Indicadores de cosecha

SOTOMAYOR, I., (1993), indica que la madurez del café se determina presionando las cerezas entre los dedos índice y pulgar, constatando una suavidad de la consistencia de la pulpa y un fácil desprendimiento de su pedúnculo, según este autor el color rojo del fruto no es necesariamente un indicador de cosecha, ya que, existen variedades con frutos amarillos a la madurez.

Según **INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACIÓN PARA LA AGRICULTURA (2010)** sólo los frutos que alcanzan su plena madurez llegan a su punto óptimo de calidad, razón por la cual, es importante conocer el punto exacto de madurez fisiológica. Según esta institución existen tres grados de maduración:

- *Fruto verde*: el grano es revejido, mal formado, manchado o negro, presenta película plateada adherida. El grano tostado es liso, de coloración amarillenta y parcialmente manchado. La tasa es amarga o fácil de detectar en cualquier mezcla.

- *Fruto verde sazón*: El grano es regular, difícil de diferenciar del procedente del café maduro. La película plateada está parcialmente adherida. El grano tostado es liso o rugoso, en proporciones variables. Su coloración es dispareja. La tasa es amarga, objetable si hay más de 10% mezclado con café de maduración normal.
- *Fruto maduro o cerezo*: El grano oro tiene buen aspecto y coloración verde uniforme. La película plateada se desprende fácilmente. El grano tostado tiene coloración uniforme. Es oscuro y rugoso cuando procede de zonas altas y más claro y liso si es de zonas lluviosas de menor altitud. La taza es buena y tiene condiciones de aroma, cuerpo y acidez variables, según la zona de procedencia

4.2.8.2. Forma de cosechar

SOTOMAYOR, I., (1993), señala que esta labor se realiza mediante un desgrane, es decir, presionando las cerezas maduras con los dedos, nunca con la palma de la mano. Se debe evitar el desgarramiento de las yemas ubicadas en los nudos de las ramas del cafeto, ya que de ellas se formarán las ramas secundarias o terciarias y por consiguiente habría una zona de producción por planta más extensa. Los frutos verdes o poco maduros no deben ser cosechados, ya que la máquina no despulpa esos granos o lo hace en forma parcial. Esto trae como consecuencia la producción de un café de baja calidad, ya que la despulpadora rompe los granos verdes y pintones.

4.2.8.3. Cosecha selectiva

CUYA, E., (2013), manifiesta que la cosecha selectiva consiste en recoger solo frutos maduros, una por una y sin desprender el peciolo de las ramas. Este tipo de cosecha favorece calidad de café y facilitar las labores de postcosecha. Este autor recomienda algunas medidas para la cosecha selectiva:

- Proveer implementos adecuados de cosecha como canasta y costales de polipropileno blanco.
- Durante la cosecha solo desplazarse por un lado de la hilera cosechando un lado de la planta
- Cosechar de arriba hacia abajo, en forma de zigzag,

- Recolectar los frutos desde el tronco hacia el extremo de la rama
- Recoger solo los frutos maduros de una rama
- Arrancar los frutos uno por uno, sosteniendo el fruto entre pulgar y dedo Índice
- Dejar caer los frutos recogidos a la canasta
- Pasar los frutos de la canasta a un saco de polipropileno blanco
- Transportar los sacos con cerezo periódicamente a la planta de beneficio deben transcurrir menos de 12 horas hasta el despulpado.

El **INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACIÓN PARA LA AGRICULTURA (2010)** agrega algunas recomendaciones: el cosechador deberá desprender los frutos maduros en forma individual, cuidando de no arrancarlos con el pezón; nunca hay que desprender todos los granos de la rama con un solo movimiento de la mano porque de esa manera se destruye gran parte de las yemas florales, lo cual reducirá el rendimiento del próximo año. Cuando el racimo de frutos es halado completo se cosechan, de hecho, frutos maduros e inmaduros; en contraposición directa al corte selectivo. Pero también se produce otra consecuencia nefasta: Defoliación y destrucción de las yemas de futuros brotes vegetativos; todo lo cual produce reducción del volumen de la cosecha venidera.

4.2.9. Poscosecha del café

4.2.9.1. Transporte de café cerezo

El **INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACIÓN PARA LA AGRICULTURA (2010)**, menciona algunas recomendaciones para el transporte del café cerezo cosechado hacia la planta de beneficio:

- El vehículo utilizado para el transporte debe estar adaptado para transportar frutos de café, dispuestos con tolva de preferencia.
- La unidad de transporte debe estar completamente limpio y libre de olores extraños y sustancias contaminantes.
- Los medios de transporte utilizados para acarrear café no deberán contener ningún otro tipo de materiales o sustancias químicas u orgánicas.

- El transporte del fruto de café hacia la Central de Beneficiado deberá hacerse el mismo día de la recolección, lo antes posible, procurando evitar el deterioro de los frutos de café.

4.2.9.2. Recepción de café cerezo en la planta de beneficio

El **INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACIÓN PARA LA AGRICULTURA (2010)**, señala que las actividades principales de la recepción del café son las siguientes:

- *Identificación del café recibido*: los lotes diarios que ingresan a la planta deben ser identificados, especialmente si la planta proceso café procedente de varios fundos.
- *Pesado del café cerezo*: el café cerezo recibido en la planta debe ser pesado para determinar su rendimiento en pergamino, este valor es variable, sin embargo, el promedio varío de 5:1 a 6:1 es decir por cada 5 o 6 kilogramos de café cerezo se obtiene 1 kilogramo de café pergamino seco al 12% de humedad.
- *Muestreo y análisis de calidad de café cerezo*: el muestreo debe ser aleatorio y representativo por cada lote, el análisis de calidad se realiza con los siguientes criterios: La calidad excelente se asigna a los frutos sanos que han alcanzado el estado pleno de madurez y la calidad pobre o mala se asigna a los frutos inmaduros, sobre maduros, secos en fruta o atacados por enfermedades y/o insectos. Este es el café defectuoso. El análisis de la calidad del café fruta comprende la identificación, separación y conteo de los frutos de café defectuosos tales como: fruto sobre maduro, fruto inmaduro o semi - maduro, fruto atacado por insectos, fruto seco, etc.
- *Deposito temporal del café cerezo*: el café cerezo debe ser depositado en estructuras adecuadas como tanques semisecos, los cuales son estructuras metálicas con fondo inclinado hacia un canal central, a través del cual se transporta los cerezos hacia las maquinas despulpadoras.

4.2.9.3. Despulpado de cerezos de café

SOTOMAYOR, I., (1993), indica que el despulpado es la remisión de todas las envolturas exteriores (epicarpio y mesocarpio) del fruto de café. La pulpa equivale

al 40% del peso del café cereza. Es conveniente efectuar el despulpado del café cereza el mismo día de la recolección con el propósito de evitar problemas por recalentamiento y fermentación en el grano. Cuando no es posible despulpar inmediatamente después de la cosecha, se debe hacerlo al día siguiente, debiendo permanecer la café cereza en un tanque que contenga agua en circulación. Cuando no se tienen estos cuidados, el grano de café sale manchado provocando también en la bebida el sabor vinoso, cuando más se retrasa el proceso de despulpado se va convirtiendo en agrio hasta llegar a constituir un defecto completo.

El INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACIÓN PARA LA AGRICULTURA (2010), señala que la despulpadora de cilindro horizontal consiste esencialmente en un cilindro giratorio, recubierto con una chapa (camisa) de cobre estampada (con ponchaduras sobresalientes) y una pechera, que puede ser fabricada en hule o en metal. Los frutos de café caen sobre el cilindro (en rotación), siendo arrastrados por su movimiento para confrontar la pechera contra la cual son estrujados y sometidos a un esfuerzo cortante (cizalladura), de modo que las fuerzas de presión y fricción (en movimiento) provocan el desprendimiento de la pulpa. La pulpa es atrapada por las ponchaduras de la camisa, mientras el grano es retenido por un cucharón o cuchilla. La regulación de la distancia entre la pechera y el cilindro se hace mediante tornillos de ajuste dispuestos a este propósito.

CUYA, E., (2013), menciona algunas sugerencias para asegurar un despulpado adecuado:

- Asegurarse que no haya ninguna impureza tales como: maderas, metales, residuos vegetales, etc.
- Alimentar con suficiente agua a la despulpadora y enseguida dejar pasar las cerezas
- Recoger la pulpa, secarla al sol y utilizarla como fertilizante.
- Recoger las aguas del despulpado y juntarlas con las aguas del lavado a fin de someterlas a tratamiento y evitar la contaminación ambiental.

4.2.9.4. Fermentación

SOTOMAYOR, I., (1993), indica que es el proceso mediante el cual se descompone el mucilago adherido al pergamino del café, el cual disuelve en agua y se elimina mediante el lavado. La fermentación se lleva a cabo por la acción de levaduras, hongos y bacterias que se alimentan del azúcar del mucilago y de la pulpa. Estos microorganismos se multiplican en forma acelerada produciendo enzimas que son las que disuelven el mucilago, Durante este proceso ocurre la formación de diferentes alcoholes, ácido acético, láctico, propiónico y butírico.

CUYA, E., (2013), indica que la fermentación se realiza en pozas de cemento. Pequeñas cantidades pueden fermentarse en cajones de madera. Las pozas de fermentación cuadradas o circulares dan una temperatura más uniforme que las rectangulares. La fermentación normal demora entre 24 a 36 horas, dependiendo de la temperatura ambiental de la madurez del café, del diseño de los tanques fermentadores y de la calidad del agua. El punto de fermentación adecuado para iniciar el lavado se determina frotando un puñado de granos de café; si el grano se nota áspero y con sonido de cascajo o piedrecitas y limpio el pergamino, se debe iniciar el lavado. Otra manera de determinar el punto de fermentación, es introducir un palo en la mesa de café; si deja hueco sin desmoronarse, esta fermentado.

El **INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACIÓN PARA LA AGRICULTURA (2010)**, manifiesta que cuando el proceso de fermentación se realiza correctamente se obtienen cafés con alta calidad en taza. Sin embargo, es frecuente que se deje el café despulpado más tiempo del requerido para dar inicio a la operación de lavado, originando la aparición de defectos en la bebida como sabores a fermento. Desde el punto de vista bioquímico, la fermentación del mucílago procede a través de una degradación de la pectina y otras sustancias pécticas a ácido galacturónico; y los azúcares se transforman primeramente a alcoholes; y si se prolonga en un medio aeróbico luego a ácidos orgánicos.

4.2.9.5. Lavado

El **INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACIÓN PARA LA AGRICULTURA (2010)**, señala que existen varios métodos de lavado del café fermentado, entre los más utilizados se encuentran:

- *Lavado en pozas de fermentación*: se realiza usando agua limpia, dejando entrar ésta en cantidad suficiente hasta alcanzar un nivel entre 5 a 10 centímetros sobre la superficie de café; procediendo a dar tres enjuagues con agua a la masa de café en la pila, utilizando una paleta con mango de madera y pala de PVC. En esta operación es factible separar, usando una red, los granos e impurezas que floten. El consumo de agua estimado de tres a cinco m³ para 1000 kg de café pergamino.
- *Canal de correteo y clasificación*: el objetivo primario es efectuar la clasificación por densidad, y además completar el lavado parcialmente efectuado durante el trasiego. Anteriormente se usaba este canal para lavar café, alcanzando volúmenes de consumo de agua de 20 a 25 m³ por cada 1000 kilogramos de café pergamino; por lo cual ha caído en desuso en muchas partes del mundo.
- *Lavado con bombas centrifugas*: Cuando las cantidades de café en las pilas son grandes, se puede realizar la operación de lavado haciendo uso de una bomba centrífuga de aspas abiertas. Estos aparatos permiten movilizar una masa de agua y café, en proporciones de 60% de agua y 40% de café. La alimentación de la bomba es axial. Este tipo de bomba tiene muy poco poder de aspiración por lo que debe ser alimentada siempre en descarga por gravedad sobre una tolva de abasto hacia el rotor.

4.2.9.6. Secado

- *Secado natural en secaderos a la intemperie*: Según **SOTOMAYOR, E., (1993)**, señala que el secado natural o al sol permite lograr la mejor calidad de café, siempre y cuando los granos no se mojen durante la fase de secamiento, de esta manera, es conveniente cubrir el café inmediatamente en caso de la presencia de lluvias. El secado natural se debe efectuar en la forma más uniforme posible, lo que se consigue esparciendo los granos en capas delgadas tres centímetros de espesor, removiéndolas por 3 o 4 veces al día para acelerar y emparejar el secamiento. **CUYA, E., (2013)**, menciona que en términos generales el café necesita para secarse de 30 a 40 horas de sol, siempre y cuando el espesor de la capa no pase de 4 centímetros y se revuelva siquiera 3 veces al día, en regiones de alta radiación solar no se

debe distribuir el café en capas demasiado delgadas, porque se abre el pergamino. El secado al sol tiene como ventajas, el no requerir combustibles.

— *Secado en secaderos solares con Agrofilm*: el **INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACIÓN PARA LA AGRICULTURA (2010)**, menciona que el uso de coberturas de los tendales tiene varias ventajas:

- Es efectiva para mantener una atmósfera interna a mayor temperatura, que puede alcanzar hasta 45°C durante el día y mantenerla durante la noche.
- Por lo anterior, es por sí misma una técnica para acelerar el secamiento y por ello aumentar la capacidad de procesamiento ya instalada.
- Protege de la lluvia por lo que el secamiento puede continuar.
- Evita la necesidad de recoger los lotes de café durante la noche, por lo que es un gran ahorro de costo de mano de obra.

4.3. Evaluación sensorial del café

4.3.1. Concepto

PUERTA, G., (2009), señala que la evaluación sensorial de la calidad del café se conoce también como catación o prueba de taza, y se define como un método utilizado para conocer la calidad organoléptica del café, esta labor es realizada por los catadores, personas entrenadas, que mediante los sentidos de la vista, olfato y gusto, sienten, perciben, identifican, analizan, describen, comparan y valoran la calidad del café.

4.3.2. Metodología para el análisis sensorial del café

El **INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACIÓN PARA LA AGRICULTURA (2010)**, señala que en concordancia con la Asociación Americana de Café Especial (SCAA) establece la metodología para realizar el análisis sensorial del café y poder determinar su calidad organoléptica:

— *Proceso de tostado de la muestra*:

- La temperatura no debe ser menor a 150 ni mayor de 250°C.

- El nivel de tueste debe encontrarse entre grado claro y claro medio, 55 y 65 según escala Agtron.
- El tiempo de tostado no deberá ser menor a 8 ni mayor a 12 minutos.
- El almacenamiento de muestras tostadas no debe sobrepasar las 24 horas.

— *Dosificación del café tostado:*

- La proporción agua/café de 8.25 gr. (+/- 0.25 gr.) de café para 150 ml. de agua.

— *Molienda del café:*

- La granulometría del café molido, debe ser de tal forma que un 70% a 75% de las partículas pasen a través de la malla número 20.
- La limpieza del molino, debe ser realizada por cada juego de tazas a moler.

— *Adición del agua a las tazas preparadas:*

- El agua debe ser fresca (agua no hervida previamente) y a punto de ebullición al momento de empezar a servir las tazas.
- El agua se debe verter directamente al café molido previamente dosificado
- Al momento de servir el agua, debe hacerse de una sola vez, remojando uniformemente las partículas en la taza, llenándola hasta el borde de las mismas sin permitir que ésta se desborde al formar la nata en la superficie.

— *Evaluación de la bebida:*

- En la evaluación sensorial del café son valorados los atributos de fragancia/aroma, sabor, sabor residual, acidez, cuerpo, balance, uniformidad, taza limpia, dulzor, balance, y puntaje del catador.
- Fragancia/Aroma: aproximadamente 15 minutos después de que la primera muestra ha sido molida y servida, se debe evaluar la fragancia en seco. La calificación de Fragancia/Aroma se marca en base a su evaluación en seco y luego de la adición del agua.
- Cuando el café continúa enfriándose la Acidez, el Cuerpo y el Balance se valoran. El Balance es determinado por el catador cuando el Sabor, Sabor Residual, Acidez y Cuerpo se combinan sinérgicamente.

- Cuando la muestra se acerca a la temperatura ambiente se evalúan el Dulzor, Uniformidad y Taza Limpia. Para estos atributos, el catador hace un juicio en cada taza individual. La evaluación de la bebida debe cesar cuando la muestra alcanza la temperatura ambiente.
- Puntaje del catador: Se basa en la experiencia y preferencia del catador.
- Después de evaluar las muestras, todas las evaluaciones de cada uno de los atributos son sumadas y el resultado final se expresa en una escala que va de 0 a 100 puntos.

4.3.3. Atributos de calidad organoléptica

Los atributos de calidad sensorial que califican los catadores son los siguientes:

- Fragancia/aroma: **PABÓN & OSORIO (2019)** señalan que es el olor del café inmediatamente después de la molienda en estado seco, mientras que, aroma es el olor del café molido al ser mezclado con agua caliente.
- Sabor: **INACAL (2021)** señala que es la combinación compleja entre atributos olfativos y gustativos percibidos por el catado durante la catación.
- Sabor residual: **PABÓN & OSORIO (2019)** mencionan que es la duración de las cualidades positivas del sabor, percibidas en la parte posterior del paladar.
- Acidez: **INACAL (2021)** señala que es la impresión gustativa ocasionado por soluciones diluidas de los ácidos, la impresión ácida es ocasionado por ácidos orgánicos que se liberan al tostar el grano.
- Balance: **PABÓN & OSORIO (2019)** mencionan que el balance es el contraste o complemento de los diferentes aspectos de sabor, acidez, sabor residual y cuerpo.
- Cuerpo: **INACAL (2021)** refiere que es la intensidad del sabor o impacto del sabor, indica el amargor y viscosidad de la bebida preparada y depende de la cantidad de sólidos solubles.
- Taza limpia: **INACAL (2021)** señala que la taza se refiere a la ausencia de contaminantes, presencia de olores y sabores extraños en el café preparado.
- Dulzor: **IICA (2010)** indica que es la sensación de sabor dulce, debido a la presencia de azúcares como la fructuosa.

- Uniformidad: **PABÓN & OSORIO (2019)** mencionan que se refiere a la escasa o nula variación de sabor entre una taza y otra, cualquier variación de sabor indica inconsistencia de taza.
- Puntaje de catador: **IICA (2010)** indica que se refiere al puntaje que registra el catador como una apreciación personal de la calidad y según su experiencia.

4.4. Marco conceptual

4.4.1. Fermentación

SOTOMAYOR, I., (1993), indica que es el proceso mediante el cual se descompone el mucilago adherido al pergamino del café, el cual disuelve en agua y se elimina mediante el lavado. La fermentación se lleva a cabo por la acción de levaduras, hongos y bacterias que se alimentan del azúcar del mucilago y de la pulpa.

4.4.2. Despulpado

CUYA, E., (2013), menciona que el despulpado se refiere a la acción de separar la cascará del café pergamino, esta acción se logra al frotar los cerezos maduros en un rodillo giratorio y comprimir sobre la camiseta de la despulpadora, de tal manera que se separa los granos en pergamino y la cascará con parte del mucilago.

4.4.3. Cerezo

SOTOMAYOR, I., (1993), menciona que cerezo es el nombre común con el cual se conoce el fruto del café, que viene a ser una drupa, el cerezo sea maduro o inmaduro esta conformado por el epicarpio o cáscara, el mucilago o pulpa del fruto, el endocarpio que viene a ser el pergamino y las semillas o café verde.

V. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

5.1. Tipo de investigación

Experimental, nivel descriptivo y enfoque cuantitativo.

5.2. Ubicación espacial

5.2.1. Ubicación Política.

Región:	Cusco
Provincia:	La Convención
Distrito:	Quellouno
Lugar:	Chapo Chico

5.2.2. Ubicación Geográfica.

Longitud:	72°40'28" Oeste
Latitud:	13°34'45" sur
Altitud:	1,071 msnm

5.2.3. Ubicación Hidrográfica.

Cuenca :	Vilcanota-Urubamba
Sub cuenca:	Chapo
Microcuenca:	Chapo Chico

5.2.4. Zona de vida

Según el diagrama bioclimático propuesto por Holdridge (1967) y mencionado por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (2017) el sector de Chapo Chico se ubica en la zona de vida Bosque Seco Subtropical (bs-ST).

5.3. Ubicación temporal del experimento

La investigación se realizó del 08 de julio al 03 de setiembre del 2022.

5.4. Materiales

5.4.1. Material biológico

Se utilizaron granos de café, cosechados en forma selectiva, de plantaciones comerciales de dos variedades Catimor rojo y Colombia Rojo.

5.4.2. Materiales de campo

- Carteles de identificación
- Libreta de campo
- Baldes plásticos de 18 litros
- Sacos y atadores
- Arpillera para secado tradicional

5.4.3. Materiales para catación

- Medidor de humedad
- Molino de grano
- Tostadora y piladora
- Pírex, cuchara de catación y escupiteras
- Balanza de precisión y hervidora
- Tableros, bandejas, papel toalla
- Mandil
- Fichas de catación sensorial
- Cronometro y termómetro

5.4.4. Equipos

- Despulpador de cerezos de café
- Túnel de secado solar construido con plástico Agrofilm
- Celular (registro fotográfico)
- Equipo de computo
- Impresora

5.5. Métodos

5.5.1. Diseño experimental

Fue utilizado el Diseño Completamente al Azar con arreglo factorial de 2Ax3Bx2C con 12 tratamientos y 3 repeticiones y 36 unidades experimentales. Los resultados obtenidos fueron procesados utilizando el análisis de varianza y la prueba de Tukey a un nivel de significancia de 5% y 1%.

5.5.2. Tratamientos

Tabla 4: Tratamientos evaluados

Clave	Combinación	Descripción de tratamientos
T1	a ₁ b ₁ c ₁	Catimor rojo + sin fermentación + secado tradicional
T2	a ₁ b ₁ c ₂	Catimor rojo + sin fermentación + secado en secadero solar
T3	a ₁ b ₂ c ₁	Catimor rojo + 12 horas de fermentación + secado tradicional
T4	a ₁ b ₂ c ₂	Catimor rojo + 12 horas de fermentación + secado en secadero solar
T5	a ₁ b ₃ c ₁	Catimor rojo + 24 horas de fermentación + secado tradicional
T6	a ₁ b ₃ c ₂	Catimor rojo + 24 horas de fermentación + secado en secadero solar
T7	a ₂ b ₁ c ₁	Colombia rojo + sin fermentación + secado tradicional
T8	a ₂ b ₁ c ₂	Colombia rojo + sin fermentación + secado en secadero solar
T9	a ₂ b ₂ c ₁	Colombia rojo + 12 horas de fermentación + secado tradicional
T10	a ₂ b ₂ c ₂	Colombia rojo + 12 horas de fermentación + secado en secadero solar
T11	a ₂ b ₃ c ₁	Colombia rojo + 24 horas de fermentación + secado tradicional
T12	a ₂ b ₃ c ₂	Colombia rojo + 24 horas de fermentación + secado en secadero solar

5.5.3. Factores y niveles de evaluación

- Factor A: Cultivar
 - Nivel a₁: Catimor rojo
 - Nivel a₂: Colombia rojo
- Factor B: Tiempo de fermentación
 - Nivel b₁: Sin fermentación
 - Nivel b₂: 12 horas de fermentado
 - Nivel b₃: 24 horas de fermentado
- Factor C: Tipo de secado
 - Nivel c₁: Secado tradicional
 - Nivel c₂: Secado en secadero solar

5.5.4. Descripción de actividades

5.5.4.1. Elección del campo experimental

Fueron elegidos dos campos ubicados a la misma altitud, cultivados con Catimor rojo y Colombia Rojo, conducidos en forma comercial, con la tecnología propia del agricultor de la zona, esta elección se realizó antes de la cosecha, el 08 de julio del 2022.

Fotografía 1: Selección de campo comercial de café – Variedad Colombia Rojo



5.5.4.2. Obtención de muestras de plantas

En la parcela cultivada con la variedad catimor, elegida en la actividad anterior, se obtuvo una muestra aleatoria de 180 plantas, en plena producción, con cerezas en estado de madurez adecuada y de la misma edad productiva. Según la tabla 1, para la variedad catimor rojo correspondió 6 tratamientos, por lo que fueron etiquetadas 30 plantas por tratamiento para su cosecha. En la parcela cultivada con la variedad Colombia Rojo también fue elegido al azar un total de 180 plantas, etiquetándose 30 plantas para cada tratamiento. Esta actividad se realizó el 09 de julio del 2022.

5.5.4.3. Cosecha de cerezas de café

Por cada tratamiento y de las 30 plantas etiquetadas se cosecharon en forma selectiva 10 kg de cerezas de café, de las plantas elegidas al azar. Durante la cosecha se descartaron cerezas sobre maduras, verdes, defectuosas o secas. La cosecha se realizó en baldes plásticos. Esta labor se realizó el 11 de julio del 2022.

Gráfico 01: Campo experimental - Área de fermentación

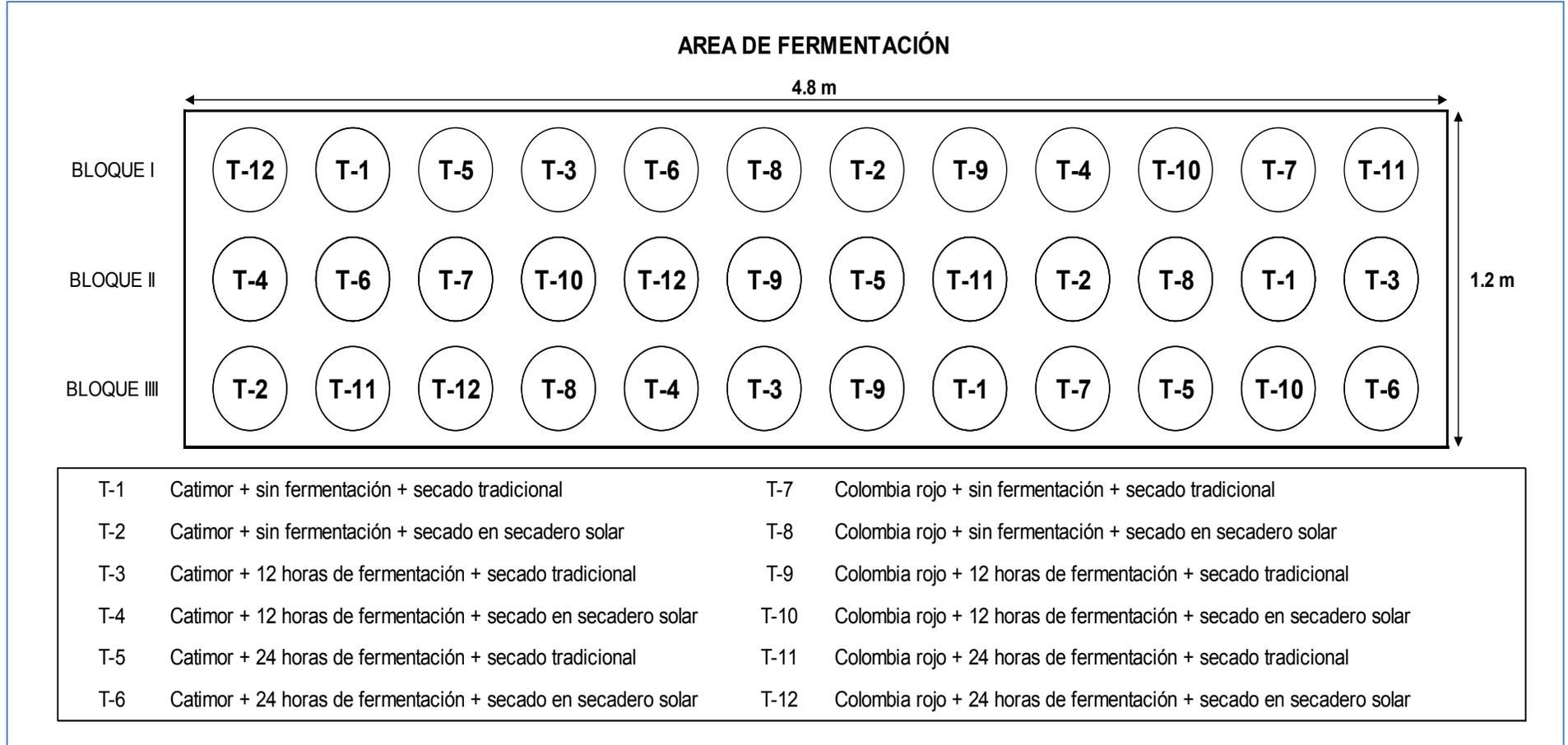
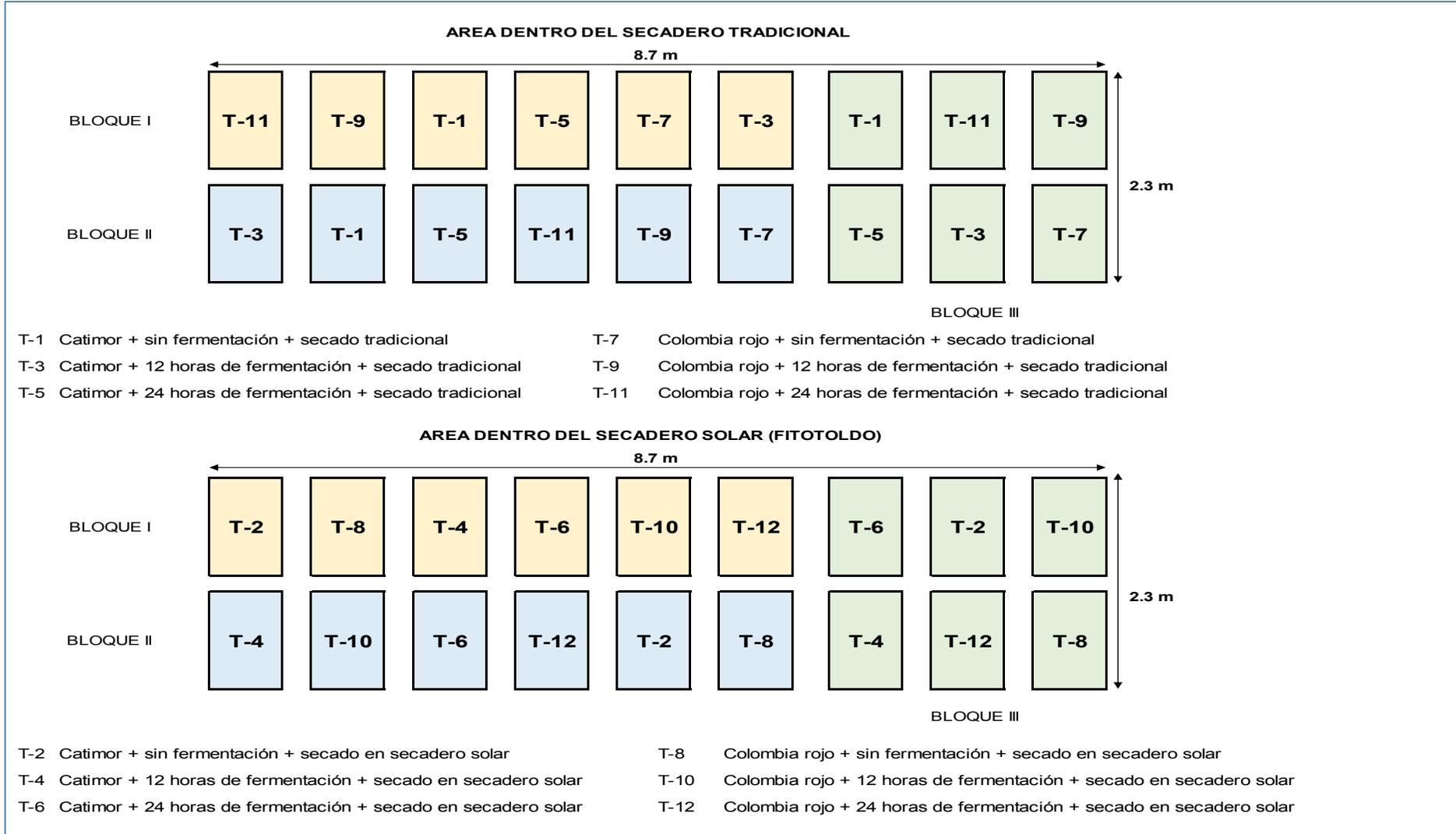


Gráfico 01: Campo experimental - Área de secado



Fotografía 2: Cosecha selectiva de café



5.5.4.4. Despulpado de las cerezas de café

Las cerezas de café cosechadas selectivamente fueron despulpadas en forma inmediata, se utilizó despulpadora mecánica. Esta labor se realizó el 11 de julio del 2022.

Fotografía 3: Despulpado mecánico de frutos de café



5.5.4.5. Fermentación de granos de café

La fermentación se realizó en baldes de plástico de 18 litros, en aquellos tratamientos que así lo indican, fue necesario registrar con precisión la hora de inicio y final de la fermentación. Los baldes de fermentación se ubicarán bajo sombra. Esta labor se realizó del 11 al 12 de julio del 2022 según tratamiento.

Fotografía 4: Fermentado de granos y muestra seca de granos



5.5.4.6. Lavado de granos de café

Los granos fueron lavados con agua limpia y sin olores, se realizó en baldes de plástico de 18 litros, con el mismo número de cambios de agua, el mucilago se eliminó hasta que los granos presenten sonido de cascajo y el agua utilizada este limpia y transparente. Esta labor se realizó del 11 al 12 de julio del 2022 según tratamiento.

5.5.4.7. Secado tradicional

Se considera secado tradicional a la práctica realizada por los agricultores de la provincia de La Convención, el cual consiste en tender los granos de café recién lavados en mantas de arpillera, secaderos de cemento o piedra, durante varios días a la intemperie, sin ningún tipo de cubierta, siendo necesario en las noches guardar los granos para evitar la humedad nocturna, durante el día se debe tener especial cuidado con las lluvias ligeras que pueden presentarse y dañar los granos. Los tratamientos correspondientes fueron secados utilizando arpilleras. Esta labor se realizó del 12 al 22 de julio del 2022.

Fotografía 5: Secado tradicional en arpillera y secado bajo fitotoldo



5.5.4.8. Secado en secador solar de túnel

Los secaderos solares fueron construidos con cubiertas de plástico Agrofilm de calibre 12, la estructura fue armada con acero de construcción recubierto con tubos de plástico, presenta forma de túnel y el piso es de cemento, cuentan con una puerta y tienen ventanas de ventilación, en el distrito de Quellouno fueron instalados por los proyectos productivos de la Municipalidad Distrital de Quellouno y se encuentran actualmente operativas. Los tratamientos que correspondan fueron secados bajo esta estructura. Esta labor se realizó del 12 al 22 de julio del 2022.

5.5.4.9. Determinación de la calidad organoléptica

El análisis de la calidad organoléptica de los granos de café fue realizado por tres catadores especializados y acreditados y que han participado en eventos de catación de granos de café en la región, se utilizó la metodología desarrollada por la Asociación Americana de Café Especial (SCAA). Los resultados fueron registrados en una ficha de control de calidad. Esta labor se realizó el 3 de setiembre del 2022.

La metodología utilizada para determinar la calidad organoléptica de los granos de café fue el siguiente:

- *Tostado del café grano*: el tostado de café tuvo una duración de 10 minutos, a una temperatura de 200°C, para determinar el nivel de tostado se utilizó la

escala Agtron terminando el tueste cuando los granos adquirieron un color entre claro y claro y medio.

- *Dosificación del grano tostado*: se realizó el pesado de 8.25 g de granos tostados por cada 150 ml de agua.
- *Molienda del café*: la limpieza del molino se realizó para cada molienda, el 70% del café molido atravesó la malla número 20.
- *Adición de agua a la taza con muestra*: se utilizó agua fresca es decir sin hervor anterior, el agua a punto de ebullición fue vertido al café molido dosificado en la taza, la adición de agua fue en su totalidad y en una sola vez, llenando la taza hasta el borde sin permitir desborde al momento de formarse la nata.
- *Evaluación*:
 - La fragancia fue determinada en seco y luego de la adición de agua.
 - La Acidez, el Cuerpo y el Balance se evaluaron cuando el café molido con agua en taza comenzó a enfriarse.
 - El Dulzor, Uniformidad y Taza Limpia fue evaluada cuando el café molido con agua en taza se acercó a la temperatura ambiente.

:

5.5.5. Evaluaciones

Antes de realizar las evaluaciones, los recipientes de catación fueron identificados del 1 al 36, los catadores no se enteraron de que los tratamientos presentaban tres repeticiones para evitar sesgo involuntario en los resultados, los puntajes de cada indicador fueron registrados en una ficha. La escala de calificación según recomendación de la Asociación Americana de Café Especial (SCAA) es de 1 a 10 donde:

1 Imbebible	6 Promedio
2 Pésimo	7 Bueno
3 Muy malo	8 Muy bueno
4 Malo	9 Excelente
5 Mediocre	10 Perfecto

5.5.5.1. Fragancia

La fragancia es la valoración olfativa del café molido sin adición de agua y aroma es la valoración olfativa del café molido luego de agregar agua en estado de ebullición, los valores se registraron del 1 al 10 siendo el 10 el más alto valor.

5.5.5.2. Sabor

El sabor es una combinación compleja de atributos percibidos en forma gustativa en la bebida, se mide en base a la escala SCAA de 6 a 10, esta medición es realizada por un catador especializado en granos tostados y molidos del café.

5.5.5.3. Sabor residual

El sabor residual es la sensación remanente en el paladar luego de degustar la bebida preparada bajo un protocolo desarrollado por la Asociación Americana de Café Especial (SCAA) y calificado según los criterios de esta institución. La escala de calificación es de 1 a 10.

5.5.5.4. Acidez

La acidez es una percepción del gusto provocada por la sensación de soluciones diluidas de los ácidos cítricos, tártricos y otros. Es calificado según la escala SCAA en granos tostados y molidos de café. La escala de calificación es de 1 a 10.

5.5.5.5. Balance

El balance es una sensación de equilibrio que denota interacción y complemento entre sabor, sabor residual, acidez y cuerpo de granos tostados y molidos de café catados bajo los protocolos de la SCAA. La escala de calificación es de 1 a 10.

5.5.5.6. Cuerpo

El cuerpo es la valoración de los sólidos solubles en la bebida persistente en la boca, se determina por catación bajo un estricto protocolo desarrollado por la Asociación Americana de Café Especial (SCAA). La escala valorativa es de 1 a 10.

5.5.5.7. *Dulzor*

El dulzor se define como la sensación del sabor dulce, percibido por la presencia de algunos carbohidratos como la fructuosa. Es valorado en la escala de 1 a 10 y según protocolos de catación.

5.5.5.8. *Uniformidad*

La uniformidad es la no variación del gusto entre una taza y otra, cualquier variación indica inconsistencia en la taza. La valoración es realizada por un catador especializado en granos tostados y molidos de café y toma valores de 1 a 10.

5.5.5.9. *Taza limpia*

La taza limpia o limpidez es la ausencia de contaminantes ya se de olores o sabores extraños. Es valorado por el catador en la escala de 1 a 10.

5.5.5.10. *Puntuaje del catador*

El puntaje del catador es la calificación directa que otorga el catador a una bebida según su criterio particular. Es también valorado en la escala de 1 a 10.

5.5.6. Variables e indicadores

5.5.6.1. *Variable independiente*

La variable independiente propuesta en la presente investigación fue:

- *Cultivar de café*: es una población de plantas cultivadas que se distinguen por caracteres permanentes sean estos morfológicos, fisiológicos, citológicos, químicos, entre otros que fueron desarrollados para la agricultura.
- *Tipo de secado*: definido como la forma en el cual se secan los granos de café en pergamino luego de ser lavadas.
- *Tiempo de fermentación*: definido como la forma en el cual se fermentan los granos de café en pergamino, es parte del proceso de beneficio poscosecha.

5.5.6.2. *Variables dependientes*

La variable dependiente considerada en la presente investigación es:

- *Calidad organoléptica*: Es el conjunto de características físicas de un determinado producto que pueden ser percibidos por los sentidos, para el

caso de granos de café se considera las siguientes características: Fragancia, sabor, sabor residual, acidez, cuerpo, uniformidad, taza limpia, balance y dulzor.

Fotografía 6: Muestras para catación y pesado de muestras



Fotografía 7: Determinación de humedad de granos y tostado de granos



Fotografía 8: Proceso de catación de granos tostados y molidos



Fotografía 9: Determinación de fragancia de granos tostados y molidos



Fotografía 10: Catación de granos de café tostado y molido



VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1. Fragancia

6.1.1. Catador 01: María Elena Caviedes Fernández

Tabla 5: Resultados de catación para fragancia - Catador 01

Clave	Combinación	Descripción de tratamientos	Repetición			Total	Promedio
			1	2	3		
T1	a ₁ b ₁ c ₁	Catimor rojo + sin fermentación + secado tradicional	7.5	7.5	7.5	22.5	7.5
T2	a ₁ b ₁ c ₂	Catimor rojo + sin fermentación + secado en secadero solar	7.3	7.3	7.3	21.8	7.3
T3	a ₁ b ₂ c ₁	Catimor rojo + 12 horas de fermentación + secado tradicional	7.5	7.3	7.3	22.0	7.3
T4	a ₁ b ₂ c ₂	Catimor rojo+ 12 horas de fermentación + secado en secadero solar	7.5	7.3	7.5	22.3	7.4
T5	a ₁ b ₃ c ₁	Catimor rojo + 24 horas de fermentación + secado tradicional	7.3	7.3	7.8	22.3	7.4
T6	a ₁ b ₃ c ₂	Catimor rojo + 24 horas de fermentación + secado en secadero solar	7.5	7.5	7.5	22.5	7.5
T7	a ₂ b ₁ c ₁	Colombia rojo + sin fermentación + secado tradicional	7.5	7.5	7.3	22.3	7.4
T8	a ₂ b ₁ c ₂	Colombia rojo + sin fermentación + secado en secadero solar	7.5	7.5	7.5	22.5	7.5
T9	a ₂ b ₂ c ₁	Colombia rojo + 12 horas de fermentación + secado tradicional	7.8	8.0	7.8	23.5	7.8
T10	a ₂ b ₂ c ₂	Colombia rojo + 12 horas de fermentación + secado en secadero solar	7.5	7.5	7.8	22.8	7.6
T11	a ₂ b ₃ c ₁	Colombia rojo + 24 horas de fermentación + secado tradicional	7.8	7.5	7.8	23.0	7.7
T12	a ₂ b ₃ c ₂	Colombia rojo + 24 horas de fermentación + secado en secadero solar	7.8	7.5	7.8	23.0	7.7
Total			90.3	89.5	90.5	270.3	7.5

Tabla 6: Análisis de varianza para fragancia - Catador 01

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Valor p	Significancia
Variedad	1	0.3906250	0.390625	20.45500	0.000140	Sig.
Tiempo de fermentación	2	0.1493060	0.074653	3.90900	0.033918	Sig.
Tipo de secado	1	0.0156250	0.015625	0.81800	0.374703	NS
Variedad*Tiempo de fermentación	2	0.0937500	0.046875	2.45500	0.107182	NS
Variedad*Tipo de secado	1	0.0017360	0.001736	0.09100	0.765622	NS
Tiempo de fermentación*Tipo de secado	2	0.0312500	0.015625	0.81800	0.453167	NS
Variedad*Tiempo de fermentación*Tipo de secado	2	0.1701390	0.085069	4.45500	0.022633	Sig.
Error	24	0.4583330	0.019097			
Total	35	1.3107640				

El análisis de varianza indica que se presentaron diferencias significativas al 95% de probabilidad para variedad ($p = 0.00014$), igual sucedió con tiempo de fermentación ($p = 0.033918$), debido a que, el valor de la probabilidad p fue inferior al nivel de significancia de 0.05. Al 95% de probabilidad no se presentaron diferencias significativas para tipo de secado ($p = 0.374703$), ni para las interacciones: variedad y tiempo de fermentación ($p = 0.107182$), variedad y tipo de secado ($p = 0.765622$), tiempo de fermentación y tipo de secado ($p = 0.453167$), ya que, el valor de la probabilidad p es superior al nivel de significancia de 0.05. Se presentaron diferencias significativas al 95% de probabilidad para la interacción de variedad, tiempo de fermentación y tipo de secado, puesto que, el valor de la probabilidad p de 0.022633 es inferior al nivel de significancia de 0.05.

Tabla 7: Prueba de Tukey para factor Variedad (A) – fragancia- Catador 01

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (τ) α	
			0.05	0.01	0.05	0.01
I	a_2	7.61	0.00310	0.00420	a	a
II	a_1	7.40	0.00310	0.00420	b	b
AES (t) 0.05:		2.920	AES (t) 0.01:		3.960	Error estándar: 0.00106094

La prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, indica que la variedad Colombia Rojo (a_2) con un promedio de 7.61 presentó la mejor fragancia, comparada con la variedad Catimor rojo (a_1) que presentó un promedio de 7.40 de fragancia.

Tabla 8: Prueba de Tukey para factor tiempo de fermentación (B) – fragancia- Catador 01

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (τ) α		
			0.05	0.01	0.05	0.01	
I	b ₃	7.56	0.0056	0.0072	a	a	
II	b ₂	7.54	0.0056	0.0072	b	b	
III	b ₁	7.42	0.0056	0.0072	c	c	
AES (t) 0.05:		3.530	AES (t) 0.01:		4.550	Error estándar: 0.00159142	

Según la prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, la fermentación de 24 horas (b₃) presentó la mayor fragancia con un valor promedio de 7.56, puesto que, fue estadísticamente superior a los niveles de 12 horas de fermentación (b₂) y sin fermentación (b₁).

Tabla 9: Auxiliar: Variedad (A) x tiempo de fermentación (B) x tipo de secado (C) – fragancia- Catadora 01

Auxiliar AxBxC	b ₁		b ₂		b ₃	
	C ₁	C ₂	C ₁	C ₂	C ₁	C ₂
a ₁	22.50	21.75	22.00	22.25	22.25	22.50
a ₂	22.25	22.50	23.50	22.75	23.00	23.00
Total	44.75	44.25	45.50	45.00	45.25	45.50

Tabla 10: Análisis de varianza auxiliar para variedad (A) en tiempo de fermentación (B) para tipo de secado (C) – fragancia - Catadora 01

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	FC	F.T.		Significancia	
					0.05	0.01	0.05	0.01
A en b ₁ para c ₁	1	0.010416667	0.010416667	0.55	4.26	7.82	NS	NS
A en b ₁ para c ₂	1	0.093750000	0.093750000	4.91	4.26	7.82	Sig.	NS
A en b ₂ para c ₁	1	0.375000000	0.375000000	19.64	4.26	7.82	Sig.	Sig.
A en b ₂ para c ₂	1	0.041666667	0.041666667	2.18	4.26	7.82	NS	NS
A en b ₃ para c ₁	1	0.093750000	0.093750000	4.91	4.26	7.82	Sig.	NS
A en b ₃ para c ₂	1	0.041666667	0.041666667	2.18	4.26	7.82	NS	NS
Error	24	0.458333000	0.019097000					

El análisis de varianza para la interacción de los factores variedad, tiempo de fermentación y tipo de secado indica que no se presentaron diferencias significativas al 95 y 99% de probabilidad para las interacciones de: variedad en sin fermentación (b₁) para secado tradicional (c₁), interacción variedad en 12 horas de fermentación (b₂) para secado en secadero solar (c₂), interacción variedad en 24 horas de fermentación (b₃) para secado en secadero solar (c₂). Se presentaron

diferencias significativas al 95% de probabilidad, pero no al 99% para las interacciones: variedad en sin fermentación (b_1) para secado en secadero solar (c_2) y para la interacción de variedad en 24 horas de fermentación (b_3) para secado tradicional (c_1). Al 95 y 99% de probabilidad se presentó en la interacción variedad en 12 horas de fermentación (b_2) para secado tradicional (c_1).

Tabla 11: Prueba de Tukey del factor variedad (A) en 12 horas de fermentación (b_2) para secado tradicional (c_1) – fragancia - Catadora 01

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T) α	
			0.05	0.01	0.05	0.01
I	$a_2b_2c_1$	7.83	0.23297	0.31595	a	a
II	$a_1b_2c_1$	7.33	0.23297	0.31595	b	b
AES (t) 0.05:		2.920	AES (t) 0.01:		3.960	Error estándar: 0.079785128

Según la prueba del Tukey al 95% de probabilidad la interacción variedad Colombia Rojo (a_2), 12 horas de fermentación (b_2) y secado tradicional con un promedio de 7.83 de fragancia fue la mejor interacción, puesto que, fue estadísticamente superior a la interacción Catimor rojo (a_1), 12 horas de fermentación (b_2) y secado tradicional (c_1).

6.1.2. Catador 02: Jaime Huamán Carhuaslla

Tabla 12: Resultados de catación para fragancia - Catador 02

Clave	Combinación	Descripción de tratamientos	Repetición			Total	Promedio
			1	2	3		
T1	$a_1b_1c_1$	Catimor rojo + sin fermentación + secado tradicional	7.50	7.50	7.50	22.50	7.50
T2	$a_1b_1c_2$	Catimor rojo + sin fermentación + secado en secadero solar	7.50	7.50	7.50	22.50	7.50
T3	$a_1b_2c_1$	Catimor rojo + 12 horas de fermentación + secado tradicional	7.50	7.50	7.50	22.50	7.50
T4	$a_1b_2c_2$	Catimor rojo + 12 horas de fermentación + secado en secadero solar	7.50	7.50	7.50	22.50	7.50
T5	$a_1b_3c_1$	Catimor rojo + 24 horas de fermentación + secado tradicional	7.50	7.50	7.50	22.50	7.50
T6	$a_1b_3c_2$	Catimor rojo + 24 horas de fermentación + secado en secadero solar	7.50	7.50	7.50	22.50	7.50

Clave	Combinación	Descripción de tratamientos	Repetición			Total	Promedio
			1	2	3		
T7	a ₂ b ₁ c ₁	Colombia rojo + sin fermentación + secado tradicional	7.50	7.50	7.50	22.50	7.50
							Continua...
...viene							
T8	a ₂ b ₁ c ₂	Colombia rojo + sin fermentación + secado en secadero solar	7.50	7.50	7.50	22.50	7.50
T9	a ₂ b ₂ c ₁	Colombia rojo + 12 horas de fermentación + secado tradicional	7.50	7.50	7.50	22.50	7.50
T10	a ₂ b ₂ c ₂	Colombia rojo + 12 horas de fermentación + secado en secadero solar	7.50	7.50	7.50	22.50	7.50
T11	a ₂ b ₃ c ₁	Colombia rojo + 24 horas de fermentación + secado tradicional	7.50	7.50	7.50	22.50	7.50
T12	a ₂ b ₃ c ₂	Colombia rojo + 24 horas de fermentación + secado en secadero solar	7.50	7.50	7.50	22.50	7.50
Total			90.0	90.00	90.00	270.00	7.50

Para el segundo catador la fragancia tomo el mismo valor para todos los tratamientos presentándose un valor constante de 7.5.

6.1.3. Catador 02: Reijar Santiago Quispe

Tabla 13: Resultados de catación para fragancia - Catador 03

Clave	Combinación	Descripción de tratamientos	Repetición			Total	Promedio
			1	2	3		
T1	a ₁ b ₁ c ₁	Catimor rojo + sin fermentación + secado tradicional	7.75	7.75	7.50	23.00	7.67
T2	a ₁ b ₁ c ₂	Catimor rojo + sin fermentación + secado en secadero solar	7.75	7.75	7.75	23.25	7.75
T3	a ₁ b ₂ c ₁	Catimor rojo + 12 horas de fermentación + secado tradicional	7.50	7.50	7.50	22.50	7.50
T4	a ₁ b ₂ c ₂	Catimor rojo + 12 horas de fermentación + secado en secadero solar	7.50	7.75	7.50	22.75	7.58
T5	a ₁ b ₃ c ₁	Catimor rojo + 24 horas de fermentación + secado tradicional	7.50	7.50	7.50	22.50	7.50
T6	a ₁ b ₃ c ₂	Catimor rojo + 24 horas de fermentación + secado en secadero solar	7.75	7.75	7.50	23.00	7.67
T7	a ₂ b ₁ c ₁	Colombia rojo + sin fermentación + secado tradicional	7.75	7.50	7.50	22.75	7.58

Clave	Combinación	Descripción de tratamientos	Repetición			Total	Promedio
			1	2	3		
T8	a ₂ b ₁ c ₂	Colombia rojo + sin fermentación + secado en secadero solar	7.50	7.00	7.00	21.50	7.17
Continua...							
...viene							
T9	a ₂ b ₂ c ₁	Colombia rojo + 12 horas de fermentación + secado tradicional	7.50	7.50	7.50	22.50	7.50
T10	a ₂ b ₂ c ₂	Colombia rojo + 12 horas de fermentación + secado en secadero solar	7.75	7.75	7.75	23.25	7.75
T11	a ₂ b ₃ c ₁	Colombia rojo + 24 horas de fermentación + secado tradicional	7.75	7.50	7.50	22.75	7.58
T12	a ₂ b ₃ c ₂	Colombia rojo + 24 horas de fermentación + secado en secadero solar	7.50	7.50	7.75	22.75	7.58
Total			91.5	90.75	90.25	272.50	7.57

Tabla 14: Análisis de varianza para fragancia - Catador 03

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Valor p	Significancia
Variedad (A)	1	0.0625000	0.06250	3.60000	0.07000	NS
Tiempo de fermentación (B)	2	0.0138890	0.006944	0.40000	0.67500	NS
Tipo de secado (C)	1	0.0069440	0.006944	0.40000	0.53300	NS
Variedad*Tiempo de fermentación (AxB)	2	0.2916670	0.145833	8.40000	0.00200	Sig.
Variedad*Tipo de secado (AxC)	1	0.0625000	0.06250	3.60000	0.07000	NS
Tiempo de fermentación*Tipo de secado (BxC)	2	0.1805560	0.090278	5.20000	0.01300	Sig.
Variedad*Tiempo de fermentación*Tipo de secado (AxBxC)	2	0.1666670	0.083333	4.80000	0.01800	Sig.
Error	24	0.4166670	0.017361			
Total	35	1.2013890				

El análisis de varianza indica que no se presentaron diferencias significativas al 95% de probabilidad para variedad (p 0.07), tiempo de fermentación (p 0.675) y tipo de secado (p 0.533) debido a que, el valor de la probabilidad p es superior al nivel de significancia de 0.05. Se presentaron diferencias significativas al 95% de probabilidad para las interacciones: variedad y tiempo de fermentación (p 0.002), tiempo de fermentación y tipo de secado (p 0.013) y la interacción variedad, tiempo de fermentación y tipo de secado (p 0.018) ya que, el valor de la probabilidad p es

inferior al nivel de significancia. Finalmente, al 95% de probabilidad se puede afirmar que no se presentaron diferencias significativas para la interacción variedad y tipo de secado.

Tabla 15: *Análisis de varianza auxiliar para variedad (A) en tiempo de fermentación (B) – fragancia- Catador 03*

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	FC	F.T.		Significancia	
					0.05	0.01	0.05	0.01
B en a ₁	1	0.09027778	0.09028	5.20	4.26	7.82	Sig.	NS
B en a ₂	1	0.21527778	0.21528	12.40	4.26	7.82	Sig.	Sig.
Error	24	0.416666667	0.017361					

El análisis de varianza auxiliar para interacción variedad y tiempo de fermentación indica que al 95% de probabilidad se presentaron diferencias significativas para la interacción tiempo de fermentación y variedad Catimor, sin embargo, estas diferencias desaparecieron a un nivel de significancia del 99% de probabilidad. En la misma tabla se observa que se presentaron diferencias significativas al 95 y 99% de probabilidad para interacción tiempo de fermentación y variedad Colombia Rojo.

Tabla 16: *Prueba de Tukey para factor tiempo de fermentación (B) en variedad catimor (a₁) – fragancia- Catador 03*

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T)α		
			0.05	0.01	0.05	0.01	
I	a ₁ en b ₁	7.71	0.18988	0.24475	a	a	
II	a ₁ en b ₃	7.58	0.18988	0.24475	a b	a	
III	a ₁ en b ₂	7.54	0.18988	0.24475		b a	
AES (t) 0.05:		3.530	AES (t) 0.01:		4.550	Error estándar:	0.053791263

La prueba de Tukey indica que al 95% de probabilidad las interacciones: sin fermentación (b₁) y la variedad Catimor rojo (a₁) con un promedio de 7.71 de fragancia y la interacción 24 horas de fermentación (b₃) y variedad Catimor (a₁) con un promedio de 7.58 de fragancia resultaron ser estadísticamente iguales y superiores a la interacción 12 horas de fermentación (b₂) y variedad Catimor (a₁). Al 99% de probabilidad todas las interacciones de la tabla son estadísticamente iguales.

Tabla 17: Prueba de Tukey para factor tiempo de fermentación (B) en variedad Colombia rojo (a₂) – fragancia- Catador 03

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T)α		
			0.05	0.01	0.05	0.01	
I	a ₂ en b ₂	7.63	0.18988	0.24475	a	a	
II	a ₂ en b ₃	7.58	0.18988	0.24475	a	a	
III	a ₂ en b ₁	7.38	0.18988	0.24475		b b	
AES (t) 0.05:		3.530	AES (t) 0.01:		4.550	Error estándar:	0.053791263

Al 95 y 99% de probabilidad la prueba de Tukey señala que la interacción variedad Colombia Rojo (a₂) y 12 horas de fermentación (b₂) con un promedio de 7.63 de fragancia y la interacción Colombia Rojo (a₂) y 24 horas de fermentación (b₃) con un promedio de 7.58 en fragancia fueron estadísticamente iguales pero superiores a la interacción Colombia Rojo (a₂) y sin fermentación (b₁).

Tabla 18: Análisis de varianza auxiliar para tiempo de fermentación (B) en tipo de secado (C) – fragancia- Catador 03

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	FC	F.T.		Significancia	
					0.05	0.01	0.05	0.01
B en c ₁	1	0.04861111	0.04861	2.80	4.26	7.82	NS	NS
B en c ₂	1	0.14583333	0.14583	8.40	4.26	7.82	Sig.	Sig.
Error	24	0.4166670	0.017361					

El análisis de varianza auxiliar para la interacción tiempo de fermentación y tipo de secado indica que no se presentaron diferencias significativas al 95 y 99% de probabilidad para la interacción tiempo de fermentación y el secado tradicional (c₁), sin embargo, se presentaron diferencias significativas al 95 y 99% de probabilidad para la interacción de tiempo de fermentación y secado en secadero solar (c₂).

Tabla 19: Prueba de Tukey para factor tiempo de fermentación (B) en secado en secadero solar (c₂) – fragancia- Catador 03

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T)α		
			0.05	0.01	0.05	0.01	
I	c ₂ en b ₂	7.67	0.18988	0.24475	a	a	
II	c ₂ en b ₃	7.63	0.18988	0.24475	a b	a	
III	c ₂ en b ₁	7.46	0.18988	0.24475		b a	
AES (t) 0.05:		3.530	AES (t) 0.01:		4.550	Error estándar:	0.053791263

La prueba de Tukey indica que al 95% de probabilidad la interacción de secado en secadero solar (c₂) y 12 horas de fermentación (b₂) con un promedio de 7.67 de

fragancia y la interacción de secado en secadero solar (c_2) y 24 horas de fermentación (b_3) con un promedio de 7.63 de fragancia fueron estadísticamente iguales, pero son superiores a la interacción secado en secadero solar (c_2) y sin fermentación (b_1). Al 99% de probabilidad todas las combinaciones señaladas en la tabla son estadísticamente iguales.

Tabla 20: Auxiliar: Variedad (A) x tiempo de fermentación (B) x tipo de secado (C) – fragancia- Catador 03

Auxiliar AxBxC	b ₁		b ₂		b ₃	
	C ₁	C ₂	C ₁	C ₂	C ₁	C ₂
a ₁	23.00	23.25	22.50	22.75	22.50	23.00
a ₂	22.75	21.50	22.50	23.25	22.75	22.75
Total	45.75	44.75	45.00	46.00	45.25	45.75

Tabla 21: Análisis de varianza auxiliar para variedad (A) en tiempo de fermentación (B) para tipo de secado (C) – fragancia - Catador 03

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	FC	F.T.		Significancia	
					0.05	0.01	0.05	0.01
A en b ₁ para c ₁	1	0.010416667	0.010416667	0.60	4.26	7.82	NS	NS
A en b ₁ para c ₂	1	0.510416667	0.510416667	29.40	4.26	7.82	Sig.	Sig.
A en b ₂ para c ₁	1	0.000000000	0.000000000	0.00	4.26	7.82	NS	NS
A en b ₂ para c ₂	1	0.041666667	0.041666667	2.40	4.26	7.82	NS	NS
A en b ₃ para c ₁	1	0.010416667	0.010416667	0.60	4.26	7.82	NS	NS
A en b ₃ para c ₂	1	0.010416667	0.010416667	0.60	4.26	7.82	NS	NS
Error	24	0.416667000	0.017361000					

El análisis de varianza para la interacción de los tres factores indica que al 95 y 99% de probabilidad no se presentaron diferencias significativas para la interacción variedad en sin fermentación (b_1) y secado tradicional (c_1), la interacción de variedad en 12 horas de fermentación (b_2) para secado tradicional (c_1), interacción de variedad en 12 horas de fermentación (b_2) para secado en secadero solar (c_2), para la interacción de variedad con 24 horas de fermentación (b_3) y secado tradicional (c_1) y para la interacción de variedad en 24 horas de fermentación (b_3) para secado en secadero solar (c_2). Se presentaron diferencias significativas al 95 y 99% de probabilidad en la interacción de variedad en sin fermentación (b_1) y secado en secadero solar (c_2).

Tabla 22: Prueba de Tukey del factor variedad (A) en sin fermentación (b_1) para secado en secadero solar (c_2) – fragancia - Catador 03

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T)α	
			0.05	0.01	0.05	0.01
I	a ₁ b ₁ c ₂	7.75	0.22213	0.30125	a	a
II	a ₂ b ₁ c ₂	7.17	0.22213	0.30125	b	b
AES (t) 0.05:		2.920	AES (t) 0.01:		3.960	Error estándar: 0.076072334

La prueba de Tukey señala que al 95 y 99% de probabilidad la interacción de variedad Catimor (a₁), sin fermentación (b₁) y secado en secadero solar (c₂) con un promedio de 7.75 de fragancia es estadísticamente superior a la interacción de variedad Colombia Rojo, sin fermentación y secado en secadero solar con un promedio de 7.17 de fragancia.

6.2. Sabor

6.2.1. Catador 01: María Elena Caviedes Fernández

Tabla 23: Resultados de catación para sabor - Catador 01

Clave	Combinación	Descripción de tratamientos	Repetición			Total	Promedio
			1	2	3		
T1	a ₁ b ₁ c ₁	Catimor rojo + sin fermentación + secado tradicional	7.50	7.45	7.50	22.45	7.48
T2	a ₁ b ₁ c ₂	Catimor rojo + sin fermentación + secado en secadero solar	7.75	7.75	7.75	23.25	7.75
T3	a ₁ b ₂ c ₁	Catimor rojo + 12 horas de fermentación + secado tradicional	7.45	7.50	7.45	22.40	7.47
T4	a ₁ b ₂ c ₂	Catimor rojo + 12 horas de fermentación + secado en secadero solar	7.50	7.50	7.50	22.50	7.50
T5	a ₁ b ₃ c ₁	Catimor rojo + 24 horas de fermentación + secado tradicional	7.75	7.80	7.75	23.30	7.77
T6	a ₁ b ₃ c ₂	Catimor rojo + 24 horas de fermentación + secado en secadero solar	7.80	7.80	7.75	23.35	7.78
T7	a ₂ b ₁ c ₁	Colombia rojo + sin fermentación + secado tradicional	7.75	7.80	7.75	23.30	7.77
T8	a ₂ b ₁ c ₂	Colombia rojo + sin fermentación + secado en secadero solar	7.30	7.25	7.25	21.80	7.27
T9	a ₂ b ₂ c ₁	Colombia rojo + 12 horas de fermentación + secado tradicional	7.50	7.50	7.45	22.45	7.48
T10	a ₂ b ₂ c ₂	Colombia rojo + 12 horas de fermentación + secado en secadero solar	7.50	7.75	7.50	22.75	7.58
T11	a ₂ b ₃ c ₁	Colombia rojo + 24 horas de fermentación + secado tradicional	7.80	7.80	7.75	23.35	7.78

T12	a ₂ b ₃ c ₂	Colombia rojo + 24 horas de fermentación + secado en secadero solar	7.80	7.75	7.75	23.30	7.77
Total			91.4	91.65	91.15	274.20	7.62

Tabla 24: Análisis de varianza para sabor - Catador 01

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Valor p	Significancia
Variedad (A)	1	0.0025000	0.0025	1.05880	0.31370	NS
Tiempo de fermentación (B)	2	0.4716670	0.235833	99.88240	0.00000	Sig.
Tipo de secado (C)	1	0.0025000	0.0025	1.05880	0.31370	NS
Variedad*Tiempo de fermentación (AxB)	2	0.0350000	0.0175	7.41180	0.00310	Sig.
Variedad*Tipo de secado (AxC)	1	0.1344440	0.134444	56.94120	0.00000	Sig.
Tiempo de fermentación*Tipo de secado (BxC)	2	0.0516670	0.025833	10.94120	0.00040	Sig.
Variedad*Tiempo de fermentación*Tipo de secado (AxBxC)	2	0.3105560	0.155278	65.76470	0.00000	Sig.
Error	24	0.0566670	0.002361			
Total	35	1.0650000				

El análisis de varianza indica que no se presentaron diferencias significativas al 95% de probabilidad para el factor variedad, la probabilidad p cuyo valor fue de 0.31370 es superior al nivel de significancia del 0.05, de igual manera, no se presentaron diferencias significativas al 95% de probabilidad para tipo de secado cuyo valor de probabilidad p 0.31370 es mayor al nivel de significancia de 0.05. Al 95% de probabilidad y debido a que, el valor de la probabilidad p 0.000 es inferior al nivel de significancia de 0.05 se presentaron diferencias significativas. Al 95% de probabilidad se presentaron diferencias significativas para las interacciones: variedad y tiempo de fermentación (p 0.00310), variedad y tipo de secado (p 0.000), tiempo de fermentación y tipo de secado (p 0.00040) y la interacción variedad, tiempo de fermentación y tipo de secado (p 0.000) debido a que, el valor de probabilidad p es inferior al valor del nivel de significancia de 0.05.

Tabla 25: Prueba de Tukey para factor tiempo de fermentación (B) – sabor - Catador 01

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (τ) α	
			0.05	0.01	0.05	0.01
I	b ₃	7.78	0.0495145	0.0638218	a	a
II	b ₁	7.57	0.0495145	0.0638218	b	b

III	b ₂	7.51	0.0495145	0.0638218	c	c
AES (t) 0.05:		3.530	AES (t) 0.01:	4.550	Error estándar: 0.01402676	

Según la prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, el nivel de 24 horas de fermentación (b₃) con un promedio de 7.78 para sabor fue estadísticamente superior a sin fermentación (b₁) y 12 horas de fermentación (b₂).

Tabla 26: *Análisis de varianza auxiliar para variedad (A) en tiempo de fermentación (B) – sabor - Catador 01*

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	FC	F.T.		Significancia	
					0.05	0.01	0.05	0.01
B en a ₁	1	0.25583333	0.25583	108.35	4.26	7.82	Sig.	Sig.
B en a ₂	1	0.25083333	0.25083	106.24	4.26	7.82	Sig.	Sig.
Error	24	0.05666667	0.002361					

El análisis de varianza auxiliar elaborado para la interacción de variedad y tiempo de fermentación indica que al 95 y 99% de probabilidad se presentaron diferencias significativas para la interacción tiempo de fermentación con variedad Catimor y la interacción de tiempo de fermentación con variedad Colombia Rojo.

Tabla 27: *Prueba de Tukey para factor tiempo de fermentación (B) en variedad Catimor (a₁) – sabor- Catador 01*

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T)α	
			0.05	0.01	0.05	0.01
I	a ₁ en b ₃	7.78	0.07002	0.09026	a	a
II	a ₁ en b ₁	7.62	0.07002	0.09026	b	b
III	a ₁ en b ₂	7.48	0.07002	0.09026	c	c
AES (t) 0.05:		3.530	AES (t) 0.01:	4.550	Error estándar: 0.019836834	

La prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, indica que la interacción de variedad Catimor rojo(a₁) con 24 horas de fermentación (b₃) con un promedio de 7.78 es la mejor interacción, ya que, fue estadísticamente superior a las demás interacciones presentadas en la tabla anterior.

Tabla 28: *Prueba de Tukey para factor tiempo de fermentación (B) en variedad Colombia rojo (a₂) – sabor- Catador 01*

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T)α	
			0.05	0.01	0.05	0.01
I	a ₂ en b ₃	7.78	0.07002	0.09026	a	a

II	a ₂ en b ₂	7.53	0.07002	0.09026	b	b
III	a ₂ en b ₁	7.52	0.07002	0.09026	c	c
AES (t) 0.05:		3.530	AES (t) 0.01:	4.550	Error estándar: 0.019836834	

La prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, indica que la mejor interacción fue variedad Colombia Rojo (a₂) y 24 horas de fermentación (b₃) con un promedio de 7.78 de sabor, esto ocurrió al 95 y 99% de probabilidad.

Tabla 29: Análisis de varianza auxiliar para variedad (A) en tipo de secado (C) – sabor - Catador 01

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	FC	F.T.		Significancia	
					0.05	0.01	0.05	0.01
C en a ₁	1	0.05013889	0.05014	21.24	4.26	7.82	Sig.	Sig.
C en a ₂	1	0.08680556	0.08681	36.76	4.26	7.82	Sig.	Sig.
Error	24	0.056666667	0.002361					

El análisis de varianza auxiliar para la interacción de variedad y tipo de secado indica que al 95 y 99% de probabilidad se presentaron diferencias significativas para la interacción de tipo de secado con la variedad Catimor rojo y para la interacción de tipo de secado y la variedad Colombia Rojo.

Tabla 30: Prueba de Tukey para factor tipo de secado (C) en variedad catimor (a₁) – sabor- Catador 01

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T)α	
			0.05	0.01	0.05	0.01
I	a ₁ C ₂	7.68	0.04729	0.06414	a	a
II	a ₁ C ₁	7.57	0.04729	0.06414	b	b
AES (t) 0.05:		2.920	AES (t) 0.01:	3.960	Error estándar: 0.016196707	

Según la prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, la mejor interacción fue para la variedad Catimor rojo (a₁) con secado en secadero solar (c₂) con un promedio de 7.68 de sabor, debido a que, es estadísticamente mejor que la interacción de la variedad Catimor rojo (a₁) y el secado tradicional (c₁).

Tabla 31: Prueba de Tukey para factor tipo de secado (C) en variedad Colombia Rojo (a₂) – sabor- Catador 01

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T)α	
			0.05	0.01	0.05	0.01
I	a ₂ C ₁	7.68	0.04729	0.06414	a	a
II	a ₂ C ₂	7.54	0.04729	0.06414	b	b

AES (t) 0.05:	2.920	AES (t) 0.01:	3.960	Error estándar:	0.016196707
---------------	-------	---------------	-------	-----------------	-------------

La prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, indica que la interacción de la variedad Colombia Rojo (a_2) y el secado tradicional (c_1) con un promedio de 7.68 de sabor es estadísticamente superior a la interacción de la variedad Colombia Rojo (a_2) y el secado con secador solar (c_2).

Tabla 32: *Análisis de varianza auxiliar para tiempo de fermentación (B) en tipo de secado (C) – sabor - Catador 01*

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	FC	F.T.		Significancia	
					0.05	0.01	0.05	0.01
B en c_1	1	0.27000000	0.27000	114.35	4.26	7.82	Sig.	Sig.
B en c_2	1	0.25333333	0.25333	107.29	4.26	7.82	Sig.	Sig.
Error	24	0.0566670	0.002361					

El análisis de varianza auxiliar para la interacción de tiempo de fermentación y tipo de secado señala que al 95 y 99% de probabilidad se presentaron diferencias significativas para la interacción de tiempo de fermentación en secado tradicional y para la interacción tiempo de fermentación en secado en secadero solar.

Tabla 33: *Prueba de Tukey para factor tiempo de fermentación (B) en secado tradicional (c_1) – sabor- Catador 01*

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T) α	
			0.05	0.01	0.05	0.01
I	c_1 en b_3	7.78	0.07002	0.09026	a	a
II	c_1 en b_1	7.63	0.07002	0.09026	b	b
III	c_1 en b_2	7.48	0.07002	0.09026	c	c
AES (t) 0.05:		3.530	AES (t) 0.01:	4.550	Error estándar:	0.019836834

Según la prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad la interacción de secado tradicional (c_1) con 24 horas de fermentación (b_3) con un promedio de 7.78 de sabor fue estadísticamente superior a las interacciones de sin fermentación (b_1) y secado tradicional (c_1) y la interacción de 12 horas de fermentación (b_2) y secado tradicional (c_1).

Tabla 34: *Prueba de Tukey para factor tiempo de fermentación (B) en secadero solar (c_2) – sabor- Catador 01*

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T) α	
			0.05	0.01	0.05	0.01

I	c ₂ en b ₃	7.78	0.07002	0.09026	a	a
II	c ₂ en b ₂	7.54	0.07002	0.09026	b	b
III	c ₂ en b ₁	7.51	0.07002	0.09026	c	c
AES (t) 0.05:		3.530	AES (t) 0.01:	4.550	Error estándar: 0.019836834	

La prueba de Tukey señala que al 95 y 99% de probabilidad la interacción de secado en secadero solar (c₂) en 24 horas de fermentación (b₃) es estadísticamente superior a las demás interacciones mencionadas en la tabla anterior.

Tabla 35: Auxiliar: variedad (A) x tiempo de fermentación (B) x tipo de secado (C) – sabor- Catador 01

Auxiliar AxBxC	b ₁		b ₂		b ₃	
	c ₁	c ₂	c ₁	c ₂	c ₁	c ₂
a ₁	22.45	23.25	22.40	22.50	23.30	23.35
a ₂	23.30	21.80	22.45	22.75	23.35	23.30
Total	45.75	45.05	44.85	45.25	46.65	46.65

Tabla 36: Análisis de varianza auxiliar para variedad (A) en tiempo de fermentación (B) para tipo de secado (C) – sabor – Catador 01

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	FC	F.T.		Significancia	
					0.05	0.01	0.05	0.01
A en b ₁ para c ₁	1	0.120416667	0.120416667	51.00	4.26	7.82	Sig	Sig.
A en b ₁ para c ₂	1	0.350416667	0.350416667	148.42	4.26	7.82	Sig	Sig.
A en b ₂ para c ₁	1	0.000416667	0.000416667	0.18	4.26	7.82	NS	NS
A en b ₂ para c ₂	1	0.010416667	0.010416667	4.41	4.26	7.82	Sig	NS
A en b ₃ para c ₁	1	0.000416667	0.000416667	0.18	4.26	7.82	NS	NS
A en b ₃ para c ₂	1	0.000416667	0.000416667	0.18	4.26	7.82	NS	NS
Error	24	0.056667000	0.002361000					

Al 95 y 99% de probabilidad y según el análisis de varianza se presentaron diferencias significativas para la interacción variedad en sin fermentación (b₁) para secado tradicional (c₁), para la interacción variedad en sin fermentación (b₁) para secado en secadero solar (c₂). Al 95 y 99% de probabilidad no se presentaron diferencias significativas para la interacción de variedad en 12 horas de fermentación (b₂) para secado tradicional (c₁), interacción variedad en 24 horas de fermentación (b₃) en secado tradicional (c₁) y la interacción de variedad en 24 horas de fermentación (b₃) en secado en secadero solar (c₂). Al 95% de probabilidad la interacción de variedad en 12 horas de fermentación (b₂) para secado en secadero solar (c₂) presentó diferencias significativas, sin embargo, al 99% de probabilidad no se presentaron diferencias significativas.

Tabla 37: Prueba de Tukey del factor variedad (A) en sin fermentación (b₁) para secado tradicional (c₁) – sabor - Catador 01

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T)α	
			0.05	0.01	0.05	0.01
I	a ₂ b ₁ c ₁	7.77	0.08192	0.11109	a	a
II	a ₁ b ₁ c ₁	7.48	0.08192	0.11109	b	b
AES (t) 0.05:		2.920	AES (t) 0.01:	3.960	Error estándar: 0.02805352	

Según la prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, la interacción de la variedad Colombia Rojo (a₂), sin fermentación (b₁) y secado tradicional (c₁) con un promedio de 7.77 de sabor fue estadísticamente superior a la interacción de la variedad Catimor (a₁), sin fermentación (b₁) y secado tradicional (c₁).

Tabla 38: Prueba de Tukey del factor variedad (A) en sin fermentación (b₁) para secado en secadero solar (c₂) – sabor - Catadora 01

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T)α	
			0.05	0.01	0.05	0.01
I	a ₁ b ₁ c ₂	7.75	0.08192	0.11109	a	a
II	a ₂ b ₁ c ₂	7.27	0.08192	0.11109	b	b
AES (t) 0.05:		2.920	AES (t) 0.01:	3.960	Error estándar: 0.02805352	

La prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, indica que la interacción de la variedad Catimor (a₁) con sin fermentación (b₁) y secado en secadero solar (c₂) con un promedio de 7.75 de sabor fue estadísticamente superior a la interacción de variedad Colombia Rojo (a₂), sin fermentación (b₁) y secado en secadero solar (c₂).

6.2.2. Catador 02: Jaime Huamán Carhuaslla

Tabla 39: Resultados de catación para sabor - Catador 02

Clave	Combinación	Descripción de tratamientos	Repetición			Total	Promedio
			1	2	3		
T1	a ₁ b ₁ c ₁	Catimor rojo + sin fermentación + secado tradicional	7.75	7.75	7.75	23.25	7.75
T2	a ₁ b ₁ c ₂	Catimor rojo + sin fermentación + secado en secadero solar	7.75	7.75	7.75	23.25	7.75
T3	a ₁ b ₂ c ₁	Catimor rojo + 12 horas de fermentación + secado tradicional	7.75	7.75	7.75	23.25	7.75
T4	a ₁ b ₂ c ₂	Catimor rojo + 12 horas de fermentación + secado en secadero solar	7.75	7.75	7.75	23.25	7.75

Clave	Combinación	Descripción de tratamientos	Repetición			Total	Promedio
			1	2	3		
T5	a ₁ b ₃ c ₁	Catimor rojo + 24 horas de fermentación + secado tradicional	7.50	7.75	7.50	22.75	7.58
T6	a ₁ b ₃ c ₂	Catimor rojo + 24 horas de fermentación + secado en secadero solar	7.75	7.75	7.75	23.25	7.75
T7	a ₂ b ₁ c ₁	Colombia rojo + sin fermentación + secado tradicional	7.50	7.75	7.75	23.00	7.67
T8	a ₂ b ₁ c ₂	Colombia rojo + sin fermentación + secado en secadero solar	7.50	7.50	7.50	22.50	7.50
T9	a ₂ b ₂ c ₁	Colombia rojo + 12 horas de fermentación + secado tradicional	7.75	7.75	7.75	23.25	7.75
							Continua...
...viene							
T10	a ₂ b ₂ c ₂	Colombia rojo + 12 horas de fermentación + secado en secadero solar	7.75	7.75	7.75	23.25	7.75
T11	a ₂ b ₃ c ₁	Colombia rojo + 24 horas de fermentación + secado tradicional	7.75	7.75	7.75	23.25	7.75
T12	a ₂ b ₃ c ₂	Colombia rojo + 24 horas de fermentación + secado en secadero solar	7.75	7.75	7.75	23.25	7.75
Total			92.25	92.75	92.50	277.50	7.71

Tabla 40: Análisis de varianza para sabor - Catador 02

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Valor p	Significancia
Variedad (A)	1	0.0069440	0.006944	2.00000	0.17000	NS
Tiempo de fermentación (B)	2	0.0416670	0.020833	6.00000	0.00800	Sig.
Tipo de secado (C)	1	0.0000000	0.000000	0.00000	1.00000	NS
Variedad*Tiempo de fermentación (AxB)	2	0.0972220	0.048611	14.00000	0.00000	Sig.
Variedad*Tipo de secado (AxC)	1	0.0277780	0.027778	8.00000	0.00900	Sig.
Tiempo de fermentación*Tipo de secado (BxC)	2	0.0416670	0.020833	6.00000	0.00800	Sig.
Variedad*Tiempo de fermentación*Tipo de secado (AxBxC)	2	0.0138890	0.006944	2.00000	0.15700	NS
Error	24	0.0833330	0.003472			
Total	35	0.3125000				

El análisis de varianza indica que no se presentaron diferencias significativas al 95% de probabilidad para el factor variedad (p 0.1700) y para tipo de secado (p 1.00) ya que, el valor de la probabilidad p es superior al nivel de significancia de 0.05. Al 95% de probabilidad y debido a que, el valor de la probabilidad p 0.008 es inferior al nivel de significancia de 0.05 se presentaron diferencias significativas

para el factor tiempo de fermentación. Al 95% de probabilidad se presentaron diferencias significativas para las interacciones: variedad y tiempo de fermentación (p 0.000), variedad y tipo de secado (p 0.009), tiempo de fermentación y tipo de secado (p 0.008). Al 95% de probabilidad no se presentaron diferencias significativas para la interacción variedad, tiempo de fermentación y tipo de secado (p 0.157) debido a que, el valor de probabilidad p es mayor al valor del nivel de significancia de 0.05.

Tabla 41: Prueba de Tukey para factor tiempo de fermentación (B) – sabor - Catador 02

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T)α		
			0.05	0.01	0.05	0.01	
I	b ₂	7.75	0.0600446	0.0773946	a	a	
II	b ₃	7.71	0.0600446	0.0773946	b	b	
III	b ₁	7.67	0.0600446	0.0773946	b	b	
AES (t) 0.05:		3.530	AES (t) 0.01:		4.550	Error estándar:	0.017009801

Según la prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, el nivel de 12 horas de fermentación (b₂) con un promedio de 7.75 para sabor fue estadísticamente superior a sin fermentación (b₁) y 24 horas de fermentación (b₃).

Tabla 42: Análisis de varianza auxiliar para variedad (A) en tiempo de fermentación (B) – sabor – Catador 02

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	FC	F.T.		Significancia	
					0.05	0.01	0.05	0.01
B en a ₁	1	0.02777778	0.02778	8.00	4.26	7.82	Sig.	Sig.
B en a ₂	1	0.11111111	0.11111	32.00	4.26	7.82	Sig.	Sig.
Error	24	0.08333333	0.003472					

El análisis de varianza auxiliar realizado para la interacción de variedad y tiempo de fermentación indica que al 95 y 99% de probabilidad se presentaron diferencias significativas para la interacción tiempo de fermentación con variedad Catimor y la interacción de tiempo de fermentación con variedad Colombia Rojo.

Tabla 43: Prueba de Tukey para factor tiempo de fermentación (B) en variedad Catimor (a₁) – sabor- Catador 02

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T)α	
			0.05	0.01	0.05	0.01
I	a ₁ en b ₂	7.75	0.08492	0.10945	a	a

II	a ₁ en b ₁	7.75	0.08492	0.10945	a	a
III	a ₁ en b ₃	7.67	0.08492	0.10945	b	a
AES (t) 0.05:		3.530	AES (t) 0.01:	4.550	Error estándar:	0.024055491

La prueba de Tukey al 95% de probabilidad, indica que la interacción de variedad Catimor (a₁) con 12 horas de fermentación (b₂) con un promedio de 7.75 y la interacción de variedad Catimor (a₁) sin fermentación (b₁) con un promedio de 7.75 de sabor fueron estadísticamente iguales pero mejores que la interacción variedad Catimor (a₁) 24 horas de fermentación (b₃). Al 99% de probabilidad todas las interacciones son estadísticamente iguales.

Tabla 44: Prueba de Tukey para factor tiempo de fermentación (B) en variedad Colombia rojo (a₂) – sabor- Catador 02

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T)α	
			0.05	0.01	0.05	0.01
I	a ₂ en b ₃	7.75	0.08492	0.10945	a	a
II	a ₂ en b ₂	7.75	0.08492	0.10945	a	a
III	a ₂ en b ₁	7.58	0.08492	0.10945	b	b
AES (t) 0.05:		3.530	AES (t) 0.01:	4.550	Error estándar:	0.024055491

La prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, indica que la interacción variedad Colombia Rojo (a₂) y 24 horas de fermentación (b₃) con un promedio de 7.75 de sabor y la interacción Colombia Rojo (a₂) y 12 horas de fermentación (b₂) con un promedio de 7.75 son iguales y superiores a la interacción Colombia Rojo (a₂) y sin fermentación (b₁).

Tabla 45: Análisis de varianza auxiliar para variedad (A) en tipo de secado (C) – sabor – Catador 02

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	FC	F.T.		Significancia	
					0.05	0.01	0.05	0.01
C en a ₁	1	0.01388889	0.01389	4.00	4.26	7.82	NS	NS
C en a ₂	1	0.01388889	0.01389	4.00	4.26	7.82	NS	NS
Error	24	0.083333333	0.003472					

El análisis de varianza auxiliar para la interacción de variedad y tipo de secado indica que al 95 y 99% de probabilidad no se presentaron diferencias significativas para la interacción de tipo de secado con la variedad Catimor y para la interacción de tipo de secado y la variedad Colombia Rojo.

Tabla 46: Análisis de varianza auxiliar para tiempo de fermentación (B) en tipo de secado (C) – sabor – Catador 02

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	FC	F.T.		Significancia	
					0.05	0.01	0.05	0.01
B en c ₁	1	0.02083333	0.02083	6.00	4.26	7.82	Sig.	NS
B en c ₂	1	0.06250000	0.06250	18.00	4.26	7.82	Sig.	Sig.
Error	24	0.0833330	0.003472					

El análisis de varianza auxiliar para la interacción de tiempo de fermentación y tipo de secado señala que al 95% de probabilidad se presentaron diferencias significativas para la interacción de tiempo de fermentación en secado tradicional (c₁), sin embargo, al 99% de probabilidad las diferencias no se presentaron. Al 95 y 99% de probabilidad se presentaron diferencias significativas para la interacción de tiempo de fermentación en secado en secadero solar (c₂).

Tabla 47: Prueba de Tukey para factor tiempo de fermentación (B) en secado tradicional (c₁) – sabor- Catador 02

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T)α		
			0.05	0.01	0.05	0.01	
I	c ₁ en b ₂	7.75	0.08492	0.10945	a	a	
II	c ₁ en b ₁	7.71	0.08492	0.10945	a	a	
III	c ₁ en b ₃	7.67	0.08492	0.10945	b	a	
AES (t) 0.05:		3.530	AES (t) 0.01:		4.550	Error estándar:	0.024055491

Según la prueba de Tukey al 95% de probabilidad la interacción de secado tradicional (c₁) con 12 horas de fermentación (b₂) con un promedio de 7.75 de sabor y la interacción de secado tradicional (c₁) sin fermentación (b₁) con un promedio de 7.71 de sabor fueron estadísticamente iguales, pero fueron superiores a la interacción de 24 horas de fermentación (b₃) y secado tradicional (c₁). Al 99% de probabilidad todas las interacciones mencionadas en la tabla anterior son estadísticamente iguales.

Tabla 48: Prueba de Tukey para factor tiempo de fermentación (B) en secado en secadero solar (c₂) – sabor- Catador 02

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T)α	
			0.05	0.01	0.05	0.01
I	c ₂ en b ₃	7.75	0.08492	0.10945	a	a
II	c ₂ en b ₂	7.75	0.08492	0.10945	a	a
III	c ₂ en b ₁	7.63	0.08492	0.10945	b	b

La prueba de Tukey señala que al 95 y 99% de probabilidad la interacción de secado en secadero solar (c_2) en 24 horas de fermentación (b_3) y la interacción secada en secadero solar (c_2) en 12 horas de fermentación (b_2) fueron estadísticamente iguales, pero fueron mejores a la interacción secado en secadero solar (c_2) en sin fermentación (b_1).

6.2.3. Catador 03: Reijar Santiago Quispe

Tabla 49: Resultados de catación para sabor - Catador 03

Clave	Combinación	Descripción de tratamientos	Repetición			Total	Promedio
			1	2	3		
T1	a ₁ b ₁ c ₁	Catimor rojo + sin fermentación + secado tradicional	7.50	7.50	7.50	22.50	7.50
T2	a ₁ b ₁ c ₂	Catimor rojo + sin fermentación + secado en secadero solar	7.75	7.75	7.75	23.25	7.75
T3	a ₁ b ₂ c ₁	Catimor rojo + 12 horas de fermentación + secado tradicional	7.75	7.75	7.75	23.25	7.75
T4	a ₁ b ₂ c ₂	Catimor rojo + 12 horas de fermentación + secado en secadero solar	7.75	7.75	7.75	23.25	7.75
T5	a ₁ b ₃ c ₁	Catimor rojo + 24 horas de fermentación + secado tradicional	7.50	7.50	7.50	22.50	7.50
T6	a ₁ b ₃ c ₂	Catimor rojo + 24 horas de fermentación + secado en secadero solar	7.50	7.75	7.75	23.00	7.67
T7	a ₂ b ₁ c ₁	Colombia rojo + sin fermentación + secado tradicional	7.75	7.50	7.50	22.75	7.58
T8	a ₂ b ₁ c ₂	Colombia rojo + sin fermentación + secado en secadero solar	7.50	7.50	7.50	22.50	7.50
T9	a ₂ b ₂ c ₁	Colombia rojo + 12 horas de fermentación + secado tradicional	7.75	7.75	7.75	23.25	7.75
T10	a ₂ b ₂ c ₂	Colombia rojo + 12 horas de fermentación + secado en secadero solar	7.75	7.75	7.75	23.25	7.75
T11	a ₂ b ₃ c ₁	Colombia rojo + 24 horas de fermentación + secado tradicional	7.75	7.75	7.75	23.25	7.75
T12	a ₂ b ₃ c ₂	Colombia rojo + 24 horas de fermentación + secado en secadero solar	7.75	7.75	7.75	23.25	7.75
Total			92.00	92.00	92.00	276.00	7.67

Tabla 50: Análisis de varianza para sabor – Catador 03

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Valor p	Significancia
Variedad (A)	1	0.0069440	0.006944	2.00000	0.17010	NS
Tiempo de fermentación (B)	2	0.1666670	0.0833333	24.00000	0.00000	Sig.
Tipo de secado (C)	1	0.0277780	0.027778	8.00000	0.00930	Sig.
Variedad*Tiempo de fermentación (AxB)	2	0.0972220	0.048611	14.00000	0.00010	Sig.
Variedad*Tipo de secado (AxC)	1	0.0625000	0.0625	18.00000	0.00030	Sig.
Tiempo de fermentación*Tipo de secado (BxC)	2	0.0138890	0.006944	2.00000	0.15730	NS
Variedad*Tiempo de fermentación*Tipo de secado (AxBxC)	2	0.0416670	0.020833	6.00000	0.00770	Sig.
Error	24	0.0833330	0.003472			
Total	35	0.5000000				

El análisis de varianza indica que no se presentaron diferencias significativas al 95% de probabilidad para el factor variedad, la probabilidad p cuyo valor fue de 0.17010 fue superior al nivel de significancia del 0.05. Al 95% de probabilidad se presentaron diferencias significativas para los factores tiempo de fermentación (p 0.000) y para el factor tipo de secado (p 0.00930), ya que, el valor de la probabilidad p es inferior al nivel de significancia. Al 95% de probabilidad se presentaron diferencias significativas para las interacciones: variedad y tiempo de fermentación (p 0.00010), variedad y tipo de secado (p 0.00030), debido a que, el valor de probabilidad p es inferior al nivel de significancia de 0.05. Al 95% de probabilidad no se presentaron diferencias significativas para la interacción tiempo de fermentación y tipo de secado (p 0.15730), el valor de p es mayor al nivel de significancia de 0.05. Al 95% de confianza se presentaron diferencias significativas para la interacción variedad, tiempo de fermentación y tipo de secado (p 0.00770) debido a que, el valor de probabilidad p es inferior al valor del nivel de significancia de 0.05.

Tabla 51: Prueba de Tukey para factor tiempo de fermentación (B) – sabor – Catador 03

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T) α		
			0.05	0.01	0.05	0.01	
I	b ₂	7.75	0.0600446	0.0773946	a	a	
II	b ₃	7.67	0.0600446	0.0773946	b	b	
III	b ₁	7.58	0.0600446	0.0773946	c	c	
AES (t) 0.05:		3.530	AES (t) 0.01:		4.550	Error estándar: 0.017009801	

Según la prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, el nivel de 12 horas de fermentación (b₂) con un promedio de 7.75 para sabor fue estadísticamente superior a sin fermentación (b₁) y 24 horas de fermentación (b₃).

Tabla 52: Prueba de Tukey para factor tipo de secado (C) – sabor – Catador 03

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T)α		
			0.05	0.01	0.05	0.01	
I	c ₂	7.69	0.04055	0.05500	a	a	
II	c ₁	7.64	0.04055	0.05500	b	b	
AES (t) 0.05:		2.920	AES (t) 0.01:		3.960	Error estándar:	0.013888444

Según la prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, el nivel de secado en secadero solar (c₂) con un promedio de 7.69 de sabor fue estadísticamente superior a secado tradicional (c₁).

Tabla 53: Análisis de varianza auxiliar para variedad (A) en tiempo de fermentación (B) – sabor – Catador 03

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	FC	F.T.		Significancia	
					0.05	0.01	0.05	0.01
B en a ₁	1	0.09027778	0.09028	26.00	4.26	7.82	Sig.	Sig.
B en a ₂	1	0.17361111	0.17361	50.00	4.26	7.82	Sig.	Sig.
Error	24	0.083333333	0.003472					

El análisis de varianza auxiliar elaborado para la interacción de variedad y tiempo de fermentación indica que al 95 y 99% de probabilidad se presentaron diferencias significativas para la interacción tiempo de fermentación con variedad Catimor y la interacción de tiempo de fermentación con variedad Colombia Rojo.

Tabla 54: Prueba de Tukey para factor tiempo de fermentación (B) en variedad Catimor (a₁) – sabor- Catadora 01

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T)α		
			0.05	0.01	0.05	0.01	
I	a ₁ en b ₂	7.75	0.08492	0.10945	a	a	
II	a ₁ en b ₁	7.63	0.08492	0.10945	b	b	
III	a ₁ en b ₃	7.58	0.08492	0.10945	b	b	
AES (t) 0.05:		3.530	AES (t) 0.01:		4.550	Error estándar:	0.024055491

La prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, indica que la interacción de variedad Catimor (a₁) con 12 horas de fermentación (b₂) con un promedio de 7.75

es la mejor interacción, ya que, fue estadísticamente superior a las demás interacciones presentadas en la tabla anterior.

Tabla 55: Prueba de Tukey para factor tiempo de fermentación (B) en variedad Colombia Rojo (a_2) – sabor- Catador 03

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (τ) α		
			0.05	0.01	0.05	0.01	
I	a_2 en b_3	7.75	0.08492	0.10945	a	a	
II	a_2 en b_2	7.75	0.08492	0.10945	a	a	
III	a_2 en b_1	7.54	0.08492	0.10945		b b	
AES (t) 0.05:		3.530	AES (t) 0.01:		4.550	Error estándar:	0.024055491

La prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, indica que la interacción variedad Colombia Rojo (a_2) y 24 horas de fermentación (b_3) con un promedio de 7.75 y la interacción Colombia Rojo (a_2) y 12 horas de fermentación (b_2) con un promedio de 7.77 de sabor son iguales y estadísticamente superiores a la interacción Colombia Rojo (a_2) y sin fermentación (b_1).

Tabla 56: Análisis de varianza auxiliar para variedad (A) en tipo de secado (C) – sabor - Catadora 01

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	FC	F.T.		Significancia	
					0.05	0.01	0.05	0.01
C en a_1	1	0.08680556	0.08681	25.00	4.26	7.82	Sig.	Sig.
C en a_2	1	0.00347222	0.00347	1.00	4.26	7.82	NS	NS
Error	24	0.083333333	0.003472					

El análisis de varianza auxiliar para la interacción de variedad y tipo de secado indica que al 95 y 99% de probabilidad se presentaron diferencias significativas para la interacción tipo de secado con la variedad Catimor, sin embargo no se presentaron diferencias significativas para la interacción tipo de secado y variedad Colombia Rojo.

Tabla 57: Prueba de Tukey para factor tipo de secado (C) en variedad Catimor (a_1) – sabor- Catador 03

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (τ) α		
			0.05	0.01	0.05	0.01	
I	a_1C_2	7.72	0.05735	0.07778	a	a	
II	a_1C_1	7.58	0.05735	0.07778		b b	
AES (t) 0.05:		2.920	AES (t) 0.01:		3.960	Error estándar:	0.019641226

Según la prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, la mejor interacción fue la variedad Catimor rojo (a_1) con secado en secadero solar (c_2) con un promedio de 7.72 de sabor, debido a que, fue estadísticamente mejor que la interacción de variedad Catimor rojo (a_1) y secado tradicional (c_1).

Tabla 58: Auxiliar: variedad (A) x tiempo de fermentación (B) x tipo de secado (C) – sabor- Catador 03

Auxiliar AxBxC	b ₁		b ₂		b ₃	
	c ₁	c ₂	c ₁	c ₂	c ₁	c ₂
a ₁	22.50	23.25	23.25	23.25	22.50	23.00
a ₂	22.75	22.50	23.25	23.25	23.25	23.25
Total	45.25	45.75	46.50	46.50	45.75	46.25

Tabla 59: Análisis de varianza auxiliar para variedad (A) en tiempo de fermentación (B) para tipo de secado (C) – sabor – Catadora 01

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	FC	F.T.		Significancia	
					0.05	0.01	0.05	0.01
A en b ₁ para c ₁	1	0.010416667	0.010416667	3.00	4.26	7.82	NS	NS
A en b ₁ para c ₂	1	0.093750000	0.093750000	27.00	4.26	7.82	Sig.	Sig.
A en b ₂ para c ₁	1	0.000000000	0.000000000	0.00	4.26	7.82	NS	NS
A en b ₂ para c ₂	1	0.000000000	0.000000000	0.00	4.26	7.82	NS	NS
A en b ₃ para c ₁	1	0.093750000	0.093750000	27.00	4.26	7.82	Sig.	Sig.
A en b ₃ para c ₂	1	0.010416667	0.010416667	3.00	4.26	7.82	NS	NS
Error	24	0.083333000	0.003472100					

Al 95 y 99% de probabilidad y según el análisis de varianza, no se presentaron diferencias significativas para: interacción de variedad en sin fermentación (b_1) para secado tradicional (c_1), interacción de variedad en 12 horas de fermentación (b_2) para secado tradicional (c_1), interacción de variedad en 12 horas de fermentación (b_2) para secado en secadero solar (c_2) e interacción de variedad en 24 horas de fermentación (b_3) en secado en secadero solar (c_2). Al 95 y 99% de probabilidad se presentaron diferencias significativas para: interacción de variedad en sin fermentación (b_1) para secado en secadero solar (c_2) e interacción de variedad en 24 horas de fermentación (b_3) en secado tradicional (c_1).

Tabla 60: Prueba de Tukey del factor variedad (A) en sin fermentación (b_1) para secado en secadero solar (c_2) – sabor – Catador 03

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T) α	
			0.05	0.01	0.05	0.01
I	a ₁ b ₁ c ₂	7.75	0.09934	0.13472	a	a

II	a ₂ b ₁ c ₂	7.50	0.09934	0.13472	b	b
AES (t) 0.05:		2.920	AES (t) 0.01:	3.960	Error estándar: 0.034019602	

Según la prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, la interacción de la variedad Catimor (a₁), sin fermentación (b₁) y secado en secadero solar (c₂) con un promedio de 7.75 de sabor fue estadísticamente superior a la interacción de la variedad Colombia Rojo (a₂), sin fermentación (b₁) y secado en secadero solar (c₂).

Tabla 61: Prueba de Tukey del factor variedad (A) en 24 horas de fermentación (b₃) para secado tradicional (c₁) – sabor – Catador 03

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T)α	
			0.05	0.01	0.05	0.01
I	a ₂ b ₃ c ₁	7.75	0.09934	0.13472	a	a
II	a ₁ b ₃ c ₁	7.50	0.09934	0.13472	b	b
AES (t) 0.05:		2.920	AES (t) 0.01:	3.960	Error estándar: 0.034019602	

La prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, indica que la interacción de la variedad Colombia Rojo (a₂) con 24 horas de fermentación (b₃) y secado tradicional (c₁) con un promedio de 7.75 de sabor fue estadísticamente superior a la interacción de variedad Catimor rojo (a₁), 24 de fermentación (b₃) y secado tradicional (c₁).

6.3. Sabor residual

6.3.1. Catador 01: María Elena Caviedes Fernández

Tabla 62: Resultados de catación para sabor residual - Catador 01

Clave	Combinación	Descripción de tratamientos	Repetición			Total	Promedio
			1	2	3		
T1	a ₁ b ₁ c ₁	Catimor + rojo sin fermentación + secado tradicional	7.50	7.50	7.50	22.50	7.50
T2	a ₁ b ₁ c ₂	Catimor rojo + sin fermentación + secado en secadero solar	7.75	7.75	7.75	23.25	7.75
T3	a ₁ b ₂ c ₁	Catimor + rojo 12 horas de fermentación + secado tradicional	7.50	7.50	7.50	22.50	7.50
T4	a ₁ b ₂ c ₂	Catimor rojo + 12 horas de fermentación + secado en secadero solar	7.50	7.50	7.50	22.50	7.50

Clave	Combinación	Descripción de tratamientos	Repetición			Total	Promedio
			1	2	3		
T5	a ₁ b ₃ c ₁	Catimor rojo + 24 horas de fermentación + secado tradicional	7.75	7.75	7.75	23.25	7.75
T6	a ₁ b ₃ c ₂	Catimor rojo + 24 horas de fermentación + secado en secadero solar	7.75	7.75	7.75	23.25	7.75
T7	a ₂ b ₁ c ₁	Colombia rojo + sin fermentación + secado tradicional	7.75	7.75	7.75	23.25	7.75
T8	a ₂ b ₁ c ₂	Colombia rojo + sin fermentación + secado en secadero solar	7.25	7.25	7.25	21.75	7.25
T9	a ₂ b ₂ c ₁	Colombia rojo + 12 horas de fermentación + secado tradicional	7.75	7.75	7.75	23.25	7.75
T10	a ₂ b ₂ c ₂	Colombia rojo + 12 horas de fermentación + secado en secadero solar	7.50	7.50	7.50	22.50	7.50
							Continua...
...viene							
T11	a ₂ b ₃ c ₁	Colombia rojo + 24 horas de fermentación + secado tradicional	7.75	7.50	7.50	22.75	7.58
T12	a ₂ b ₃ c ₂	Colombia rojo + 24 horas de fermentación + secado en secadero solar	7.75	7.75	7.75	23.25	7.75
Total			91.5	91.25	91.25	274.00	7.61

Tabla 63: Análisis de varianza para sabor residual – Catador 01

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Valor p	Significancia
Variedad (A)	1	0.0069440	0.006944	4.00000	0.05700	NS
Tiempo de fermentación (B)	2	0.1701390	0.085069	49.00000	0.00000	Sig.
Tipo de secado (C)	1	0.0277780	0.027778	16.00000	0.00100	Sig.
Variedad*Tiempo de fermentación (AxB)	2	0.1076390	0.053819	31.00000	0.00000	Sig.
Variedad*Tipo de secado (AxC)	1	0.1736110	0.173611	100.00000	0.00000	Sig.
Tiempo de fermentación*Tipo de secado (BxC)	2	0.0868060	0.043403	25.00000	0.00000	Sig.
Variedad*Tiempo de fermentación*Tipo de secado (AxBxC)	2	0.3159720	0.157986	91.00000	0.00000	Sig.
Error	24	0.0416670	0.001736			
Total	35	0.9305560				

El análisis de varianza indica que no se presentaron diferencias significativas al 95% de probabilidad para el factor variedad, la probabilidad p 0.05700 es superior al nivel de significancia del 0.05. Al 95% de probabilidad se presentaron diferencias

significativas para los factores tiempo de fermentación (p 0.000) y el factor tipo de secado (p 0.00100), ya que, el valor de la probabilidad p es inferior al nivel de significancia de 0.05. Al 95% de probabilidad se presentaron diferencias significativas para las interacciones: variedad y tiempo de fermentación (p 0.000), variedad y tipo de secado (p 0.000), tiempo de fermentación y tipo de secado (p 0.0000) y la interacción variedad, tiempo de fermentación y tipo de secado (p 0.000) debido a que, el valor de probabilidad p es inferior al valor del nivel de significancia de 0.05.

Tabla 64: Prueba de Tukey para factor tiempo de fermentación (B) – sabor residual– Catador 01

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T) α	
			0.05	0.01	0.05	0.01
I	b ₃	7.71	0.0424579	0.0547262	a	a
II	b ₁	7.56	0.0424579	0.0547262	b	b
III	b ₂	7.56	0.0424579	0.0547262	b	b
AES (t) 0.05:		3.530	AES (t) 0.01:	4.550	Error estándar: 0.012027746	

Según la prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, el nivel de 24 horas de fermentación (b₃) con un promedio de 7.71 para sabor residual fue estadísticamente superior a sin fermentación (b₁) y 12 horas de fermentación (b₂).

Tabla 65: Prueba de Tukey para factor tipo de secado (C) – sabor residual – Catador 01

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T) α	
			0.05	0.01	0.05	0.01
I	c ₁	7.64	0.02868	0.03889	a	a
II	c ₂	7.58	0.02868	0.03889	b	b
AES (t) 0.05:		2.920	AES (t) 0.01:	3.960	Error estándar: 0.009820613	

Según la prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, el nivel de secado tradicional (c₁) con un promedio de 7.64 de sabor residual fue estadísticamente superior a secado en secadero solar (c₂).

Tabla 66: Análisis de varianza auxiliar para variedad (A) en tiempo de fermentación (B) – sabor residual – Catador 01

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	FC	F.T.		Significancia	
					0.05	0.01	0.05	0.01
B en a ₁	1	0.18750000	0.18750	108.00	4.26	7.82	Sig.	Sig.

B en a ₂	1	0.09027778	0.09028	52.00	4.26	7.82	Sig.	Sig.
Error	24	0.041666667	0.001736					

El análisis de varianza auxiliar realizado para la interacción de variedad y tiempo de fermentación indica que al 95 y 99% de probabilidad se presentaron diferencias significativas para la interacción tiempo de fermentación con variedad Catimor y la interacción de tiempo de fermentación con variedad Colombia Rojo.

Tabla 67: Prueba de Tukey para factor tiempo de fermentación (B) en variedad Catimor (a₁) – sabor residual- Catadora 01

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T)α		
			0.05	0.01	0.05	0.01	
I	a ₁ en b ₃	7.75	0.06004	0.07739	a	a	
II	a ₁ en b ₁	7.63	0.06004	0.07739	b	b	
III	a ₁ en b ₂	7.50	0.06004	0.07739	c	c	
AES (t) 0.05:		3.530	AES (t) 0.01:		4.550	Error estándar: 0.017009801	

La prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, indica que la interacción de variedad Catimor (a₁) con 24 horas de fermentación (b₃) con un promedio de 7.75 de sabor residual es la mejor interacción, ya que, fue estadísticamente superior a las demás interacciones presentadas en la tabla anterior.

Tabla 68: Prueba de Tukey para factor tiempo de fermentación (B) en variedad Colombia Rojo (a₂) – sabor residual- Catador 01

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T)α		
			0.05	0.01	0.05	0.01	
I	a ₂ en b ₃	7.67	0.06004	0.07739	a	a	
II	a ₂ en b ₂	7.63	0.06004	0.07739	a	a	
III	a ₂ en b ₁	7.50	0.06004	0.07739	b	b	
AES (t) 0.05:		3.530	AES (t) 0.01:		4.550	Error estándar: 0.017009801	

La prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, indica que la interacción variedad Colombia Rojo (a₂) y 24 horas de fermentación (b₃) con un promedio de 7.67 de sabor residual y la interacción Colombia Rojo (a₂) y 12 horas de fermentación (b₂) con un promedio de 7.63 de sabor residual son estadísticamente iguales y superiores a la interacción Colombia Rojo (a₂) y sin fermentación (b₁).

Tabla 69: Análisis de varianza auxiliar para variedad (A) en tipo de secado (C) – sabor residual - Catadora 01

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	FC	F.T.		Significancia	
					0.05	0.01	0.05	0.01

C en a ₁	1	0.03125000	0.03125	18.00	4.26	7.82	Sig.	Sig.
C en a ₂	1	0.17013889	0.17014	98.00	4.26	7.82	Sig.	Sig.
Error	24	0.041666667	0.001736					

El análisis de varianza auxiliar para la interacción de variedad y tipo de secado indica que al 95 y 99% de probabilidad se presentaron diferencias significativas para la interacción de tipo de secado con la variedad Catimor rojo y para la interacción de tipo de secado y la variedad Colombia Rojo.

Tabla 70: Prueba de Tukey para factor tipo de secado (C) en variedad Catimor (a₁) – sabor residual- Catador 01

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T)α		
			0.05	0.01	0.05	0.01	
I	a ₁ c ₂	7.67	0.04055	0.05500	a	a	
II	a ₁ c ₁	7.58	0.04055	0.05500	b	b	
AES (t) 0.05:		2.920	AES (t) 0.01:		3.960	Error estándar:	0.013888444

Según la prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, la mejor interacción fue para la variedad Catimor (a₁) con secado en secadero solar (c₂) con un promedio de 7.67 de sabor residual, debido a que, fue estadísticamente mejor que la interacción de variedad Catimor (a₁) y secado tradicional (c₁).

Tabla 71: Prueba de Tukey para factor tipo de secado (C) en variedad Colombia Rojo (a₂) – sabor residual- Catador 01

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T)α		
			0.05	0.01	0.05	0.01	
I	a ₂ c ₁	7.69	0.04055	0.05500	a	a	
II	a ₂ c ₂	7.50	0.04055	0.05500	b	b	
AES (t) 0.05:		2.920	AES (t) 0.01:		3.960	Error estándar:	0.013888444

La prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, indica que la interacción de la variedad Colombia Rojo (a₂) y el secado tradicional (c₁) con un promedio de 7.69 de sabor residual fue estadísticamente superior a la interacción de la variedad Colombia Rojo (a₂) y el secado con secador solar (c₂).

Tabla 72: Análisis de varianza auxiliar para tiempo de fermentación (B) en tipo de secado (C) – sabor residual - Catador 01

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	FC	F.T.		Significancia	
					0.05	0.01	0.05	0.01
B en c ₁	1	0.00694444	0.00694	4.00	4.26	7.82	NS	NS
B en c ₂	1	0.25000000	0.25000	144.00	4.26	7.82	Sig.	Sig.
Error	24	0.0416670	0.001736					

El análisis de varianza auxiliar para la interacción de tiempo de fermentación y tipo de secado señala que al 95 y 99% de probabilidad no se presentaron diferencias significativas para la interacción de tiempo de fermentación en secado tradicional (c_1), sin embargo, se presentaron diferencias significativas para la interacción tiempo de fermentación en secado en secadero solar (c_2).

Tabla 73: Prueba de Tukey para factor tipo de fermentación (B) en secado con secadero solar (c_2) – sabor residual- Catador 01

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T) α		
			0.05	0.01	0.05	0.01	
I	c_2 en b_3	7.75	0.06004	0.07739	a	a	
II	c_2 en b_2	7.50	0.06004	0.07739	b	b	
III	c_2 en b_1	7.50	0.06004	0.07739	b	b	
AES (t) 0.05:		3.530	AES (t) 0.01:		4.550	Error estándar:	0.017009801

La prueba de Tukey señala que al 95 y 99% de probabilidad la interacción de secado en secadero solar (c_2) en 24 horas de fermentación (b_3) con un promedio de 7.75 se sabor residual es estadísticamente superior a las demás interacciones mencionadas en la tabla anterior.

Tabla 74: Auxiliar variedad (A) x tiempo de fermentación (B) x tipo de secado (C) – sabor residual- Catador 01

Auxiliar AxBxC	b_1		b_2		b_3	
	C_1	C_2	C_1	C_2	C_1	C_2
a_1	22.50	23.25	22.50	22.50	23.25	23.25
a_2	23.25	21.75	23.25	22.50	22.75	23.25
Total	45.75	45.00	45.75	45.00	46.00	46.50

Tabla 75: Análisis de varianza auxiliar para variedad (A) en tiempo de fermentación (B) para tipo de secado (C) – sabor residual – Catador 01

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	FC	F.T.		Significancia	
					0.05	0.01	0.05	0.01
A en b_1 para c_1	1	0.093750000	0.093750000	54.00	4.26	7.82	Sig	Sig.
A en b_1 para c_2	1	0.375000000	0.375000000	216.01	4.26	7.82	Sig	Sig.
A en b_2 para c_1	1	0.093750000	0.093750000	54.00	4.26	7.82	Sig	Sig.
A en b_2 para c_2	1	0.000000000	0.000000000	0.00	4.26	7.82	NS	NS
A en b_3 para c_1	1	0.041666667	0.041666667	24.00	4.26	7.82	Sig	Sig.
A en b_3 para c_2	1	0.000000000	0.000000000	0.00	4.26	7.82	NS	NS
Error	24	0.041667000	0.001736000					

Según el análisis de varianza y al 95 y 99% de probabilidad se presentaron diferencias significativas para: interacción variedad en sin fermentación (b_1) para secado tradicional (c_1), interacción variedad en sin fermentación (b_1) para secado en secadero solar (c_2), la interacción de variedad en 12 horas de fermentación (b_2) para secado tradicional (c_1), interacción variedad en 24 horas de fermentación (b_3) en secado tradicional (c_1). Al 95 y 99% de probabilidad no se presentaron diferencias significativas para: interacción de variedad en 12 horas de fermentación (b_2) para secado en secadero solar (c_2) e interacción de variedad en 24 horas de fermentación (b_3) en secado en secadero solar (c_2).

Tabla 76: Prueba de Tukey del factor variedad (A) en sin fermentación (b_1) para secado tradicional (c_2) – sabor residual – Catador 01

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T) α	
			0.05	0.01	0.05	0.01
I	$a_2b_1c_1$	7.75	0.07024	0.09526	a	a
II	$a_1b_1c_1$	7.50	0.07024	0.09526	b	b
AES (t) 0.05:		2.920	AES (t) 0.01:		3.960	Error estándar: 0.024055491

Según la prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, la interacción de la variedad Colombia Rojo (a_2), sin fermentación (b_1) y secado tradicional (c_1) con un promedio de 7.75 de sabor residual fue estadísticamente superior a la interacción de la variedad Catimor (a_1), sin fermentación (b_1) y secado tradicional (c_1).

Tabla 77: Prueba de Tukey del factor variedad (A) en sin fermentación (b_1) para secado en secadero solar (c_2) – sabor residual – Catador 01

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T) α	
			0.05	0.01	0.05	0.01
I	$a_1b_1c_2$	7.75	0.07024	0.09526	a	a
II	$a_2b_1c_2$	7.25	0.07024	0.09526	b	b
AES (t) 0.05:		2.920	AES (t) 0.01:		3.960	Error estándar: 0.024055491

La prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, indica que la interacción de la variedad Catimor rojo (a_1) con sin fermentación (b_1) y secado en secadero solar (c_2) con un promedio de 7.75 de sabor fue estadísticamente superior a la interacción de variedad Colombia Rojo (a_2), sin fermentación (b_1) y secado en secadero solar (c_2).

Tabla 78: Prueba de Tukey del factor variedad (A) en 12 horas de fermentación (b_2) para secado tradicional (c_1) – sabor residual – Catador 01

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (τ) α	
			0.05	0.01	0.05	0.01
I	a ₂ b ₂ c ₁	7.75	0.07024	0.09526	a	a
II	a ₁ b ₂ c ₁	7.50	0.07024	0.09526	b	b
AES (t) 0.05:		2.920	AES (t) 0.01:		3.960	Error estándar: 0.024055491

Según la prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad la interacción de la variedad Colombia Rojo (a₂) con 12 horas de fermentación (b₂) y secado tradicional (c₁) con un promedio de 7.75 de sabor residual fue estadísticamente superior a la interacción de variedad Catimor (a₁), 12 horas de fermentación (b₂) y secado tradicional (c₁).

Tabla 79: Prueba de Tukey del factor variedad (A) en 24 horas de fermentación (b₃) para secado tradicional (c₁) – sabor residual – Catador 01

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (τ) α	
			0.05	0.01	0.05	0.01
I	a ₁ b ₃ c ₁	7.75	0.07024	0.09526	a	a
II	a ₂ b ₃ c ₁	7.58	0.07024	0.09526	b	b
AES (t) 0.05:		2.920	AES (t) 0.01:		3.960	Error estándar: 0.024055491

La prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad indica que la interacción de la variedad Catimor (a₁) y 24 horas de fermentación (b₃) y secado tradicional (c₁) con un promedio de 7.75 de sabor residual fue estadísticamente superior a la interacción de variedad Colombia Rojo (a₂), 24 horas de fermentación (b₃) y secado tradicional (c₁).

6.3.2. Catador 02: Jaime Huamán Carhuaslla

Tabla 80: Resultados de catación para sabor residual - Catador 02

Clave	Combinación	Descripción de tratamientos	Repetición			Total	Promedio
			1	2	3		
T1	a ₁ b ₁ c ₁	Catimor rojo + sin fermentación + secado tradicional	7.25	7.25	7.25	21.75	7.25
T2	a ₁ b ₁ c ₂	Catimor rojo + sin fermentación + secado en secadero solar	7.75	7.75	7.75	23.25	7.75
T3	a ₁ b ₂ c ₁	Catimor rojo + 12 horas de fermentación + secado tradicional	7.75	7.75	7.75	23.25	7.75
T4	a ₁ b ₂ c ₂	Catimor rojo + 12 horas de fermentación + secado en secadero solar	7.75	7.75	7.75	23.25	7.75

Clave	Combinación	Descripción de tratamientos	Repetición			Total	Promedio
			1	2	3		
T5	a ₁ b ₃ c ₁	Catimor + rojo 24 horas de fermentación + secado tradicional	7.50	7.50	7.50	22.50	7.50
T6	a ₁ b ₃ c ₂	Catimor rojo + rojo 24 horas de fermentación + secado en secadero solar	7.75	7.75	7.75	23.25	7.75
T7	a ₂ b ₁ c ₁	Colombia rojo + sin fermentación + secado tradicional	7.50	7.75	7.75	23.00	7.67
T8	a ₂ b ₁ c ₂	Colombia rojo + sin fermentación + secado en secadero solar	7.50	7.50	7.50	22.50	7.50
T9	a ₂ b ₂ c ₁	Colombia rojo + 12 horas de fermentación + secado tradicional	7.75	7.75	7.75	23.25	7.75
							Continua...
...viene							
T10	a ₂ b ₂ c ₂	Colombia rojo + 12 horas de fermentación + secado en secadero solar	7.75	7.75	7.75	23.25	7.75
T11	a ₂ b ₃ c ₁	Colombia rojo + 24 horas de fermentación + secado tradicional	7.75	7.75	7.75	23.25	7.75
T12	a ₂ b ₃ c ₂	Colombia rojo + 24 horas de fermentación + secado en secadero solar	7.75	7.75	7.75	23.25	7.75
Total			91.75	92.00	92.00	275.75	7.66

Tabla 81: Análisis de varianza para sabor residual – Catador 02

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Valor p	Significancia
Variedad (A)	1	0.0434000	0.043403	25.00000	0.00000	Sig.
Tiempo de fermentación (B)	2	0.2743100	0.137153	79.00000	0.00000	Sig.
Tipo de secado (C)	1	0.0850700	0.085069	49.00000	0.00000	Sig.
Variedad*Tiempo de fermentación (AxB)	2	0.0243100	0.012153	7.00000	0.00400	Sig.
Variedad*Tipo de secado (AxC)	1	0.2100700	0.210069	121.00000	0.00000	Sig.
Tiempo de fermentación*Tipo de secado (BxC)	2	0.0451400	0.022569	13.00000	0.00000	Sig.
Variedad*Tiempo de fermentación*Tipo de secado (AxBxC)	2	0.1701400	0.085069	49.00000	0.00000	Sig.
Error	24	0.0416700	0.001736			
Total	35	0.8941000				

El análisis de varianza señala que se presentaron diferencias significativas al 95% de probabilidad para los factores: variedad (p 0.0000), tiempo de fermentación (p 0.000) y tipo de secado (p 0.000) ya que, el valor de la probabilidad p es inferior al nivel de significancia de 0.05. Al 95% de probabilidad se presentaron diferencias significativas para las interacciones: variedad y tiempo de fermentación (p 0.00400), variedad y tipo de secado (p 0.000), tiempo de fermentación y tipo de secado (p

0.0000) y la interacción variedad, tiempo de fermentación y tipo de secado (p 0.000) debido a que, el valor de probabilidad p es inferior al nivel de significancia de 0.05.

Tabla 82: Prueba de Tukey para factor variedad (A) – sabor residual– Catador 02

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T)α		
			0.05	0.01	0.05	0.01	
I	a ₂	7.69	0.02868	0.03889	a	a	
II	a ₁	7.63	0.02868	0.03889	b	b	
AES (t) 0.05:		2.920	AES (t) 0.01:		3.960	Error estándar: 0.009820613	

La prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, indica que la variedad Catimor (a₁) con un promedio de 7.69 de sabor residual fue estadísticamente superior a variedad Colombia Rojo (a₂).

Tabla 83: Prueba de Tukey para factor tiempo de fermentación (B) – sabor residual– Catador 02

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T)α		
			0.05	0.01	0.05	0.01	
I	b ₂	7.75	0.0424579	0.0547262	a	a	
II	b ₃	7.69	0.0424579	0.0547262	b	b	
III	b ₁	7.54	0.0424579	0.0547262	c	c	
AES (t) 0.05:		3.530	AES (t) 0.01:		4.550	Error estándar: 0.012027746	

Según la prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, el nivel de 12 horas de fermentación (b₂) con un promedio de 7.75 de sabor residual fue estadísticamente superior a sin fermentación (b₁) y 24 horas de fermentación (b₃).

Tabla 84: Prueba de Tukey para factor tipo de secado (C) – sabor residual – Catador 02

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T)α		
			0.05	0.01	0.05	0.01	
I	c ₂	7.71	0.02868	0.03889	a	a	
II	c ₁	7.61	0.02868	0.03889	b	b	
AES (t) 0.05:		2.920	AES (t) 0.01:		3.960	Error estándar: 0.009820613	

La prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, indica que el nivel de secado en secadero solar (c₂) con un promedio de 7.71 de sabor residual fue estadísticamente superior a secado tradicional (c₁).

Tabla 85: Análisis de varianza auxiliar para variedad (A) en tiempo de fermentación (B) – sabor residual – Catador 02

	FC	F.T.	Significancia
--	----	------	---------------

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio		0.05	0.01	0.05	0.01
B en a ₁	1	0.18750000	0.18750	108.00	4.26	7.82	Sig.	Sig.
B en a ₂	1	0.11111111	0.11111	64.00	4.26	7.82	Sig.	Sig.
Error	24	0.04166667	0.001736					

El análisis de varianza auxiliar ejecutado para la interacción de variedad y tiempo de fermentación indica que al 95 y 99% de probabilidad se presentaron diferencias significativas para la interacción tiempo de fermentación con variedad Catimor (a₁) y la interacción de tiempo de fermentación con variedad Colombia Rojo (a₂).

Tabla 86: Prueba de Tukey para factor tiempo de fermentación (B) en variedad Catimor (a₁) – sabor residual- Catador 02

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T)α		
			0.05	0.01	0.05	0.01	
I	a ₁ en b ₂	7.75	0.06004	0.07739	a	a	
II	a ₁ en b ₃	7.63	0.06004	0.07739	b	b	
III	a ₁ en b ₁	7.50	0.06004	0.07739	c	c	
AES (t) 0.05:		3.530	AES (t) 0.01:		4.550	Error estándar:	0.017009801

La prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, señala que la interacción de variedad Catimor (a₁) con 12 horas de fermentación (b₂) con un promedio de 7.75 de sabor residual es la mejor interacción, ya que, fue estadísticamente superior a las demás interacciones presentadas en la tabla anterior.

Tabla 87: Prueba de Tukey para factor tiempo de fermentación (B) en variedad Colombia Rojo (a₂) – sabor residual- Catador 02

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T)α		
			0.05	0.01	0.05	0.01	
I	a ₂ en b ₃	7.75	0.06004	0.07739	a	a	
II	a ₂ en b ₂	7.75	0.06004	0.07739	a	a	
III	a ₂ en b ₁	7.58	0.06004	0.07739	b	b	
AES (t) 0.05:		3.530	AES (t) 0.01:		4.550	Error estándar:	0.017009801

La prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, señala que la interacción variedad Colombia Rojo (a₂) y 24 horas de fermentación (b₃) con un promedio de 7.75 y la interacción Colombia Rojo (a₂) y 12 horas de fermentación (b₂) con un promedio de 7.75 de sabor son estadísticamente iguales y superiores a la interacción Colombia Rojo (a₂) y sin fermentación (b₁).

Tabla 88: Análisis de varianza auxiliar para variedad (A) en tipo de secado (C) – sabor residual - Catadora 02

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	FC	F.T.		Significancia	
					0.05	0.01	0.05	0.01
C en a ₁	1	0.28125000	0.28125	162.00	4.26	7.82	Sig.	Sig.
C en a ₂	1	0.01388889	0.01389	8.00	4.26	7.82	Sig.	Sig.
Error	24	0.041666667	0.001736					

El análisis de varianza auxiliar para la interacción de variedad y tipo de secado señala que al 95 y 99% de probabilidad se presentaron diferencias significativas para la interacción de tipo de secado con la variedad Catimor (a₁) y para la interacción de tipo de secado y la variedad Colombia Rojo (a₂).

Tabla 89: Prueba de Tukey para factor tipo de secado (C) en variedad Catimor (a₁) – sabor residual- Catador 02

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T)α	
			0.05	0.01	0.05	0.01
I	a ₁ c ₂	7.75	0.04055	0.05500	a	a
II	a ₁ c ₁	7.50	0.04055	0.05500	b	b
AES (t) 0.05:		2.920	AES (t) 0.01:		3.960	Error estándar: 0.013888444

Según la prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, la mejor interacción fue para la variedad Catimor (a₁) con secado en secadero solar (c₂) con un promedio de 7.75 de sabor residual, debido a que, fue estadísticamente mejor que la interacción de variedad Catimor (a₁) y secado tradicional (c₁).

Tabla 90: Prueba de Tukey para factor tipo de secado (C) en variedad Colombia Rojo (a₂) – sabor residual- Catador 02

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T)α	
			0.05	0.01	0.05	0.01
I	a ₂ c ₁	7.72	0.04055	0.05500	a	a
II	a ₂ c ₂	7.67	0.04055	0.05500	b	b
AES (t) 0.05:		2.920	AES (t) 0.01:		3.960	Error estándar: 0.013888444

La prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, indica que la interacción de la variedad Colombia Rojo (a₂) y el secado tradicional (c₁) con un promedio de 7.72 de sabor residual fue estadísticamente superior a la interacción de la variedad Colombia Rojo (a₂) y el secado con secador solar (c₂).

Tabla 91: Análisis de varianza auxiliar para tiempo de fermentación (B) en tipo de secado (C) – sabor residual - Catador 02

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	FC	F.T.		Significancia	
					0.05	0.01	0.05	0.01
B en c ₁	1	0.25694444	0.25694	147.99	4.26	7.82	Sig.	Sig.
B en c ₂	1	0.06250000	0.06250	36.00	4.26	7.82	Sig.	Sig.
Error	24	0.0416700	0.001736					

El análisis de varianza auxiliar para la interacción de tiempo de fermentación y tipo de secado indica que al 95 y 99% de probabilidad se presentaron diferencias significativas para la interacción de tiempo de fermentación en secado tradicional (c₁) y para la interacción tiempo de fermentación en secado en secadero solar (c₂).

Tabla 92: Prueba de Tukey para factor tipo de fermentación (B) en secado tradicional (c₁) – sabor residual- Catador 02

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T)α		
			0.05	0.01	0.05	0.01	
I	c ₁ en b ₂	7.75	0.06004	0.07739	a	a	
II	c ₁ en b ₃	7.63	0.06004	0.07739	b	b	
III	c ₁ en b ₁	7.46	0.06004	0.07739	c	c	
AES (t) 0.05:		3.530	AES (t) 0.01:		4.550	Error estándar:	0.017009801

Según la prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad la interacción de secado tradicional (c₁) con 12 horas de fermentación (b₂) con un promedio de 7.75 de sabor residual fue estadísticamente superior a las interacciones de secado tradicional (c₁) y 24 horas de fermentación (b₃) y la interacción y secado tradicional (c₁) y sin fermentación (b₁)

Tabla 93: Prueba de Tukey para factor tipo de fermentación (B) en secado en secadero solar (c₂) – sabor residual- Catador 02

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T)α		
			0.05	0.01	0.05	0.01	
I	c ₂ en b ₃	7.75	0.06004	0.07739	a	a	
II	c ₂ en b ₂	7.75	0.06004	0.07739	a	a	
III	c ₂ en b ₁	7.63	0.06004	0.07739	b	b	
AES (t) 0.05:		3.530	AES (t) 0.01:		4.550	Error estándar:	0.017009801

La prueba de Tukey indica que al 95 y 99% de probabilidad la interacción de secado en secadero solar (c₂) en 24 horas de fermentación (b₃) con un promedio de 7.75 se sabor residual fue estadísticamente superior a las demás interacciones mencionadas en la tabla anterior.

Tabla 94: Auxiliar variedad (A) x tiempo de fermentación (B) x tipo de secado (C) – sabor residual- Catador 02

Auxiliar AxBxC	b ₁		b ₂		b ₃	
	C ₁	C ₂	C ₁	C ₂	C ₁	C ₂
a ₁	21.75	23.25	23.25	23.25	22.50	23.25
a ₂	23.00	22.50	23.25	23.25	23.25	23.25
Total	44.75	45.75	46.50	46.50	45.75	46.50

Tabla 95: Análisis de varianza auxiliar para variedad (A) en tiempo de fermentación (B) para tipo de secado (C) – sabor residual – Catador 02

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	FC	F.T.		Significancia	
					0.05	0.01	0.05	0.01
A en b ₁ para c ₁	1	0.260416667	0.260416667	150.01	4.26	7.82	Sig.	Sig.
A en b ₁ para c ₂	1	0.093750000	0.093750000	54.00	4.26	7.82	Sig.	Sig.
A en b ₂ para c ₁	1	0.000000000	0.000000000	0.00	4.26	7.82	NS	NS
A en b ₂ para c ₂	1	0.000000000	0.000000000	0.00	4.26	7.82	NS	NS
A en b ₃ para c ₁	1	0.093750000	0.093750000	54.00	4.26	7.82	Sig.	Sig.
A en b ₃ para c ₂	1	0.000000000	0.000000000	0.00	4.26	7.82	NS	NS
Error	24	0.04167	0.001736					

El análisis de varianza indica al 95 y 99% de probabilidad diferencias significativas para: interacción variedad en sin fermentación (b₁) para secado tradicional (c₁), interacción variedad en sin fermentación (b₁) para secado en secadero solar (c₂) e interacción variedad en 24 horas de fermentación (b₃) en secado tradicional (c₁). Al 95 y 99% de probabilidad no se presentaron diferencias significativas para: interacción de variedad en 12 horas de fermentación (b₂) para secado tradicional (c₁), interacción de variedad en 12 horas de fermentación (b₂) para secado en secadero solar (c₂) y la interacción de variedad en 24 horas de fermentación (b₃) en secado en secadero solar (c₂).

Tabla 96: Prueba de Tukey del factor variedad (A) en sin fermentación (b₁) para secado tradicional (c₁) – sabor residual – Catador 02

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T)α		
			0.05	0.01	0.05	0.01	
I	a ₂ b ₁ c ₁	7.67	0.07024	0.09526	a	a	
II	a ₁ b ₁ c ₁	7.25	0.07024	0.09526	b	b	
AES (t) 0.05:		2.920	AES (t) 0.01:		3.960	Error estándar:	0.024055491

Según la prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, la interacción de la variedad Colombia Rojo (a_2), sin fermentación (b_1) y secado tradicional (c_1) con un promedio de 7.67 de sabor residual fue estadísticamente superior a la interacción de la variedad Catimor (a_1), sin fermentación (b_1) y secado tradicional (c_1).

Tabla 97: Prueba de Tukey del factor variedad (A) en sin fermentación (b_1) para secado en secadero solar (c_2) – sabor residual – Catador 01

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T) α	
			0.05	0.01	0.05	0.01
I	$a_1b_1c_2$	7.75	0.07024	0.09526	a	a
II	$a_2b_1c_2$	7.50	0.07024	0.09526	b	a
AES (t) 0.05:		2.920	AES (t) 0.01:	3.960	Error estándar:	0.024055491

La prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, indica que la interacción de la variedad Catimor (a_1) con sin fermentación (b_1) y secado en secadero solar (c_2) con un promedio de 7.75 de sabor residual fue estadísticamente superior a la interacción de variedad Colombia Rojo (a_2), sin fermentación (b_1) y secado en secadero solar (c_2).

Tabla 98: Prueba de Tukey del factor variedad (A) en 24 horas de fermentación (b_3) para secado tradicional (c_1) – sabor residual – Catador 02

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T) α	
			0.05	0.01	0.05	0.01
I	$a_2b_3c_1$	7.75	0.07024	0.09526	a	a
II	$a_1b_3c_1$	7.50	0.07024	0.09526	b	b
AES (t) 0.05:		2.920	AES (t) 0.01:	3.960	Error estándar:	0.024055491

La prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, señala que la interacción de la variedad Colombia Rojo (a_2) con 24 horas de fermentación (b_3) y secado tradicional (c_1) con un promedio de 7.75 de sabor residual fue estadísticamente superior a la interacción de variedad Catimor (a_1), 24 horas de fermentación (b_3) y secado tradicional (c_1).

6.3.3. Catador 03: Reijar Santiago Quispe

Tabla 99: Resultados de catación para sabor residual - Catador 03

Clave	Combinación	Descripción de tratamientos	Repetición			Total	Promedio
			1	2	3		
T1	$a_1b_1c_1$	Catimor rojo + sin fermentación + secado tradicional	7.50	7.00	7.00	21.50	7.17

Clave	Combinación	Descripción de tratamientos	Repetición			Total	Promedio
			1	2	3		
T2	a ₁ b ₁ c ₂	Catimor rojo + sin fermentación + secado en secadero solar	7.50	7.00	7.00	21.50	7.17
T3	a ₁ b ₂ c ₁	Catimor rojo + 12 horas de fermentación + secado tradicional	7.50	7.75	7.75	23.00	7.67
T4	a ₁ b ₂ c ₂	Catimor rojo + 12 horas de fermentación + secado en secadero solar	7.75	7.75	7.75	23.25	7.75
Continua...							
...viene							
T5	a ₁ b ₃ c ₁	Catimor rojo + 24 horas de fermentación + secado tradicional	7.25	7.25	7.50	22.00	7.33
T6	a ₁ b ₃ c ₂	Catimor rojo + 24 horas de fermentación + secado en secadero solar	7.50	7.75	7.75	23.00	7.67
T7	a ₂ b ₁ c ₁	Colombia rojo + sin fermentación + secado tradicional	7.50	7.50	7.50	22.50	7.50
T8	a ₂ b ₁ c ₂	Colombia rojo + sin fermentación + secado en secadero solar	7.00	7.50	7.50	22.00	7.33
T9	a ₂ b ₂ c ₁	Colombia rojo + 12 horas de fermentación + secado tradicional	7.75	7.75	7.75	23.25	7.75
T10	a ₂ b ₂ c ₂	Colombia rojo + 12 horas de fermentación + secado en secadero solar	7.75	7.75	7.75	23.25	7.75
T11	a ₂ b ₃ c ₁	Colombia rojo + 24 horas de fermentación + secado tradicional	7.75	7.75	7.75	23.25	7.75
T12	a ₂ b ₃ c ₂	Colombia rojo + 24 horas de fermentación + secado en secadero solar	7.75	7.75	7.75	23.25	7.75
Total			90.50	90.50	90.75	271.75	7.55

Tabla 100: Análisis de varianza para sabor residual – Catador 03

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Valor p	Significancia
Variedad (A)	1	0.2934000	0.2934	11.27	0.003	Sig.
Tiempo de fermentación (B)	2	1.2534700	0.6267	24.07	0.000	Sig.
Tipo de secado (C)	1	0.0156200	0.0156	0.60	0.446	NS
Variedad*Tiempo de fermentación (AxB)	2	0.0868100	0.0434	1.67	0.210	NS
Variedad*Tipo de secado (AxC)	1	0.0850700	0.0851	3.27	0.083	NS
Tiempo de fermentación*Tipo de secado (BxC)	2	0.0937500	0.0469	1.80	0.187	NS
Variedad*Tiempo de fermentación*Tipo de secado (AxBxC)	2	0.0243100	0.0122	0.47	0.633	NS
Error	24	0.6250000	0.0260			
Total	35	2.4774300				

El análisis de varianza señala que se presentaron diferencias significativas al 95% de probabilidad para los factores variedad (p 0.003) y tiempo de fermentación (p 0.000), el valor de la probabilidad p es menor que el nivel de significancia de 0.05, pero, no se presentó diferencias significativas para tipo de secado debido a que la probabilidad p 0.446 es mayor al nivel de significancia de 0.05. Al 95% de probabilidad no se presentaron diferencias significativas para las interacciones: variedad y tiempo de fermentación (p 0.210), variedad y tipo de secado (p 0.083), tiempo de fermentación y tipo de secado (p 0.187) y la interacción variedad, tiempo de fermentación y tipo de secado (p 0.633) debido a que, el valor de probabilidad p es mayor al nivel de significancia de 0.05.

Tabla 101: Prueba de Tukey para factor variedad (A) – sabor residual– Catador 03

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T)α		
			0.05	0.01	0.05	0.01	
I	a ₂	7.64	0.11106	0.15062	a	a	
II	a ₁	7.46	0.11106	0.15062	b	b	
AES (t) 0.05:		2.920	AES (t) 0.01:		3.960	Error estándar:	0.038035072

La prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, indica que la variedad Colombia Rojo (a₂) con un promedio de 7.64 de sabor residual fue estadísticamente superior a variedad Catimor (a₁).

Tabla 102: Prueba de Tukey para factor tipo de fermentación (B) – sabor residual – Catador 03

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T)α		
			0.05	0.01	0.05	0.01	
I	b ₂	7.73	0.1644389	0.2119538	a	a	
II	b ₃	7.63	0.1644389	0.2119538	b	b	
III	b ₁	7.29	0.1644389	0.2119538	c	c	
AES (t) 0.05:		3.530	AES (t) 0.01:		4.550	Error estándar:	0.046583259

Según la prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, el nivel de 12 horas de fermentación (b₂) con un promedio de 7.73 de sabor residual fue estadísticamente superior a sin fermentación (b₁) y 24 horas de fermentación (b₃).

6.4. Acidez

6.4.1. Catador 01: María Elena Caviedes Fernández

Tabla 103: Resultados de catación para acidez - Catador 01

Clave	Combinación	Descripción de tratamientos	Repetición			Total	Promedio
			1	2	3		
T1	a ₁ b ₁ c ₁	Catimor rojo + sin fermentación + secado tradicional	7.00	7.00	7.00	21.00	7.00
T2	a ₁ b ₁ c ₂	Catimor rojo + sin fermentación + secado en secadero solar	7.50	7.25	7.25	22.00	7.33
T3	a ₁ b ₂ c ₁	Catimor rojo + 12 horas de fermentación + secado tradicional	7.75	7.75	7.75	23.25	7.75
Continua....							
...viene							
T4	a ₁ b ₂ c ₂	Catimor rojo + 12 horas de fermentación + secado en secadero solar	7.50	7.50	7.50	22.50	7.50
T5	a ₁ b ₃ c ₁	Catimor rojo + 24 horas de fermentación + secado tradicional	7.75	7.75	7.75	23.25	7.75
T6	a ₁ b ₃ c ₂	Catimor rojo + 24 horas de fermentación + secado en secadero solar	7.75	7.75	7.75	23.25	7.75
T7	a ₂ b ₁ c ₁	Colombia rojo + sin fermentación + secado tradicional	7.25	7.25	7.25	21.75	7.25
T8	a ₂ b ₁ c ₂	Colombia rojo + sin fermentación + secado en secadero solar	7.75	7.75	7.75	23.25	7.75
T9	a ₂ b ₂ c ₁	Colombia rojo + 12 horas de fermentación + secado tradicional	7.75	7.75	7.75	23.25	7.75
T10	a ₂ b ₂ c ₂	Colombia rojo + 12 horas de fermentación + secado en secadero solar	7.75	7.75	7.75	23.25	7.75
T11	a ₂ b ₃ c ₁	Colombia rojo + 24 horas de fermentación + secado tradicional	7.50	7.50	7.50	22.50	7.50
T12	a ₂ b ₃ c ₂	Colombia rojo + 24 horas de fermentación + secado en secadero solar	7.75	7.50	7.50	22.75	7.58
Total			91.00	90.50	90.50	272.00	7.56

Tabla 104: Análisis de varianza para acidez – Catador 01

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Valor p	Significancia
Variedad (A)	1	0.0625000	0.06250	18.00	0.000	Sig.
Tiempo de fermentación (B)	2	0.8993060	0.44965	129.50	0.000	Sig.
Tipo de secado (C)	1	0.1111110	0.11111	32.00	0.000	Sig.
Variedad*Tiempo de fermentación (AxB)	2	0.4479170	0.22396	64.50	0.000	Sig.
Variedad*Tipo de secado (AxC)	1	0.0625000	0.06250	18.00	0.000	Sig.
Tiempo de fermentación*Tipo de secado (BxC)	2	0.4618060	0.23090	66.50	0.000	Sig.

Variedad*Tiempo de fermentación*Tipo de secado (AxBxC)	2	0.0104170	0.00521	1.50	0.243	NS
Error	24	0.0833330	0.00347			
Total	35	2.1388890				

El análisis de varianza indica que se presentaron diferencias significativas al 95% de probabilidad para los factores variedad (p 0.000), tiempo de fermentación (p 0.000) y tipo de secado (p 0.000) ya que, el valor de la probabilidad p es menor al nivel de significancia de 0.05. Al 95% de probabilidad se presentaron diferencias significativas para: interacción variedad y tiempo de fermentación (p 0.00), variedad y tipo de secado (p 0.000), tiempo de fermentación y tipo de secado (p 0.00) debido a que, el valor de probabilidad p es menor al nivel de significancia de 0.05. Al 95% de confianza se puede afirmar que no se presentaron diferencias significativas para la interacción variedad, tiempo de fermentación y tipo de secado (p 0.243) debido a que, el valor de probabilidad p es mayor al nivel de significancia de 0.05.

Tabla 105: Prueba de Tukey para factor variedad (A) – acidez – Catador 01

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T)α		
			0.05	0.01	0.05	0.01	
I	a ₂	7.60	0.04055	0.05500	a	a	
II	a ₁	7.51	0.04055	0.05500	b	b	
AES (t) 0.05:		2.920	AES (t) 0.01:		3.960	Error estándar:	0.013888444

La prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, indica que la variedad Colombia Rojo (a₂) con un promedio de 7.60 de acidez fue estadísticamente superior a variedad Catimor (a₁).

Tabla 106: Prueba de Tukey para factor tiempo de fermentación (B) – acidez – Catador 01

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T)α		
			0.05	0.01	0.05	0.01	
I	b ₂	7.69	0.0600446	0.0773946	a	a	
II	b ₃	7.65	0.0600446	0.0773946	b	b	
III	b ₁	7.33	0.0600446	0.0773946	c	c	
AES (t) 0.05:		3.530	AES (t) 0.01:		4.550	Error estándar:	0.017009801

Según la prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, el nivel de 12 horas de fermentación (b₂) con un promedio de 7.69 de acidez fue estadísticamente superior a sin fermentación (b₁) y 24 horas de fermentación (b₃).

Tabla 107: Prueba de Tukey para factor tipo de secado (C) – acidez – Catador 01

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T)α		
			0.05	0.01	0.05	0.01	
I	c ₂	7.61	0.04055	0.05500	a	a	
II	c ₁	7.50	0.04055	0.05500	b	b	
AES (t) 0.05:		2.920	AES (t) 0.01:		3.960	Error estándar: 0.013888444	

Según la prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, el nivel de secado en secadero solar (c₂) con un promedio de 7.61 de acidez fue estadísticamente superior a secado tradicional (c₁).

Tabla 108: Análisis de varianza auxiliar para variedad (A) en tiempo de fermentación (B) – acidez – Catador 01

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	FC	F.T.		Significancia	
					0.05	0.01	0.05	0.01
B en a ₁	1	1.13194444	1.131944	326.00	4.26	7.82	Sig.	Sig.
B en a ₂	1	0.21527778	0.215278	62.00	4.26	7.82	Sig.	Sig.
Error	24	0.08333333	0.003472					

El análisis de varianza auxiliar elaborado para la interacción de variedad y tiempo de fermentación indica que al 95 y 99% de probabilidad se presentaron diferencias significativas para la interacción tiempo de fermentación con variedad Catimor (a₁) y la interacción de tiempo de fermentación con variedad Colombia Rojo (a₂).

Tabla 109: Prueba de Tukey para factor tiempo de fermentación (B) en variedad Catimor (a₁) – acidez - Catador 01

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T)α		
			0.05	0.01	0.05	0.01	
I	a ₁ en b ₃	7.75	0.08492	0.10945	a	a	
II	a ₁ en b ₂	7.63	0.08492	0.10945	b	b	
III	a ₁ en b ₁	7.17	0.08492	0.10945	c	c	
AES (t) 0.05:		3.530	AES (t) 0.01:		4.550	Error estándar: 0.024055491	

La prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, indica que la interacción de variedad Catimor (a₁) con 24 horas de fermentación (b₃) con un promedio de 7.75 es la mejor interacción, ya que, fue estadísticamente superior a las demás interacciones presentadas en la tabla anterior.

Tabla 110: Prueba de Tukey para factor tiempo de fermentación (B) en variedad Colombia Rojo (a₂) – acidez - Catador 01

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T)α	
			0.05	0.01	0.05	0.01
I	a ₂ en b ₂	7.75	0.08492	0.10945	a	a

II	a ₂ en b ₃	7.54	0.08492	0.10945	b	b
III	a ₂ en b ₁	7.50	0.08492	0.10945	b	b
AES (t) 0.05:		3.530	AES (t) 0.01:	4.550	Error estándar:	0.024055491

La prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, indica que la interacción variedad Colombia Rojo (a₂) y 12 horas de fermentación (b₂) con un promedio de 7.75 fue estadísticamente superior a la interacción Colombia Rojo (a₂) y 24 horas de fermentación (b₃) con un promedio de 7.54 de sabor y la interacción Colombia Rojo (a₂) y sin fermentación (b₁).

Tabla 111: Análisis de varianza auxiliar para variedad (A) en tipo de secado (C) – acidez - Catadora 01

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	FC	F.T.		Significancia	
					0.05	0.01	0.05	0.01
C en a ₁	1	0.003472222	0.003472	1.00	4.26	7.82	NS	NS
C en a ₂	1	0.170138889	0.170139	49.00	4.26	7.82	Sig.	Sig.
Error	24	0.083333333	0.003472					

El análisis de varianza auxiliar para la interacción de variedad y tipo de secado señala que al 95 y 99% de probabilidad no se presentaron diferencias significativas para la interacción de tipo de secado con la variedad Catimor (a₁), sin embargo, si se presentaron diferencias significativas para la interacción de tipo de secado y la variedad Colombia Rojo (a₂).

Tabla 112: Prueba de Tukey para factor tipo de secado (C) en variedad Colombia Rojo (a₂) – acidez - Catador 01

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T)α	
			0.05	0.01	0.05	0.01
I	a ₂ C ₂	7.69	0.05735	0.07778	a	a
II	a ₂ C ₁	7.50	0.05735	0.07778	b	b
AES (t) 0.05:		2.920	AES (t) 0.01:	3.960	Error estándar:	0.019641226

La prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, indica que la interacción de la variedad Colombia Rojo (a₂) y el secado secadero solar (c₁) con un promedio de 7.69 de acidez fue estadísticamente superior a la interacción de la variedad Colombia Rojo (a₂) y el secado tradicional (c₁).

Tabla 113: Análisis de varianza auxiliar ALS tiempo de fermentación (B) en tipo de secado (C) – acidez - Catador 01

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	FC	F.T.		Significancia	
					0.05	0.01	0.05	0.01

B en c ₁	1	1.312500000	1.312500	378.00	4.26	7.82	Sig.	Sig.
B en c ₂	1	0.048611111	0.048611	14.00	4.26	7.82	Sig.	Sig.
Error	24	0.083333000	0.003472					

El análisis de varianza auxiliar para la interacción de tiempo de fermentación y tipo de secado señala que al 95 y 99% de probabilidad se presentaron diferencias significativas para la interacción de tiempo de fermentación en secado tradicional (c₁) y para la interacción tiempo de fermentación en secado en secadero solar (c₂).

Tabla 114: Prueba de Tukey para factor tipo de fermentación (B) en secado tradicional (c₁) – acidez - Catador 01

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T)α		
			0.05	0.01	0.05	0.01	
I	c ₁ en b ₂	7.75	0.08492	0.10945	a	a	
II	c ₁ en b ₃	7.63	0.08492	0.10945	b	b	
III	c ₁ en b ₁	7.13	0.08492	0.10945	c	c	
AES (t) 0.05:		3.530	AES (t) 0.01:		4.550	Error estándar:	0.024055491

Según la prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad la interacción de secado tradicional (c₁) con 12 horas de fermentación (b₂) con un promedio de 7.75 de acidez fue estadísticamente superior a las interacciones de secado tradicional (c₁) y 24 horas de fermentación (b₃) y la interacción y secado tradicional (c₁) y sin fermentación (b₁)

Tabla 115: Prueba de Tukey para factor tipo de fermentación (B) en secado con secadero solar (c₂) – acidez - Catador 01

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T)α		
			0.05	0.01	0.05	0.01	
I	c ₂ en b ₃	7.67	0.08492	0.10945	a	a	
II	c ₂ en b ₂	7.63	0.08492	0.10945	b	b	
III	c ₂ en b ₁	7.54	0.08492	0.10945	c	c	
AES (t) 0.05:		3.530	AES (t) 0.01:		4.550	Error estándar:	0.024055491

La prueba de Tukey señala que al 95 y 99% de probabilidad la interacción de secado en secadero solar (c₂) en 24 horas de fermentación (b₃) con un promedio de 7.67 se acidez es estadísticamente superior a las demás interacciones mencionadas en la tabla anterior.

6.4.2. Catador 02: Jaime Huamán Carhuaslla

Tabla 116: Resultados de catación para acidez - Catador 02

Clave	Combinación	Descripción de tratamientos	Repetición			Total	Promedio
			1	2	3		

T1	a ₁ b ₁ c ₁	Catimor rojo + sin fermentación + secado tradicional	7.75	7.75	7.75	23.25	7.75
T2	a ₁ b ₁ c ₂	Catimor rojo + sin fermentación + secado en secadero solar	7.75	7.75	7.75	23.25	7.75
T3	a ₁ b ₂ c ₁	Catimor rojo + 12 horas de fermentación + secado tradicional	7.50	7.50	7.50	22.50	7.50
T4	a ₁ b ₂ c ₂	Catimor rojo + 12 horas de fermentación + secado en secadero solar	7.75	7.75	7.75	23.25	7.75
T5	a ₁ b ₃ c ₁	Catimor rojo + 24 horas de fermentación + secado tradicional	7.25	7.50	7.75	22.50	7.50
T6	a ₁ b ₃ c ₂	Catimor rojo + 24 horas de fermentación + secado en secadero solar	7.75	7.75	7.50	23.00	7.67
T7	a ₂ b ₁ c ₁	Colombia rojo + sin fermentación + secado tradicional	7.75	7.75	7.75	23.25	7.75
T8	a ₂ b ₁ c ₂	Colombia rojo + sin fermentación + secado en secadero solar	7.50	7.75	7.75	23.00	7.67
T9	a ₂ b ₂ c ₁	Colombia rojo + 12 horas de fermentación + secado tradicional	7.75	7.50	7.75	23.00	7.67
T10	a ₂ b ₂ c ₂	Colombia rojo + 12 horas de fermentación + secado en secadero solar	7.75	7.75	7.75	23.25	7.75
T11	a ₂ b ₃ c ₁	Colombia rojo + 24 horas de fermentación + secado tradicional	7.75	7.50	7.75	23.00	7.67
T12	a ₂ b ₃ c ₂	Colombia rojo + 24 horas de fermentación + secado en secadero solar	8.00	8.00	7.75	23.75	7.92
Total			92.25	92.25	92.50	277.00	7.69

Tabla 117: Análisis de varianza para acidez – Catador 02

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Valor p	Significancia
Variedad (A)	1	0.062500	0.062500	4.500	0.044	Sig.
Tiempo de fermentación (B)	2	0.024306	0.012153	0.880	0.430	NS
Tipo de secado (C)	1	0.111111	0.111111	8.000	0.009	Sig.
Variedad*Tiempo de fermentación (AxB)	2	0.093750	0.046875	3.370	0.051	NS
Variedad*Tipo de secado (AxC)	1	0.006944	0.006944	0.500	0.486	NS
Tiempo de fermentación*Tipo de secado (BxC)	2	0.107639	0.053819	3.880	0.035	Sig.
Variedad*Tiempo de fermentación*Tipo de secado (AxBxC)	2	0.024306	0.012153	0.870	0.430	NS
Error	24	0.333333	0.013889			
Total	35	0.763889				

El análisis de varianza señala que se presentaron diferencias significativas al 95% de probabilidad para los factores variedad (p 0.044) y tipo de secado (p 0.009), el valor de la probabilidad p es menor que el nivel de significancia de 0.05. Al 95% de

probabilidad no se presentaron diferencias significativas para tiempo de fermentación (p 0.430) ya que, el valor de p es mayor al nivel de significancia de 0.05. Al 95% de probabilidad no se presentaron diferencias significativas para: la interacción variedad y tiempo de fermentación (p 0.051), interacción variedad y tipo de secado (p 0.486) y la interacción variedad, tiempo de fermentación y tipo de secado (p 0.430) debido a que, el valor de probabilidad p es mayor al nivel de significancia de 0.05. Al 95% de confianza se presentaron diferencias significativas para la interacción tiempo de fermentación y tipo de secado (p 0.035) el valor de probabilidad p es inferior al nivel de significancia de 0.05.

Tabla 118: Prueba de Tukey para factor variedad (A) – acidez – Catador 02

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (τ) α		
			0.05	0.01	0.05	0.01	
I	a ₂	7.74	0.08111	0.11000	a	a	
II	a ₁	7.65	0.08111	0.11000	b	b	
AES (t) 0.05:		2.920	AES (t) 0.01:		3.960	Error estándar:	0.027777889

La prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, señala que la variedad Colombia Rojo (a₂) con un promedio de 7.74 de acidez fue estadísticamente superior a variedad Catimor (a₁).

Tabla 119: Prueba de Tukey para factor tipo de secado (C) – acidez – Catador 02

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (τ) α		
			0.05	0.01	0.05	0.01	
I	c ₂	7.75	0.08111	0.11000	a	a	
II	c ₁	7.64	0.08111	0.11000	b	b	
AES (t) 0.05:		2.920	AES (t) 0.01:		3.960	Error estándar:	0.027777889

Según la prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, el nivel de secado en secadero solar (c₂) con un promedio de 7.75 de acidez fue estadísticamente superior a secado tradicional (c₁).

Tabla 120: Análisis de varianza auxiliar para tiempo de fermentación (B) en tipo de secado (C) – acidez - Catador 02

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	FC	F.T.		Significancia	
					0.05	0.01	0.05	0.01
B en c ₁	1	0.111111111	0.111111	8.00	4.26	7.82	Sig.	Sig.
B en c ₂	1	0.020833333	0.020833	1.50	4.26	7.82	NS	NS

Error	24	0.333333000	0.013889
-------	----	-------------	----------

El análisis de varianza auxiliar para la interacción de tiempo de fermentación y tipo de secado señala que al 95 y 99% de probabilidad se presentaron diferencias significativas para la interacción de tiempo de fermentación en secado tradicional (c_1), sin embargo, no se presentaron diferencias significativas para la interacción tiempo de fermentación en secado en secadero solar (c_2).

Tabla 121: Prueba de Tukey para factor tipo de fermentación (B) en tradicional (c_1) – acidez - Catador 02

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T) α	
			0.05	0.01	0.05	0.01
I	c_1 en b_1	7.75	0.16984	0.21891	a	a
II	c_1 en b_2	7.58	0.16984	0.21891	a	a
III	c_1 en b_3	7.58	0.16984	0.21891	b	a
AES (t) 0.05:		3.530	AES (t) 0.01:		4.550	Error estándar: 0.048112715

Según la prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad la interacción de secado tradicional (c_1) con sin fermentación (b_1) con un promedio de 7.75 de acidez y la interacción de secado tradicional (c_1) y 12 horas de fermentación (b_2) con un promedio de 7.58 de acidez son estadísticamente iguales, pero son superiores a la interacción secado tradicional (c_1) y 24 horas de fermentación (b_3).

6.4.3. Catador 03: Reijar Santiago Quispe

Tabla 122: Resultados de catación para acidez - Catador 03

Clave	Combinación	Descripción de tratamientos	Repetición			Total	Promedio
			1	2	3		
T1	$a_1b_1c_1$	Catimor rojo + sin fermentación + secado tradicional	7.50	7.00	7.50	22.00	7.33
T2	$a_1b_1c_2$	Catimor rojo + sin fermentación + secado en secadero solar	7.50	7.50	7.50	22.50	7.50
T3	$a_1b_2c_1$	Catimor rojo + 12 horas de fermentación + secado tradicional	7.50	7.50	7.50	22.50	7.50
Continua...							
...viene							
T4	$a_1b_2c_2$	Catimor rojo + 12 horas de fermentación + secado en secadero solar	7.50	7.00	7.50	22.00	7.33

Clave	Combinación	Descripción de tratamientos	Repetición			Total	Promedio
			1	2	3		
T5	a ₁ b ₃ c ₁	Catimor rojo + 24 horas de fermentación + secado tradicional	7.50	7.50	7.50	22.50	7.50
T6	a ₁ b ₃ c ₂	Catimor rojo + 24 horas de fermentación + secado en secadero solar	7.75	7.75	7.75	23.25	7.75
T7	a ₂ b ₁ c ₁	Colombia rojo + sin fermentación + secado tradicional	7.50	7.75	7.50	22.75	7.58
T8	a ₂ b ₁ c ₂	Colombia rojo + sin fermentación + secado en secadero solar	7.50	7.50	7.75	22.75	7.58
T9	a ₂ b ₂ c ₁	Colombia rojo + 12 horas de fermentación + secado tradicional	7.75	7.75	7.75	23.25	7.75
T10	a ₂ b ₂ c ₂	Colombia rojo + 12 horas de fermentación + secado en secadero solar	7.75	7.75	7.75	23.25	7.75
T11	a ₂ b ₃ c ₁	Colombia rojo + 24 horas de fermentación + secado tradicional	7.75	7.75	7.75	23.25	7.75
T12	a ₂ b ₃ c ₂	Colombia rojo + 24 horas de fermentación + secado en secadero solar	7.75	7.75	7.75	23.25	7.75
Total			91.25	90.50	91.50	273.25	7.59

Tabla 123: Análisis de varianza para acidez – Catador 03

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Valor p	Significancia
Variedad (A)	1	0.390620	0.39062	22.50	0.000	Sig
Tiempo de fermentación (B)	2	0.211810	0.10590	6.10	0.007	Sig.
Tipo de secado (C)	1	0.015630	0.01563	0.90	0.352	NS
Variedad*Tiempo de fermentación (AxB)	2	0.072920	0.03646	2.10	0.144	NS
Variedad*Tipo de secado (AxC)	1	0.015620	0.01562	0.90	0.352	NS
Tiempo de fermentación*Tipo de secado (BxC)	2	0.072920	0.03646	2.10	0.144	NS
Variedad*Tiempo de fermentación*Tipo de secado (AxBxC)	2	0.072920	0.03646	2.10	0.144	NS
Error	24	0.416670	0.01736			
Total	35	1.269100				

El análisis de varianza indica que se presentaron diferencias significativas al 95% de probabilidad para los factores variedad (p 0.000) y tiempo de fermentación (p 0.007), el valor de la probabilidad p es menor que el nivel de significancia de 0.05, pero, no se presentó diferencias significativas para tipo de secado debido a que la probabilidad p 0.352 es mayor al nivel de significancia de 0.05. Al 95% de probabilidad no se presentaron diferencias significativas para: interacción variedad y tiempo de fermentación (p 0.144), variedad y tipo de secado (p 0.352), tiempo de fermentación y tipo de secado (p 0.144) y la interacción variedad, tiempo de

fermentación y tipo de secado ($p = 0.144$) debido a que, el valor de probabilidad p es mayor al nivel de significancia de 0.05.

Tabla 124: Prueba de Tukey para factor variedad (A) – acidez – Catador 03

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS $(T)\alpha$		
			0.05	0.01	0.05	0.01	
I	a ₂	7.69	0.09068	0.12298	a	a	
II	a ₁	7.49	0.09068	0.12298	b	b	
AES (t) 0.05:		2.920	AES (t) 0.01:		3.960	Error estándar:	0.031055506

La prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, indica que la variedad Colombia Rojo (a₂) con un promedio de 7.69 de acidez fue estadísticamente superior a variedad Catimor (a₁).

Tabla 125: Prueba de Tukey para factor tiempo de fermentación (B) – acidez – Catador 03

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS $(T)\alpha$		
			0.05	0.01	0.05	0.01	
I	b ₃	7.69	0.1342638	0.1730596	a	a	
II	b ₂	7.58	0.1342638	0.1730596	b	b	
III	b ₁	7.50	0.1342638	0.1730596	b	b	
AES (t) 0.05:		3.530	AES (t) 0.01:		4.550	Error estándar:	0.038035072

Según la prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, el nivel de 24 horas de fermentación (b₃) con un promedio de 7.69 de acidez fue estadísticamente superior a sin fermentación (b₁) y 12 horas de fermentación (b₂).

6.5. Cuerpo

6.5.1. Catador 01: María Elena Caviedes Fernández

Tabla 126: Resultados de catación para cuerpo - Catador 01

Clave	Combinación	Descripción de tratamientos	Repetición			Total	Promedio
			1	2	3		
T1	a ₁ b ₁ c ₁	Catimor rojo + sin fermentación + secado tradicional	7.00	7.00	7.00	21.00	7.00
T2	a ₁ b ₁ c ₂	Catimor rojo + sin fermentación + secado en secadero solar	7.50	7.50	7.50	22.50	7.50
T3	a ₁ b ₂ c ₁	Catimor rojo + 12 horas de fermentación + secado tradicional	7.50	7.50	7.50	22.50	7.50

Continua...

...viene

T4	a ₁ b ₂ c ₂	Catimor rojo + 12 horas de fermentación + secado en secadero solar	7.50	7.50	7.75	22.75	7.58
T5	a ₁ b ₃ c ₁	Catimor rojo + 24 horas de fermentación + secado tradicional	7.75	7.75	8.00	23.50	7.83
T6	a ₁ b ₃ c ₂	Catimor rojo + 24 horas de fermentación + secado en secadero solar	7.75	7.75	7.75	23.25	7.75
T7	a ₂ b ₁ c ₁	Colombia rojo + sin fermentación + secado tradicional	7.50	7.50	7.50	22.50	7.50
T8	a ₂ b ₁ c ₂	Colombia rojo + sin fermentación + secado en secadero solar	7.75	7.75	7.75	23.25	7.75
T9	a ₂ b ₂ c ₁	Colombia rojo + 12 horas de fermentación + secado tradicional	8.00	8.00	8.00	24.00	8.00
T10	a ₂ b ₂ c ₂	Colombia rojo + 12 horas de fermentación + secado en secadero solar	7.50	7.50	7.50	22.50	7.50
T11	a ₂ b ₃ c ₁	Colombia rojo + 24 horas de fermentación + secado tradicional	7.75	7.75	7.75	23.25	7.75
T12	a ₂ b ₃ c ₂	Colombia rojo + 24 horas de fermentación + secado en secadero solar	7.75	7.75	7.75	23.25	7.75
Total			91.25	91.25	91.75	274.25	7.62

Tabla 127: Análisis de varianza para cuerpo – Catador 01

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Valor p	Significancia
Variedad (A)	1	0.2934030	0.293403	84.50	0.000	Sig.
Tiempo de fermentación (B)	2	0.6805560	0.340278	98.00	0.000	Sig.
Tipo de secado (C)	1	0.0156250	0.015625	4.50	0.044	Sig.
Variedad*Tiempo de fermentación (AxB)	2	0.2638890	0.131944	38.00	0.000	Sig.
Variedad*Tipo de secado (AxC)	1	0.1406250	0.140625	40.50	0.000	Sig.
Tiempo de fermentación*Tipo de secado (BxC)	2	0.5416670	0.270833	78.00	0.000	Sig.
Variedad*Tiempo de fermentación*Tipo de secado (AxBxC)	2	0.1666670	0.083333	24.00	0.000	Sig.
Error	24	0.0833330	0.003472			
Total	35	2.1857640				

El análisis de varianza indica que se presentaron diferencias significativas al 95% de probabilidad para los factores variedad (p 0.000), tiempo de fermentación (p 0.007) y tipo de secado (p 0.044), el valor de la probabilidad p es menor que el nivel de significancia de 0.05. Al 95% de probabilidad se presentaron diferencias significativas para: interacción variedad y tiempo de fermentación (p 0.000), variedad y tipo de secado (p 0.000), tiempo de fermentación y tipo de secado (p

0.000) y la interacción variedad, tiempo de fermentación y tipo de secado (p 0.000) debido a que, el valor de probabilidad p es mayor al nivel de significancia de 0.05.

Tabla 128: Prueba de Tukey para factor variedad (A) – cuerpo – Catador 01

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T)α		
			0.05	0.01	0.05	0.01	
I	a ₂	7.71	0.04055	0.05500	a	a	
II	a ₁	7.53	0.04055	0.05500	b	b	
AES (t) 0.05:		2.920	AES (t) 0.01:		3.960	Error estándar:	0.013888444

La prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, indica que la variedad Colombia Rojo (a₂) con un promedio de 7.71 de cuerpo fue estadísticamente superior a variedad Catimor (a₁).

Tabla 129: Prueba de Tukey para factor tiempo de fermentación (B) – cuerpo – Catador 01

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T)α		
			0.05	0.01	0.05	0.01	
I	b ₃	7.77	0.0600446	0.0773946	a	a	
II	b ₂	7.65	0.0600446	0.0773946	b	b	
III	b ₁	7.44	0.0600446	0.0773946	c	c	
AES (t) 0.05:		3.530	AES (t) 0.01:		4.550	Error estándar:	0.017009801

Según la prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, el nivel de 24 horas de fermentación (b₃) con un promedio de 7.77 de cuerpo fue estadísticamente superior a sin fermentación (b₁) y 12 horas de fermentación (b₂).

Tabla 130: Prueba de Tukey para factor tipo de secado (C) – cuerpo – Catador 01

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T)α		
			0.05	0.01	0.05	0.01	
I	c ₂	7.64	0.04055	0.05500	a	a	
II	c ₁	7.60	0.04055	0.05500	b	a	
AES (t) 0.05:		2.920	AES (t) 0.01:		3.960	Error estándar:	0.013888444

La prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, indica que el nivel de secado en secadero solar (c₂) con un promedio de 7.64 de cuerpo fue estadísticamente superior a secado tradicional (c₁).

Tabla 131: Análisis de varianza auxiliar para variedad (A) en tiempo de fermentación (B) – cuerpo – Catador 01

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	FC	F.T.		Significancia	
					0.05	0.01	0.05	0.01
B en a ₁	1	0.88194444	0.881944	254.00	4.26	7.82	Sig.	Sig.
B en a ₂	1	0.06250000	0.062500	18.00	4.26	7.82	Sig.	Sig.
Error	24	0.08333333	0.003472					

El análisis de varianza auxiliar ejecutado para la interacción de variedad y tiempo de fermentación indica que al 95 y 99% de probabilidad se presentaron diferencias significativas para la interacción tiempo de fermentación con variedad Catimor (a₁) y la interacción de tiempo de fermentación con variedad Colombia Rojo (a₂).

Tabla 132: Prueba de Tukey para factor tiempo de fermentación (B) en variedad Catimor (a₁) – cuerpo - Catadora 01

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T)α		
			0.05	0.01	0.05	0.01	
I	a ₁ en b ₃	7.79	0.08492	0.10945	a	a	
II	a ₁ en b ₂	7.54	0.08492	0.10945	b	b	
III	a ₁ en b ₁	7.25	0.08492	0.10945	c	c	
AES (t) 0.05:		3.530	AES (t) 0.01:		4.550	Error estándar:	0.024055491

La prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, indica que la interacción de variedad Catimor (a₁) con 24 horas de fermentación (b₃) con un promedio de 7.79 de cuerpo es la mejor interacción, ya que, fue estadísticamente superior a las demás interacciones presentadas en la tabla anterior.

Tabla 133: Prueba de Tukey para factor tiempo de fermentación (B) en variedad Colombia Rojo (a₂) – cuerpo - Catador 01

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T)α		
			0.05	0.01	0.05	0.01	
I	a ₂ en b ₃	7.75	0.08492	0.10945	a	a	
II	a ₂ en b ₂	7.75	0.08492	0.10945	a	a	
III	a ₂ en b ₁	7.63	0.08492	0.10945	b	b	
AES (t) 0.05:		3.530	AES (t) 0.01:		4.550	Error estándar:	0.024055491

La prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, indica que la interacción variedad Colombia Rojo (a₂) y 24 horas de fermentación (b₃) con un promedio de 7.75 d cuerpo y la interacción Colombia Rojo (a₂) y 12 horas de fermentación (b₂) con un promedio de 7.75 de cuerpo son iguales y estadísticamente superiores a la interacción Colombia Rojo (a₂) y sin fermentación (b₁).

Tabla 134: Análisis de varianza auxiliar para variedad (A) en tipo de secado (C) – cuerpo - Catadora 01

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	FC	F.T.		Significancia	
					0.05	0.01	0.05	0.01
C en a ₁	1	0.125000000	0.125000	36.00	4.26	7.82	Sig.	Sig.
C en a ₂	1	0.031250000	0.031250	9.00	4.26	7.82	Sig.	Sig.
Error	24	0.083333333	0.003472					

El análisis de varianza auxiliar para la interacción de variedad y tipo de secado señala que al 95 y 99% de probabilidad se presentaron diferencias significativas para la interacción de tipo de secado con la variedad Catimor (a₁) y para la interacción de tipo de secado y la variedad Colombia Rojo (a₂).

Tabla 135: Prueba de Tukey para factor tipo de secado (C) en variedad Catimor (a₁) – cuerpo - Catador 01

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T)α	
			0.05	0.01	0.05	0.01
I	a ₁ c ₂	7.61	0.05735	0.07778	a	a
II	a ₁ c ₁	7.44	0.05735	0.07778	b	b
AES (t) 0.05:		2.920	AES (t) 0.01:		3.960	Error estándar: 0.019641226

Según la prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, la mejor interacción fue para la variedad Catimor (a₁) con secado en secadero solar (c₂) con un promedio de 7.61 de cuerpo, debido a que, fue estadísticamente mejor que la interacción de variedad Catimor (a₁) y secado tradicional (c₁).

Tabla 136: Prueba de Tukey para factor tipo de secado (C) en variedad Colombia Rojo (a₂) – cuerpo - Catador 01

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T)α	
			0.05	0.01	0.05	0.01
I	a ₂ c ₁	7.75	0.05735	0.07778	a	a
II	a ₂ c ₂	7.67	0.05735	0.07778	b	b
AES (t) 0.05:		2.920	AES (t) 0.01:		3.960	Error estándar: 0.019641226

La prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, indica que la interacción de la variedad Colombia Rojo (a₂) y el secado tradicional (c₁) con un promedio de 7.75 de cuerpo fue estadísticamente superior a la interacción de la variedad Colombia Rojo (a₂) y el secado con secador solar (c₂).

Tabla 137: Análisis de varianza auxiliar para tiempo de fermentación (B) en tipo de secado (C) – cuerpo - Catador 01

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	FC	F.T.		Significancia	
					0.05	0.01	0.05	0.01
B en c ₁	1	1.090277778	1.090278	314.00	4.26	7.82	Sig.	Sig.
B en c ₂	1	0.131944444	0.131944	38.00	4.26	7.82	Sig.	Sig.
Error	24	0.083333000	0.003472					

El análisis de varianza auxiliar para la interacción de tiempo de fermentación y tipo de secado señala que al 95 y 99% de probabilidad se presentaron diferencias significativas para la interacción de tiempo de fermentación en secado tradicional (c₁) y para la interacción tiempo de fermentación en secado en secadero solar (c₂).

Tabla 138: Prueba de Tukey para factor tipo de fermentación (B) en secado tradicional (c₁) – cuerpo - Catador 01

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T)α		
			0.05	0.01	0.05	0.01	
I	c ₁ en b ₃	7.79	0.08492	0.10945	a	a	
II	c ₁ en b ₂	7.75	0.08492	0.10945	b	b	
III	c ₁ en b ₁	7.25	0.08492	0.10945	c	c	
AES (t) 0.05:		3.530	AES (t) 0.01:		4.550	Error estándar:	0.024055491

Según la prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad la interacción de secado tradicional (c₁) con 24 horas de fermentación (b₃) con un promedio de 7.79 de cuerpo fue estadísticamente superior a las interacciones de secado tradicional (c₁) y 12 horas de fermentación (b₂) y la interacción y secado tradicional (c₁) y sin fermentación (b₁)

Tabla 139: Prueba de Tukey para factor tipo de fermentación (B) en secado con secadero solar (c₂) – cuerpo - Catador 01

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T)α		
			0.05	0.01	0.05	0.01	
I	c ₂ en b ₃	7.75	0.08492	0.10945	a	a	
II	c ₂ en b ₁	7.63	0.08492	0.10945	b	b	
III	c ₂ en b ₂	7.54	0.08492	0.10945	b	b	
AES (t) 0.05:		3.530	AES (t) 0.01:		4.550	Error estándar:	0.024055491

La prueba de Tukey señala que al 95 y 99% de probabilidad la interacción de secado en secadero solar (c₂) en 24 horas de fermentación (b₃) con un promedio de 7.75 de cuerpo es estadísticamente superior a las demás interacciones mencionadas en la tabla anterior.

Tabla 140: Auxiliar variedad (A) x tiempo de fermentación (B) x tipo de secado (C) – cuerpo - Catador 01

Auxiliar AxBxC	b ₁		b ₂		b ₃	
	C ₁	C ₂	C ₁	C ₂	C ₁	C ₂
a ₁	21.00	22.50	22.50	22.75	23.50	23.25
a ₂	22.50	23.25	24.00	22.50	23.25	23.25
Total	43.50	45.75	46.50	45.25	46.75	46.50

Tabla 141: Análisis de varianza auxiliar para variedad (A) en tiempo de fermentación (B) para tipo de secado (C) – cuerpo – Catador 01

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	FC	F.T.		Significancia	
					0.05	0.01	0.05	0.01
A en b ₁ para c ₁	1	0.37500000	0.3750000000	108.01	4.26	7.82	Sig.	Sig.
A en b ₁ para c ₂	1	0.09375000	0.0937500000	27.00	4.26	7.82	Sig.	Sig.
A en b ₂ para c ₁	1	0.37500000	0.3750000000	108.01	4.26	7.82	Sig.	Sig.
A en b ₂ para c ₂	1	0.01041667	0.0104166667	3.00	4.26	7.82	NS	NS
A en b ₃ para c ₁	1	0.01041667	0.0104166667	3.00	4.26	7.82	NS	NS
A en b ₃ para c ₂	1	0.00000000	0.0000000000	0.00	4.26	7.82	NS	NS
Error	24	0.08333300	0.0034720000					

Al 95 y 99% de probabilidad y según el análisis de varianza se presentaron diferencias significativas para: interacción variedad en sin fermentación (b₁) para secado tradicional (c₁), interacción variedad en sin fermentación (b₁) para secado en secadero solar (c₂) e interacción de variedad en 12 horas de fermentación (b₂) para secado tradicional (c₁). Al 95 y 99% de probabilidad no se presentaron diferencias significativas para: interacción de variedad en 12 horas de fermentación (b₂) para secado en secadero solar (c₂), interacción variedad en 24 horas de fermentación (b₃) en secado tradicional (c₁) y la interacción de variedad en 24 horas de fermentación (b₃) en secado en secadero solar (c₂).

Tabla 142: Prueba de Tukey del factor variedad (A) en sin fermentación (b₁) para secado tradicional (c₁) – cuerpo – Catador 01

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T)α	
			0.05	0.01	0.05	0.01
I	a ₂ b ₁ c ₁	7.50	0.09934	0.13472	a	a
II	a ₁ b ₁ c ₁	7.00	0.09934	0.13472	b	b
AES (t) 0.05:		2.920	AES (t) 0.01:		3.960	Error estándar: 0.034019602

Según la prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, la interacción de la variedad Colombia Rojo (a₂), sin fermentación (b₁) y secado tradicional (c₁) con un promedio

de 7.50 de cuerpo fue estadísticamente superior a la interacción de la variedad Catimor (a_1), sin fermentación (b_1) y secado tradicional (c_1).

Tabla 143: Prueba de Tukey del factor variedad (A) en sin fermentación (b_1) para secado en secadero solar (c_2) – cuerpo – Catador 01

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T) α		
			0.05	0.01	0.05	0.01	
I	$a_2b_1c_2$	7.75	0.09934	0.13472	a	a	
II	$a_1b_1c_2$	7.50	0.09934	0.13472	b	b	
AES (t) 0.05:		2.920	AES (t) 0.01:		3.960	Error estándar:	0.034019602

La prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, indica que la interacción de la variedad Colombia Rojo (a_2) con sin fermentación (b_1) y secado en secadero solar (c_2) con un promedio de 7.75 de cuerpo fue estadísticamente superior a la interacción de variedad Catimor (a_1), sin fermentación (b_1) y secado en secadero solar (c_2).

Tabla 144: Prueba de Tukey del factor variedad (A) en 12 horas de fermentación (b_2) para secado tradicional (c_1) – cuerpo – Catador 01

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T) α		
			0.05	0.01	0.05	0.01	
I	$a_2b_2c_1$	8.00	0.09934	0.13472	a	a	
II	$a_1b_2c_1$	7.50	0.09934	0.13472	b	b	
AES (t) 0.05:		2.920	AES (t) 0.01:		3.960	Error estándar:	0.034019602

Según la prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad la interacción de la variedad Colombia Rojo (a_2) con 12 horas de fermentación (b_2) y secado tradicional (c_1) con un promedio de 8.0 de cuerpo fue estadísticamente superior a la interacción de variedad Catimor (a_1), 12 horas de fermentación (b_2) y secado tradicional (c_1).

6.5.2. Catador 02: Jaime Huamán Carhuaslla

Tabla 145: Resultados de catación para cuerpo - Catador 02

Clave	Combinación	Descripción de tratamientos	Repetición			Total	Promedio
			1	2	3		
T1	$a_1b_1c_1$	Catimor rojo + sin fermentación + secado tradicional	7.75	7.75	7.75	23.25	7.75
T2	$a_1b_1c_2$	Catimor rojo + sin fermentación + secado en secadero solar	7.75	7.75	7.75	23.25	7.75

Clave	Combinación	Descripción de tratamientos	Repetición			Total	Promedio
			1	2	3		
T3	a ₁ b ₂ c ₁	Catimor rojo + 12 horas de fermentación + secado tradicional	7.75	8.00	8.00	23.75	7.92
							Continua...
...viene							
T4	a ₁ b ₂ c ₂	Catimor rojo + 12 horas de fermentación + secado en secadero solar	7.75	7.75	7.75	23.25	7.75
T5	a ₁ b ₃ c ₁	Catimor rojo + 24 horas de fermentación + secado tradicional	7.75	7.25	7.50	22.50	7.50
T6	a ₁ b ₃ c ₂	Catimor rojo + 24 horas de fermentación + secado en secadero solar	7.75	7.75	7.75	23.25	7.75
T7	a ₂ b ₁ c ₁	Colombia rojo + sin fermentación + secado tradicional	7.75	7.75	7.75	23.25	7.75
T8	a ₂ b ₁ c ₂	Colombia rojo + sin fermentación + secado en secadero solar	7.50	7.75	7.75	23.00	7.67
T9	a ₂ b ₂ c ₁	Colombia rojo + 12 horas de fermentación + secado tradicional	7.75	7.75	7.75	23.25	7.75
T10	a ₂ b ₂ c ₂	Colombia rojo + 12 horas de fermentación + secado en secadero solar	7.75	7.75	8.00	23.50	7.83
T11	a ₂ b ₃ c ₁	Colombia rojo + 24 horas de fermentación + secado tradicional	7.75	7.75	7.75	23.25	7.75
T12	a ₂ b ₃ c ₂	Colombia rojo + 24 horas de fermentación + secado en secadero solar	8.00	7.75	8.00	23.75	7.92
Total			93.00	92.75	93.50	279.25	7.76

Tabla 146: Análisis de varianza para cuerpo – Catador 02

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Valor p	Significancia
Variedad (A)	1	0.0156250	0.015625	1.290	0.268	NS
Tiempo de fermentación (B)	2	0.0555560	0.027778	2.290	0.123	NS
Tipo de secado (C)	1	0.0156250	0.015625	1.290	0.268	NS
Variedad*Tiempo de fermentación (AxB)	2	0.1250000	0.062500	5.140	0.014	Sig.
Variedad*Tipo de secado (AxC)	1	0.0017360	0.001736	0.140	0.709	NS
Tiempo de fermentación*Tipo de secado (BxC)	2	0.1250000	0.062500	5.140	0.014	Sig.
Variedad*Tiempo de fermentación*Tipo de secado (AxBxC)	2	0.0555560	0.027778	2.290	0.123	NS
Error	24	0.2916670	0.012153			
Total	35	0.6857640				

El análisis de varianza indica que no se presentaron diferencias significativas al 95% de probabilidad para los factores variedad (p 0.268), tiempo de fermentación

(p 0.123) y el factor tipo de secado (p 0.268), el valor de la probabilidad p es mayor que el nivel de significancia de 0.05. Al 95% de probabilidad se presentaron diferencias significativas para: interacción variedad y tiempo de fermentación (p 0.014) y tiempo de fermentación y tipo de secado (p 0.014), debido a que, el valor de probabilidad p es menor al nivel de significancia de 0.05. Al 95% de probabilidad no se presentaron diferencias significativas para la interacción variedad y tipo de secado (p 0.709) y la interacción variedad, tiempo de fermentación y tipo de secado (p 0.123) ya que, el valor de probabilidad p es mayor que el nivel de significancia de 0.05.

Tabla 147: *Análisis de varianza auxiliar para variedad (A) en tiempo de fermentación (B) – cuerpo – Catador 02*

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	FC	F.T.		Significancia	
					0.05	0.01	0.05	0.01
B en a ₁	1	0.131944444	0.131944	10.86	4.26	7.82	Sig.	Sig.
B en a ₂	1	0.048611111	0.048611	4.00	4.26	7.82	NS	NS
Error	24	0.291666667	0.012153					

El análisis de varianza auxiliar ejecutado para la interacción de variedad y tiempo de fermentación indica que al 95 y 99% de probabilidad se presentaron diferencias significativas para la interacción tiempo de fermentación con variedad Catimor (a₁), pero, no se presentaron diferencias significativas para la interacción de tiempo de fermentación con variedad Colombia Rojo (a₂).

Tabla 148: *Prueba de Tukey para factor tiempo de fermentación (B) en variedad Catimor (a₁) – cuerpo - Catadora 02*

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T)α		
			0.05	0.01	0.05	0.01	
I	a ₁ en b ₂	7.83	0.15887	0.20478	a	a	
II	a ₁ en b ₁	7.75	0.15887	0.20478	a b	a b	
III	a ₁ en b ₃	7.63	0.15887	0.20478	b	b	
AES (t) 0.05:		3.530	AES (t) 0.01:		4.550	Error estándar:	0.045005555

La prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, indica que la interacción de variedad Catimor (a₁) con 12 horas de fermentación (b₂) con un promedio de 7.83 de cuerpo y la interacción de variedad Catimor (a₁) con sin fermentación (b₁) con un promedio de 7.75 de cuerpo fueron estadísticamente iguales pero mayores que la interacción de Catimor (a₁) con 24 horas de fermentación (b₃).

Tabla 149: Análisis de varianza auxiliar para tiempo de fermentación (B) en tipo de secado (C) – cuerpo - Catador 02

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	FC	F.T.		Significancia	
					0.05	0.01	0.05	0.01
B en c ₁	1	0.131944444	0.1319444	10.86	4.26	7.82	Sig.	Sig.
B en c ₂	1	0.048611111	0.0486111	4.00	4.26	7.82	NS	NS
Error	24	0.291667000	0.0121528					

El análisis de varianza auxiliar para la interacción de tiempo de fermentación y tipo de secado señala que al 95 y 99% de probabilidad se presentaron diferencias significativas para la interacción de tiempo de fermentación en secado tradicional (c₁), pero no se presentaron diferencias significativas para la interacción tiempo de fermentación en secado en secadero solar (c₂).

Tabla 150: Prueba de Tukey para factor tipo de fermentación (B) en secado tradicional (c₁) – cuerpo - Catador 02

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T)α		
			0.05	0.01	0.05	0.01	
I	c ₁ en b ₂	7.83	0.15887	0.20478	a	a	
II	c ₁ en b ₁	7.75	0.15887	0.20478	a b	a b	
III	c ₁ en b ₃	7.63	0.15887	0.20478	b	b	
AES (t) 0.05:		3.530	AES (t) 0.01:		4.550	Error estándar:	0.045005555

Según la prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad la interacción de secado tradicional (c₁) con 12 horas de fermentación (b₂) con un promedio de 7.83 de cuerpo y la interacción secado tradicional (c₁) y sin fermentación (b₁) con un promedio de 7.75 de cuerpo fueron estadísticamente iguales pero superiores a la interacción de secado tradicional (c₁) y 24 horas de fermentación (b₃).

6.5.3. Catador 03: Reijar Santiago Quispe

Tabla 151: Resultados de catación para cuerpo - Catador 03

Clave	Combinación	Descripción de tratamientos	Repetición			Total	Promedio
			1	2	3		
T1	a ₁ b ₁ c ₁	Catimor rojo + sin fermentación + secado tradicional	7.00	7.50	7.50	22.00	7.33
T2	a ₁ b ₁ c ₂	Catimor rojo + sin fermentación + secado en secadero solar	7.75	7.75	7.75	23.25	7.75

Clave	Combinación	Descripción de tratamientos	Repetición			Total	Promedio
			1	2	3		
T3	a ₁ b ₂ c ₁	Catimor + rojo 12 horas de fermentación + secado tradicional	7.50	7.50	7.50	22.50	7.50
T4	a ₁ b ₂ c ₂	Catimor rojo + 12 horas de fermentación + secado en secadero solar	7.50	7.50	7.50	22.50	7.50
Continúa...							
...viene							
T5	a ₁ b ₃ c ₁	Catimor rojo + 24 horas de fermentación + secado tradicional	7.75	7.50	7.75	23.00	7.67
T6	a ₁ b ₃ c ₂	Catimor + rojo 24 horas de fermentación + secado en secadero solar	7.75	7.50	7.50	22.75	7.58
T7	a ₂ b ₁ c ₁	Colombia rojo + sin fermentación + secado tradicional	7.50	7.75	7.50	22.75	7.58
T8	a ₂ b ₁ c ₂	Colombia rojo + sin fermentación + secado en secadero solar	7.75	7.75	7.75	23.25	7.75
T9	a ₂ b ₂ c ₁	Colombia rojo + 12 horas de fermentación + secado tradicional	8.00	8.00	7.75	23.75	7.92
T10	a ₂ b ₂ c ₂	Colombia rojo + 12 horas de fermentación + secado en secadero solar	7.75	7.75	8.00	23.50	7.83
T11	a ₂ b ₃ c ₁	Colombia rojo + 24 horas de fermentación + secado tradicional	7.50	7.75	7.75	23.00	7.67
T12	a ₂ b ₃ c ₂	Colombia rojo + 24 horas de fermentación + secado en secadero solar	7.75	7.75	7.75	23.25	7.75
Total			91.50	92.00	92.00	275.50	7.65

Tabla 152: Análisis de varianza para cuerpo – Catador 03

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Valor p	Significancia
Variedad (A)	1	0.3402800	0.3402780	19.60	0.000	Sig
Tiempo de fermentación (B)	2	0.0451400	0.0225690	1.30	0.291	NS
Tipo de secado (C)	1	0.0625000	0.0625000	3.60	0.070	NS
Variedad*Tiempo de fermentación (AxB)	2	0.1493100	0.0746530	4.30	0.025	Sig.
Variedad*Tipo de secado (AxC)	1	0.0069400	0.0069440	0.40	0.533	NS
Tiempo de fermentación*Tipo de secado (BxC)	2	0.1979200	0.0989580	5.70	0.009	Sig.
Variedad*Tiempo de fermentación*Tipo de secado (AxBxC)	2	0.0659700	0.0329860	1.90	0.171	NS
Error	24	0.4166700	0.0173610			
Total	35	1.2847200				

Según el análisis de varianza se presentaron diferencias significativas al 95% de probabilidad para variedad (p 0.000), ya que el valor de p fue menor al nivel de

significancia de 0.05. Al 95% de probabilidad no se presentaron diferencias significativas para los factores: tiempo de fermentación (p 0.291) y tipo de secado (p 0.070), el valor de la probabilidad p es mayor que el nivel de significancia de 0.05. Al 95% de probabilidad se presentaron diferencias significativas para: interacción variedad y tiempo de fermentación (p 0.025), tiempo de fermentación y tipo de secado (p 0.009) el valor de p es inferior al nivel de significancia de 0.05. al 95% de probabilidad no se presentaron diferencias significativas para: variedad y tipo de secado (p 0.533) e interacción variedad, tiempo de fermentación y tipo de secado (p 0.171) debido a que, el valor de probabilidad p es mayor al nivel de significancia de 0.05.

Tabla 153: Prueba de Tukey para factor variedad (A) – cuerpo – Catador 03

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T)α		
			0.05	0.01	0.05	0.01	
I	a ₂	7.75	0.09068	0.12298	a	a	
II	a ₁	7.56	0.09068	0.12298	b	b	
AES (t) 0.05:		2.920	AES (t) 0.01:		3.960	Error estándar:	0.0310564

La prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, indica que la variedad Colombia Rojo (a₂) con un promedio de 7.75 de cuerpo fue estadísticamente superior a variedad Catimor (a₁).

Tabla 154: Análisis de varianza auxiliar para variedad (A) en tiempo de fermentación (B) – cuerpo – Catador 03

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	FC	F.T.		Significancia	
					0.05	0.01	0.05	0.01
B en a ₁	1	0.048611111	0.048611	2.80	4.26	7.82	NS	NS
B en a ₂	1	0.145833333	0.145833	8.40	4.26	7.82	Sig.	Sig.
Error	24	0.416666667	0.017361					

El análisis de varianza auxiliar ejecutado para la interacción de variedad y tiempo de fermentación indica que al 95 y 99% de probabilidad no se presentaron diferencias significativas para la interacción tiempo de fermentación con variedad Catimor (a₁), pero si, para la interacción de tiempo de fermentación con variedad Colombia Rojo (a₂).

Tabla 155: Prueba de Tukey para factor tiempo de fermentación (B) en variedad Colombia Rojo (a₂) – cuerpo - Catador 03

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)	ALS (T)α
----	-------	-----------	---------	----------

			0.05	0.01	0.05	0.01
I	a ₂ en b ₂	7.88	0.18988	0.24475	a	a
II	a ₂ en b ₃	7.71	0.18988	0.24475	a	b a
III	a ₂ en b ₁	7.67	0.18988	0.24475		b a
AES (t) 0.05:		3.530	AES (t) 0.01:	4.550	Error estándar:	0.053791263

La prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, indica que la interacción variedad Colombia Rojo (a₂) y 12 horas de fermentación (b₂) con un promedio de 7.88 y la interacción Colombia Rojo (a₂) y 24 horas de fermentación (b₃) con un promedio de 7.71 de cuerpo son estadísticamente iguales pero superiores a la interacción Colombia Rojo (a₂) y sin fermentación (b₁).

Tabla 156: Análisis de varianza auxiliar para tiempo de fermentación (B) en tipo de secado (C) – cuerpo - Catador 03

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	FC	F.T.		Significancia	
					0.05	0.01	0.05	0.01
B en c ₁	1	0.215277778	0.215278	12.40	4.26	7.82	Sig.	Sig.
B en c ₂	1	0.027777778	0.027778	1.60	4.26	7.82	NS	NS
Error	24	0.416670000	0.017361					

El análisis de varianza auxiliar para la interacción de tiempo de fermentación y tipo de secado señala que al 95 y 99% de probabilidad se presentaron diferencias significativas para la interacción de tiempo de fermentación en secado tradicional (c₁), pero no hubo diferencias significativas para la interacción tiempo de fermentación en secado en secadero solar (c₂).

Tabla 157: Prueba de Tukey para factor tipo de fermentación (B) en secado tradicional (c₁) – cuerpo - Catador 03

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T)α	
			0.05	0.01	0.05	0.01
I	c ₁ en b ₂	7.71	0.18988	0.24475	a	a
II	c ₁ en b ₃	7.67	0.18988	0.24475	a	a b
III	c ₁ en b ₁	7.46	0.18988	0.24475		b b
AES (t) 0.05:		3.530	AES (t) 0.01:	4.550	Error estándar:	0.053791263

Según la prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad la interacción de secado tradicional (c₁) con 12 horas de fermentación (b₂) con un promedio de 7.71 de cuerpo y la interacción de secado tradicional (c₁) y 24 horas de fermentación (b₃) con un promedio de 7.67 de cuerpo fueron estadísticamente iguales pero fueron superiores que la interacción de secado tradicional (c₁) y sin fermentación (b₁)

6.6. Uniformidad

6.6.1. Catador 01: María Elena Caviedes Fernández

Tabla 158: Resultados de catación para uniformidad - Catador 01

Clave	Combinación	Descripción de tratamientos	Repetición			Total	Promedio
			1	2	3		
T1	a ₁ b ₁ c ₁	Catimor rojo + sin fermentación + secado tradicional	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
T2	a ₁ b ₁ c ₂	Catimor rojo + sin fermentación + secado en secadero solar	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
T3	a ₁ b ₂ c ₁	Catimor rojo + 12 horas de fermentación + secado tradicional	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
T4	a ₁ b ₂ c ₂	Catimor rojo + 12 horas de fermentación + secado en secadero solar	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
T5	a ₁ b ₃ c ₁	Catimor rojo + 24 horas de fermentación + secado tradicional	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
T6	a ₁ b ₃ c ₂	Catimor rojo + 24 horas de fermentación + secado en secadero solar	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
T7	a ₂ b ₁ c ₁	Colombia rojo + sin fermentación + secado tradicional	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
T8	a ₂ b ₁ c ₂	Colombia rojo + sin fermentación + secado en secadero solar	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
T9	a ₂ b ₂ c ₁	Colombia rojo + 12 horas de fermentación + secado tradicional	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
T10	a ₂ b ₂ c ₂	Colombia rojo + 12 horas de fermentación + secado en secadero solar	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
T11	a ₂ b ₃ c ₁	Colombia rojo + 24 horas de fermentación + secado tradicional	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
T12	a ₂ b ₃ c ₂	Colombia rojo + 24 horas de fermentación + secado en secadero solar	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
Total			120.00	120.00	120.00	360.00	10.00

El resultado de catación del catador 01, para el indicador de uniformidad tuvo el mismo valor para todos los tratamientos y alcanzó el máximo puntaje de 10.

6.6.2. Catador 02: Jaime Huamán Carhuaslla

Tabla 159: Resultados de catación para uniformidad - Catador 02

Clave	Combinación	Descripción de tratamientos	Repetición			Total	Promedio
			1	2	3		
T1	a ₁ b ₁ c ₁	Catimor rojo + sin fermentación + secado tradicional	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
T2	a ₁ b ₁ c ₂	Catimor rojo + sin fermentación + secado en secadero solar	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
T3	a ₁ b ₂ c ₁	Catimor rojo + 12 horas de fermentación + secado tradicional	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
Continua...							
...viene							
T4	a ₁ b ₂ c ₂	Catimor rojo + 12 horas de fermentación + secado en secadero solar	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
T5	a ₁ b ₃ c ₁	Catimor rojo + 24 horas de fermentación + secado tradicional	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
T6	a ₁ b ₃ c ₂	Catimor rojo + 24 horas de fermentación + secado en secadero solar	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
T7	a ₂ b ₁ c ₁	Colombia rojo + sin fermentación + secado tradicional	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
T8	a ₂ b ₁ c ₂	Colombia rojo + sin fermentación + secado en secadero solar	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
T9	a ₂ b ₂ c ₁	Colombia rojo + 12 horas de fermentación + secado tradicional	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
T10	a ₂ b ₂ c ₂	Colombia rojo + 12 horas de fermentación + secado en secadero solar	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
T11	a ₂ b ₃ c ₁	Colombia rojo + 24 horas de fermentación + secado tradicional	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
T12	a ₂ b ₃ c ₂	Colombia rojo + 24 horas de fermentación + secado en secadero solar	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
Total			120.00	120.00	120.00	360.00	10.00

El resultado de catación del catador 02, para el indicador de uniformidad tuvo el mismo valor para todos los tratamientos y alcanzó el máximo puntaje de 10.

6.6.3. Catador 03: Reijar Santiago Quispe

Tabla 160: Resultados de catación para uniformidad - Catador 03

Clave	Combinación	Descripción de tratamientos	Repetición			Total	Promedio
			1	2	3		
T1	a ₁ b ₁ c ₁	Catimor rojo + sin fermentación + secado tradicional	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
T2	a ₁ b ₁ c ₂	Catimor rojo + sin fermentación + secado en secadero solar	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00

T3	a ₁ b ₂ c ₁	Catimor rojo + 12 horas de fermentación + secado tradicional	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
T4	a ₁ b ₂ c ₂	Catimor rojo + 12 horas de fermentación + secado en secadero solar	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
T5	a ₁ b ₃ c ₁	Catimor rojo + 24 horas de fermentación + secado tradicional	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
T6	a ₁ b ₃ c ₂	Catimor rojo + 24 horas de fermentación + secado en secadero solar	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
T7	a ₂ b ₁ c ₁	Colombia rojo + sin fermentación + secado tradicional	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
							Continua...
...viene							
T8	a ₂ b ₁ c ₂	Colombia rojo + sin fermentación + secado en secadero solar	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
T9	a ₂ b ₂ c ₁	Colombia rojo + 12 horas de fermentación + secado tradicional	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
T10	a ₂ b ₂ c ₂	Colombia rojo + 12 horas de fermentación + secado en secadero solar	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
T11	a ₂ b ₃ c ₁	Colombia rojo + 24 horas de fermentación + secado tradicional	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
T12	a ₂ b ₃ c ₂	Colombia rojo + 24 horas de fermentación + secado en secadero solar	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
Total			120.00	120.00	120.00	360.00	10.00

El resultado de catación del catador 03, para el indicador de uniformidad tuvo el mismo valor para todos los tratamientos y alcanzó el máximo puntaje de 10.

6.7. Taza limpia

6.7.1. Catador 01: María Elena Caviedes Fernández

Tabla 161: Resultados de catación para taza limpia - Catador 01

Clave	Combinación	Descripción de tratamientos	Repetición			Total	Promedio
			1	2	3		
T1	a ₁ b ₁ c ₁	Catimor rojo + sin fermentación + secado tradicional	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
T2	a ₁ b ₁ c ₂	Catimor rojo + sin fermentación + secado en secadero solar	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
T3	a ₁ b ₂ c ₁	Catimor rojo + 12 horas de fermentación + secado tradicional	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
T4	a ₁ b ₂ c ₂	Catimor rojo + 12 horas de fermentación + secado en secadero solar	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
T5	a ₁ b ₃ c ₁	Catimor rojo + 24 horas de fermentación + secado tradicional	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00

Clave	Combinación	Descripción de tratamientos	Repetición			Total	Promedio
			1	2	3		
T6	a ₁ b ₃ c ₂	Catimor rojo + 24 horas de fermentación + secado en secadero solar	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
T7	a ₂ b ₁ c ₁	Colombia rojo + sin fermentación + secado tradicional	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
T8	a ₂ b ₁ c ₂	Colombia rojo + sin fermentación + secado en secadero solar	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
T9	a ₂ b ₂ c ₁	Colombia rojo + 12 horas de fermentación + secado tradicional	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
T10	a ₂ b ₂ c ₂	Colombia rojo + 12 horas de fermentación + secado en secadero solar	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
T11	a ₂ b ₃ c ₁	Colombia rojo + 24 horas de fermentación + secado tradicional	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
Continua...							
...viene							
T12	a ₂ b ₃ c ₂	Colombia rojo + 24 horas de fermentación + secado en secadero solar	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
Total			120.00	120.00	120.00	360.00	10.00

El resultado de catación del catador 01, para el indicador de taza limpia tuvo el mismo valor para todos los tratamientos y alcanzó el máximo puntaje de 10.

6.7.2. Catador 02: Jaime Huamán Carhuaslla

Tabla 162: Resultados de catación para taza limpia - Catador 02

Clave	Combinación	Descripción de tratamientos	Repetición			Total	Promedio
			1	2	3		
T1	a ₁ b ₁ c ₁	Catimor rojo + sin fermentación + secado tradicional	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
T2	a ₁ b ₁ c ₂	Catimor rojo + sin fermentación + secado en secadero solar	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
T3	a ₁ b ₂ c ₁	Catimor rojo + 12 horas de fermentación + secado tradicional	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
T4	a ₁ b ₂ c ₂	Catimor rojo + 12 horas de fermentación + secado en secadero solar	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
T5	a ₁ b ₃ c ₁	Catimor rojo + 24 horas de fermentación + secado tradicional	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
T6	a ₁ b ₃ c ₂	Catimor rojo + 24 horas de fermentación + secado en secadero solar	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
T7	a ₂ b ₁ c ₁	Colombia rojo + sin fermentación + secado tradicional	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
T8	a ₂ b ₁ c ₂	Colombia rojo + sin fermentación + secado en secadero solar	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00

T9	a2b2C1	Colombia rojo + 12 horas de fermentación + secado tradicional	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
T10	a2b2C2	Colombia rojo + 12 horas de fermentación + secado en secadero solar	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
T11	a2b3C1	Colombia rojo + 24 horas de fermentación + secado tradicional	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
T12	a2b3C2	Colombia rojo + 24 horas de fermentación + secado en secadero solar	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
Total			120.00	120.00	120.00	360.00	10.00

El resultado de catación del catador 02, para el indicador de taza limpia tuvo el mismo valor para todos los tratamientos y alcanzó el máximo puntaje de 10.

6.7.3. Catador 03: Reijar Santiago Quispe

Tabla 163: Resultados de catación para taza limpia - Catador 03

Clave	Combinación	Descripción de tratamientos	Repetición			Total	Promedio
			1	2	3		
T1	a1b1C1	Catimor rojo + sin fermentación + secado tradicional	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
T2	a1b1C2	Catimor rojo + sin fermentación + secado en secadero solar	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
T3	a1b2C1	Catimor rojo + 12 horas de fermentación + secado tradicional	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
T4	a1b2C2	Catimor + rojo 12 horas de fermentación + secado en secadero solar	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
T5	a1b3C1	Catimor rojo + 24 horas de fermentación + secado tradicional	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
T6	a1b3C2	Catimor rojo + 24 horas de fermentación + secado en secadero solar	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
T7	a2b1C1	Colombia rojo + sin fermentación + secado tradicional	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
T8	a2b1C2	Colombia rojo + sin fermentación + secado en secadero solar	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
T9	a2b2C1	Colombia rojo + 12 horas de fermentación + secado tradicional	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
T10	a2b2C2	Colombia rojo + 12 horas de fermentación + secado en secadero solar	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
T11	a2b3C1	Colombia rojo + 24 horas de fermentación + secado tradicional	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
T12	a2b3C2	Colombia rojo + 24 horas de fermentación + secado en secadero solar	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
Total			120.00	120.00	120.00	360.00	10.00

El resultado de catación del catador 03, para el indicador de taza limpia tuvo el mismo valor para todos los tratamientos y alcanzó el máximo puntaje de 10.

6.8. Balance

6.8.1. Catador 01: María Elena Caviedes Fernández

Tabla 164: Resultados de catación para balance - Catador 01

Clave	Combinación	Descripción de tratamientos	Repetición			Total	Promedio
			1	2	3		
T1	a ₁ b ₁ c ₁	Catimor rojo + sin fermentación + secado tradicional	7.00	7.00	7.00	21.00	7.00
T2	a ₁ b ₁ c ₂	Catimor rojo + sin fermentación + secado en secadero solar	7.75	7.75	7.75	23.25	7.75
T3	a ₁ b ₂ c ₁	Catimor rojo + 12 horas de fermentación + secado tradicional	7.50	7.50	7.50	22.50	7.50
							Continua...
...viene							
T4	a ₁ b ₂ c ₂	Catimor rojo + 12 horas de fermentación + secado en secadero solar	7.50	7.50	7.50	22.50	7.50
T5	a ₁ b ₃ c ₁	Catimor rojo + 24 horas de fermentación + secado tradicional	7.75	7.75	7.25	22.75	7.58
T6	a ₁ b ₃ c ₂	Catimor rojo + 24 horas de fermentación + secado en secadero solar	7.50	7.50	7.50	22.50	7.50
T7	a ₂ b ₁ c ₁	Colombia rojo + sin fermentación + secado tradicional	7.75	7.75	7.75	23.25	7.75
T8	a ₂ b ₁ c ₂	Colombia rojo + sin fermentación + secado en secadero solar	7.50	7.50	7.50	22.50	7.50
T9	a ₂ b ₂ c ₁	Colombia rojo + 12 horas de fermentación + secado tradicional	7.75	7.75	7.75	23.25	7.75
T10	a ₂ b ₂ c ₂	Colombia rojo + 12 horas de fermentación + secado en secadero solar	7.50	7.50	7.50	22.50	7.50
T11	a ₂ b ₃ c ₁	Colombia rojo + 24 horas de fermentación + secado tradicional	7.75	7.75	7.75	23.25	7.75
T12	a ₂ b ₃ c ₂	Colombia rojo + 24 horas de fermentación + secado en secadero solar	7.50	7.50	7.50	22.50	7.50
Total			90.75	90.75	90.25	271.75	7.55

Tabla 165: Análisis de varianza para balance – Catador 01

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Valor p	Significancia
Variedad (A)	1	0.2100690	0.210069	30.250	0.000	Sig.
Tiempo de fermentación (B)	2	0.0451390	0.022569	3.250	0.056	NS

Tipo de secado (C)	1	0.0017360	0.001736	0.250	0.622	NS
Variedad*Tiempo de fermentación (AxB)	2	0.0451390	0.022569	3.250	0.056	NS
Variedad*Tipo de secado (AxC)	1	0.5017360	0.501736	72.250	0.000	Sig.
Tiempo de fermentación*Tipo de secado (BxC)	2	0.3159720	0.157986	22.750	0.000	Sig.
Variedad*Tiempo de fermentación*Tipo de secado (AxBxC)	2	0.3159720	0.157986	22.750	0.000	Sig.
Error	24	0.1666670	0.006944			
Total	35	1.6024310				

El análisis de varianza indica que se presentaron diferencias significativas al 95% de probabilidad para variedad (p 0.000) el valor de p es inferior al nivel de significancia de 0.05. Al 95% de probabilidad no se presentaron diferencias significativas para los factores tiempo de fermentación (p 0.056) y tipo de secado (p 0.622), ni para la interacción variedad y tiempo de fermentación (p 0.056) el valor de la probabilidad p es mayor al nivel de significancia de 0.05. Al 95% de probabilidad se presentaron diferencias significativas para la interacción variedad y tipo de secado (p 0.000), tiempo de fermentación y tipo de secado (p 0.000) y la interacción variedad, tiempo de fermentación y tipo de secado (p 0.000) debido a que, el valor de probabilidad p es menor al nivel de significancia de 0.05.

Tabla 166: Prueba de Tukey para factor variedad (A) – balance – Catador 01

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T)α		
			0.05	0.01	0.05	0.01	
I	a ₁	7.63	0.05735	0.07778	a	a	
II	a ₂	7.61	0.05735	0.07778	b	b	
AES (t) 0.05:		2.920	AES (t) 0.01:		3.960	Error estándar:	0.019641226

La prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, indica que la variedad Catimor (a₁) con un promedio de 7.63 de balance fue estadísticamente superior a variedad Colombia Rojo (a₂).

Tabla 167: Análisis de varianza auxiliar para variedad (A) en tipo de secado (C) – balance - Catadora 01

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	FC	F.T.		Significancia a	
					0.05	0.01	0.05	0.01
C en a ₁	1	0.222222222	0.222222	32.00	4.26	7.82	Sig.	Sig.
C en a ₂	1	0.281250000	0.281250	40.50	4.26	7.82	Sig.	Sig.
Error	24	0.166666667	0.006944					

El análisis de varianza auxiliar para la interacción de variedad y tipo de secado señala que al 95 y 99% de probabilidad se presentaron diferencias significativas para la interacción de tipo de secado con la variedad Catimor (a_1) y para la interacción de tipo de secado y la variedad Colombia Rojo (a_2).

Tabla 168: Prueba de Tukey para factor tipo de secado (C) en variedad Catimor (a_1) – balance - Catador 01

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (τ) α		
			0.05	0.01	0.05	0.01	
I	a_1c_2	7.58	0.08111	0.11000	a	a	
II	a_1c_1	7.36	0.08111	0.11000	b	b	
AES (t) 0.05:		2.920	AES (t) 0.01:		3.960	Error estándar:	0.027776889

Según la prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, la mejor interacción fue para la variedad Catimor (a_1) con secado en secadero solar (c_2) con un promedio de 7.58 de balance, debido a que, fue estadísticamente mejor que la interacción de variedad Catimor (a_1) y secado tradicional (c_1).

Tabla 169: Prueba de Tukey para factor tipo de secado (C) en variedad Colombia Rojo (a_2) – balance - Catador 01

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (τ) α		
			0.05	0.01	0.05	0.01	
I	a_2c_1	7.75	0.08111	0.11000	a	a	
II	a_2c_2	7.50	0.08111	0.11000	b	b	
AES (t) 0.05:		2.920	AES (t) 0.01:		3.960	Error estándar:	0.027776889

La prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, indica que la interacción de la variedad Colombia Rojo (a_2) y el secado tradicional (c_1) con un promedio de 7.75 de balance fue estadísticamente superior a la interacción de la variedad Colombia Rojo (a_2) y el secado con secador solar (c_2).

Tabla 170: Análisis de varianza auxiliar para tiempo de fermentación (B) en tipo de secado (C) – balance - Catador 01

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	FC	F.T.		Significancia	
					0.05	0.01	0.05	0.01
B en c_1	1	0.298611111	0.298611	43.00	4.26	7.82	Sig.	Sig.
B en c_2	1	0.062500000	0.062500	9.00	4.26	7.82	Sig.	Sig.
Error	24	0.166667000	0.006944					

El análisis de varianza auxiliar para la interacción de tiempo de fermentación y tipo de secado señala que al 95 y 99% de probabilidad se presentaron diferencias significativas para la interacción de tiempo de fermentación en secado tradicional (c_1) y para la interacción tiempo de fermentación en secado en secadero solar (c_2).

Tabla 171: Prueba de Tukey para factor tipo de fermentación (B) en secado tradicional (c_1) – balance - Catador 01

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T) α		
			0.05	0.01	0.05	0.01	
I	c_1 en b_3	7.67	0.12009	0.15479	a	a	
II	c_1 en b_2	7.63	0.12009	0.15479	a	a	
III	c_1 en b_1	7.38	0.12009	0.15479	b	b	
AES (t) 0.05:		3.530	AES (t) 0.01:		4.550	Error estándar:	0.034019602

Según la prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad la interacción de secado tradicional (c_1) con 24 horas de fermentación (b_3) con un promedio de 7.67 de balance y la interacción secado tradicional (c_1) y 12 horas de fermentación (b_2) con un promedio de 7.63 de balance fueron estadísticamente iguales pero mejores que la interacción secado tradicional (c_1) y sin fermentación (b_1).

Tabla 172: Prueba de Tukey para factor tipo de fermentación (B) en secado con secadero solar (c_2) – balance - Catador 01

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T) α		
			0.05	0.01	0.05	0.01	
I	c_2 en b_1	7.63	0.12009	0.15479	a	a	
II	c_2 en b_2	7.50	0.12009	0.15479	b	b	
III	c_2 en b_3	7.50	0.12009	0.15479	b	b	
AES (t) 0.05:		3.530	AES (t) 0.01:		4.550	Error estándar:	0.034019602

La prueba de Tukey señala que al 95 y 99% de probabilidad la interacción de secado en secadero solar (c_2) en sin fermentación (b_1) con un promedio de 7.63 de balance fue estadísticamente superior a las demás interacciones mencionadas en la tabla anterior.

Tabla 173: Auxiliar variedad (A) x tiempo de fermentación (B) x tipo de secado (C) – balance - Catador 01

Auxiliar AxBxC	b_1		b_2		b_3	
	C_1	C_2	C_1	C_2	C_1	C_2
a_1	21.00	23.25	22.50	22.50	22.75	22.50

a₂	23.25	22.50	23.25	22.50	23.25	22.50
Total	44.25	45.75	45.75	45.00	46.00	45.00

Tabla 174: Análisis de varianza auxiliar para variedad (A) en tiempo de fermentación (B) para tipo de secado (C) – balance – Catador 01

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	FC	F.T.		Significancia	
					0.05	0.01	0.05	0.01
A en b ₁ para c ₁	1	0.84375000	0.84375000	121.51	4.26	7.82	Sig.	Sig.
A en b ₁ para c ₂	1	0.09375000	0.09375000	13.50	4.26	7.82	Sig.	Sig.
A en b ₂ para c ₁	1	0.09375000	0.09375000	13.50	4.26	7.82	Sig.	Sig.
A en b ₂ para c ₂	1	0.00000000	0.00000000	0.00	4.26	7.82	NS	NS
A en b ₃ para c ₁	1	0.04166667	0.04166667	6.00	4.26	7.82	Sig.	NS
A en b ₃ para c ₂	1	0.00000000	0.00000000	0.00	4.26	7.82	NS	NS
Error	24	0.16666700	0.00694400					

Según el análisis de varianza al 95 y 99% de probabilidad se presentaron diferencias significativas para: interacción variedad en sin fermentación (b₁) para secado tradicional (c₁), interacción variedad en sin fermentación (b₁) para secado en secadero solar (c₂) e interacción de variedad en 12 horas de fermentación (b₂) para secado tradicional (c₁). Al 95 y 99% de probabilidad no se presentaron diferencias significativas para: interacción de variedad en 12 horas de fermentación (b₂) para secado en secadero solar (c₂) e interacción de variedad en 24 horas de fermentación (b₃) en secado en secadero solar (c₂). Al 95% de probabilidad se presentaron diferencias significativas para la interacción variedad en 24 horas de fermentación (b₃) en secado tradicional (c₁), pero, al 99% de probabilidad no se presentaron las diferencias significativas.

Tabla 175: Prueba de Tukey del factor variedad (A) en sin fermentación (b₁) para secado tradicional (c₁) – balance – Catador 01

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T)α	
			0.05	0.01	0.05	0.01
I	a ₂ b ₁ c ₁	7.75	0.14048	0.19052	a	a
II	a ₁ b ₁ c ₁	7.00	0.14048	0.19052	b	b
AES (t) 0.05:		2.920	AES (t) 0.01:		3.960	Error estándar: 0.048110983

Según la prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, la interacción de la variedad Colombia Rojo (a₂), sin fermentación (b₁) y secado tradicional (c₁) con un promedio de 7.75 de balance fue estadísticamente superior a la interacción de la variedad Catimor (a₁), sin fermentación (b₁) y secado tradicional (c₁).

Tabla 176: Prueba de Tukey del factor variedad (A) en sin fermentación (b_1) para secado en secadero solar (c_2) – balance – Catador 01

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T) α		
			0.05	0.01	0.05	0.01	
I	$a_1b_1c_2$	7.75	0.14048	0.19052	a	a	
II	$a_2b_1c_2$	7.50	0.14048	0.19052	b	b	
AES (t) 0.05:		2.920	AES (t) 0.01:		3.960	Error estándar:	0.048110983

La prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, indica que la interacción de la variedad Catimor (a_1) con sin fermentación (b_1) y secado en secadero solar (c_2) con un promedio de 7.75 de sabor fue estadísticamente superior a la interacción de variedad Colombia Rojo (a_2), sin fermentación (b_1) y secado en secadero solar (c_2).

Tabla 177: Prueba de Tukey del factor variedad (A) en 12 horas de fermentación (b_2) para secado tradicional (c_1) – balance – Catador 01

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T) α		
			0.05	0.01	0.05	0.01	
I	$a_2b_2c_1$	7.75	0.14048	0.19052	a	a	
II	$a_1b_2c_1$	7.50	0.14048	0.19052	b	b	
AES (t) 0.05:		2.920	AES (t) 0.01:		3.960	Error estándar:	0.048110983

Según la prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad la interacción de la variedad Colombia Rojo (a_2) con 12 horas de fermentación (b_2) y secado tradicional (c_1) con un promedio de 7.75 de balance fue estadísticamente superior a la interacción de variedad Catimor (a_1), 12 horas de fermentación (b_2) y secado tradicional (c_1).

6.8.2. Catador 02: Jaime Huamán Carhuaslla

Tabla 178: Resultados de catación para balance - Catador 02

Clave	Combinación	Descripción de tratamientos	Repetición			Total	Promedio
			1	2	3		
T1	$a_1b_1c_1$	Catimor rojo + sin fermentación + secado tradicional	7.00	7.00	7.25	21.25	7.08
T2	$a_1b_1c_2$	Catimor rojo + sin fermentación + secado en secadero solar	7.50	7.25	7.25	22.00	7.33
T3	$a_1b_2c_1$	Catimor rojo + 12 horas de fermentación + secado tradicional	7.75	7.75	7.75	23.25	7.75
T4	$a_1b_2c_2$	Catimor rojo + 12 horas de fermentación + secado en secadero solar	7.00	7.25	7.00	21.25	7.08
T5	$a_1b_3c_1$	Catimor rojo + 24 horas de fermentación + secado tradicional	7.50	7.50	7.50	22.50	7.50

T6	a ₁ b ₃ c ₂	Catimor rojo + 24 horas de fermentación + secado en secadero solar	7.75	7.75	7.75	23.25	7.75
T7	a ₂ b ₁ c ₁	Colombia rojo + sin fermentación + secado tradicional	7.75	7.75	7.75	23.25	7.75
T8	a ₂ b ₁ c ₂	Colombia rojo + sin fermentación + secado en secadero solar	7.50	7.50	7.50	22.50	7.50
T9	a ₂ b ₂ c ₁	Colombia rojo + 12 horas de fermentación + secado tradicional	7.75	7.75	7.75	23.25	7.75
T10	a ₂ b ₂ c ₂	Colombia rojo + 12 horas de fermentación + secado en secadero solar	7.75	7.75	7.75	23.25	7.75
T11	a ₂ b ₃ c ₁	Colombia rojo + 24 horas de fermentación + secado tradicional	7.75	7.75	7.75	23.25	7.75
T12	a ₂ b ₃ c ₂	Colombia rojo + 24 horas de fermentación + secado en secadero solar	7.75	7.75	7.75	23.25	7.75
Total			90.75	90.75	90.75	272.25	7.56

Tabla 179: Análisis de varianza para balance – Catador 02

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Valor p	Significancia
Variedad (A)	1	0.7656200	0.765625	147.00	0.000	Sig.
Tiempo de fermentación (B)	2	0.4479200	0.223958	43.00	0.000	Sig.
Tipo de secado (C)	1	0.0434000	0.043403	8.33	0.008	Sig.
Variedad*Tiempo de fermentación (AxB)	2	0.1354200	0.067708	13.00	0.000	Sig.
Variedad*Tipo de secado (AxC)	1	0.0017400	0.001736	0.33	0.569	NS
Tiempo de fermentación*Tipo de secado (BxC)	2	0.3368100	0.168403	32.33	0.000	Sig.
Variedad*Tiempo de fermentación*Tipo de secado (AxBxC)	2	0.5659700	0.282986	54.33	0.000	Sig.
Error	24	0.1250000	0.005208			
Total	35	2.4218800				

El análisis de varianza indica que se presentaron diferencias significativas al 95% de probabilidad para los factores variedad (p 0.000), tiempo de fermentación (p 0.000) y tipo de secado (p 0.008), el valor de la probabilidad p es menor que el nivel de significancia de 0.05. Al 95% de probabilidad se presentaron diferencias significativas para: interacción variedad y tiempo de fermentación (p 0.000), tiempo de fermentación y tipo de secado (p 0.000) y la interacción variedad, tiempo de fermentación y tipo de secado (p 0.000) debido a que, el valor de probabilidad p es mayor al nivel de significancia de 0.05. al 95% de probabilidad no se presentaron diferencias significativas para la interacción variedad y tipo de secado (p 0.352), ya que, el valor de p fue mayor al nivel de significancia.

Tabla 180: Prueba de Tukey para factor variedad (A) – balance – Catador 02

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (τ) α		
			0.05	0.01	0.05	0.01	
I	a ₂	7.71	0.04967	0.06736	a	a	
II	a ₁	7.42	0.04967	0.06736	b	b	
AES (t) 0.05:		2.920	AES (t) 0.01:		3.960	Error estándar: 0.017009801	

La prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, indica que la variedad Colombia Rojo (a₂) con un promedio de 7.71 de balance fue estadísticamente superior a variedad Catimor (a₁).

Tabla 181: Prueba de Tukey para factor tiempo de fermentación (B) – balance – Catador 02

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (τ) α		
			0.05	0.01	0.05	0.01	
I	b ₃	7.69	0.0735393	0.0947886	a	a	
II	b ₂	7.58	0.0735393	0.0947886	b	b	
III	b ₁	7.42	0.0735393	0.0947886	c	c	
AES (t) 0.05:		3.530	AES (t) 0.01:		4.550	Error estándar: 0.020832667	

Según la prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, el nivel de 24 horas de fermentación (b₃) con un promedio de 7.69 de balance fue estadísticamente superior a sin fermentación (b₁) y 12 horas de fermentación (b₂).

Tabla 182: Prueba de Tukey para factor tipo de secado (C) – balance – Catador 02

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (τ) α		
			0.05	0.01	0.05	0.01	
I	c ₁	7.60	0.04967	0.06736	a	a	
II	c ₂	7.53	0.04967	0.06736	b	b	
AES (t) 0.05:		2.920	AES (t) 0.01:		3.960	Error estándar: 0.017009801	

Según la prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, el nivel de secado tradicional (c₁) con un promedio de 7.60 de balance fue estadísticamente superior a secado en secadero solar (c₂).

Tabla 183: Análisis de varianza auxiliar para variedad (A) en tiempo de fermentación (B) – balance – Catador 02

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	FC	F.T.		Significancia	
					0.05	0.01	0.05	0.01

B en a ₁	1	0.520833333	0.520833	100.00	4.26	7.82	Sig.	Sig.
B en a ₂	1	0.062500000	0.062500	12.00	4.26	7.82	Sig.	Sig.
Error	24	0.125000000	0.005208					

El análisis de varianza auxiliar ejecutado para la interacción de variedad y tiempo de fermentación indica que al 95 y 99% de probabilidad se presentaron diferencias significativas para la interacción tiempo de fermentación con variedad Catimor (a₁) y la interacción de tiempo de fermentación con variedad Colombia Rojo (a₂).

Tabla 184: Prueba de Tukey para factor tiempo de fermentación (B) en variedad Catimor (a₁) – balance - Catadora 01

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (τ)α		
			0.05	0.01	0.05	0.01	
I	a ₁ en b ₃	7.63	0.10400	0.13405	a	a	
II	a ₁ en b ₂	7.42	0.10400	0.13405	b	b	
III	a ₁ en b ₁	7.21	0.10400	0.13405	c	c	
AES (t) 0.05:		3.530	AES (t) 0.01:		4.550	Error estándar:	0.02946184

La prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, indica que la interacción de variedad Catimor (a₁) con 24 horas de fermentación (b₃) con un promedio de 7.63 es la mejor interacción, ya que, fue estadísticamente superior a las demás interacciones presentadas en la tabla anterior.

Tabla 185: Prueba de Tukey para factor tiempo de fermentación (B) en variedad Colombia Rojo (a₂) – balance - Catador 02

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (τ)α		
			0.05	0.01	0.05	0.01	
I	a ₂ en b ₃	7.75	0.10400	0.13405	a	a	
II	a ₂ en b ₂	7.75	0.10400	0.13405	a	a	
III	a ₂ en b ₁	7.63	0.10400	0.13405	b	b	
AES (t) 0.05:		3.530	AES (t) 0.01:		4.550	Error estándar:	0.02946184

La prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, indica que la interacción variedad Colombia Rojo (a₂) y 24 horas de fermentación (b₃) con un promedio de 7.75 y la interacción Colombia Rojo (a₂) y 12 horas de fermentación (b₂) con un promedio de 7.75 de sabor son iguales y estadísticamente superiores a la interacción Colombia Rojo (a₂) y sin fermentación (b₁).

Tabla 186: Análisis de varianza auxiliar para tiempo de fermentación (B) en tipo de secado (C) – balance - Catador 02

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	FC	F.T.		Significancia	
					0.05	0.01	0.05	0.01
B en c ₁	1	0.340277778	0.340278	65.33	4.26	7.82	Sig.	Sig.
B en c ₂	1	0.444444444	0.444444	85.33	4.26	7.82	Sig.	Sig.
Error	24	0.125000000	0.005208					

El análisis de varianza auxiliar para la interacción de tiempo de fermentación y tipo de secado señala que al 95 y 99% de probabilidad se presentaron diferencias significativas para la interacción de tiempo de fermentación en secado tradicional (c₁) y para la interacción tiempo de fermentación en secado en secadero solar (c₂).

Tabla 187: Prueba de Tukey para factor tipo de fermentación (B) en secado tradicional (c₁) – balance - Catador 02

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T)α	
			0.05	0.01	0.05	0.01
I	c ₁ en b ₂	7.75	0.10400	0.13405	a	a
II	c ₁ en b ₃	7.63	0.10400	0.13405	b	a
III	c ₁ en b ₁	7.42	0.10400	0.13405	c	b
AES (t) 0.05:		3.530	AES (t) 0.01:	4.550	Error estándar:	0.02946184

Según la prueba de Tukey al 95% de probabilidad la interacción de secado tradicional (c₁) con 12 horas de fermentación (b₂) con un promedio de 7.75 de balance fue estadísticamente superior a las interacciones de secado tradicional (c₁) y 24 horas de fermentación (b₃) y la interacción y secado tradicional (c₁) y sin fermentación (b₁). Al 99% de probabilidad la interacción de secado tradicional (c₁) con 12 horas de fermentación (b₂) y secado tradicional (c₁) y 24 horas de fermentación (b₃) fueron estadísticamente iguales pero superiores a la interacción y secado tradicional (c₁) y sin fermentación (b₁).

Tabla 188: Prueba de Tukey para factor tipo de fermentación (B) en secado en secadero solar (c₂) – balance - Catador 02

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T)α	
			0.05	0.01	0.05	0.01
I	c ₂ en b ₃	7.75	0.10400	0.13405	a	a
II	c ₂ en b ₂	7.42	0.10400	0.13405	b	b
III	c ₂ en b ₁	7.42	0.10400	0.13405	b	b
AES (t) 0.05:		3.530	AES (t) 0.01:	4.550	Error estándar:	0.02946184

La prueba de Tukey señala que al 95 y 99% de probabilidad la interacción de secado en secadero solar (c_2) en 24 horas de fermentación (b_3) con un promedio de 7.75 de balance fue estadísticamente superior a las demás interacciones mencionadas en la tabla anterior.

Tabla 189: Auxiliar variedad (A) x tiempo de fermentación (B) x tipo de secado (C) – balance - Catador 02

Auxiliar AxBxC	b ₁		b ₂		b ₃	
	c ₁	c ₂	c ₁	c ₂	c ₁	c ₂
a ₁	21.25	22.00	23.25	21.25	22.50	23.25
a ₂	23.25	22.50	23.25	23.25	23.25	23.25
Total	44.50	44.50	46.50	44.50	45.75	46.50

Tabla 190: Análisis de varianza auxiliar para variedad (A) en tiempo de fermentación (B) para tipo de secado (C) – balance – Catador 02

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	FC	F.T.		Significancia	
					0.05	0.01	0.05	0.01
A en b ₁ para c ₁	1	0.666666667	0.666666667	128.01	4.26	7.82	Sig.	Sig.
A en b ₁ para c ₂	1	0.041666667	0.041666667	8.00	4.26	7.82	Sig.	Sig.
A en b ₂ para c ₁	1	0.000000000	0.000000000	0.00	4.26	7.82	NS	NS
A en b ₂ para c ₂	1	0.666666667	0.666666667	128.01	4.26	7.82	Sig.	Sig.
A en b ₃ para c ₁	1	0.093750000	0.093750000	18.00	4.26	7.82	Sig.	Sig.
A en b ₃ para c ₂	1	0.000000000	0.000000000	0.00	4.26	7.82	NS	NS
Error	24	0.125000000	0.005208000					

Al 95 y 99% de probabilidad y según el análisis de varianza se presentaron diferencias significativas para: interacción variedad en sin fermentación (b_1) para secado tradicional (c_1), interacción variedad en sin fermentación (b_1) para secado en secadero solar (c_2), interacción de variedad en 12 horas de fermentación (b_2) para secado en secadero solar (c_2) e interacción variedad en 24 horas de fermentación (b_3) en secado tradicional (c_1). Al 95 y 99% de probabilidad no se presentaron diferencias significativas para la interacción de variedad en 12 horas de fermentación (b_2) para secado tradicional (c_1) y la interacción de variedad en 24 horas de fermentación (b_3) en secado en secadero solar (c_2).

Tabla 191: Prueba de Tukey del factor variedad (A) en sin fermentación (b_1) para secado en secadero solar (c_1) – balance – Catador 02

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T) α	
			0.05	0.01	0.05	0.01
I	a ₂ b ₁ c ₁	7.75	0.12166	0.16499	a	a
II	a ₁ b ₁ c ₁	7.08	0.12166	0.16499	b	b

AES (t) 0.05:	2.920	AES (t) 0.01:	3.960	Error estándar:	0.041665333
---------------	-------	---------------	-------	-----------------	-------------

Según la prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, la interacción de la variedad Colombia Rojo (a_2), sin fermentación (b_1) y secado tradicional (c_1) con un promedio de 7.75 de balance fue estadísticamente superior a la interacción de la variedad Catimor (a_1), sin fermentación (b_1) y secado tradicional (c_1).

Tabla 192: Prueba de Tukey del factor variedad (A) en sin fermentación (b_1) para secado en secadero solar (c_2) – balance – Catador 02

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T) α		
			0.05	0.01	0.05	0.01	
I	$a_2b_1c_2$	7.50	0.12166	0.16499	a	a	
II	$a_1b_1c_2$	7.33	0.12166	0.16499	b	b	
AES (t) 0.05:		2.920	AES (t) 0.01:		3.960	Error estándar:	0.041665333

La prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, indica que la interacción de Colombia Rojo (a_2) con sin fermentación (b_1) y secado en secadero solar (c_2) con un promedio de 7.50 de balance fue estadísticamente superior a la interacción de variedad Catimor (a_1), sin fermentación (b_1) y secado en secadero solar (c_2).

Tabla 193: Prueba de Tukey del factor variedad (A) en 12 horas de fermentación (b_2) para secado en secadero solar (c_2) – balance – Catador 02

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T) α		
			0.05	0.01	0.05	0.01	
I	$a_2b_2c_2$	7.75	0.12166	0.16499	a	a	
II	$a_1b_2c_2$	7.08	0.12166	0.16499	b	b	
AES (t) 0.05:		2.920	AES (t) 0.01:		3.960	Error estándar:	0.041665333

Según la prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad la interacción de la variedad Colombia Rojo (a_2) con 12 horas de fermentación (b_2) y secado en secadero solar (c_2) con un promedio de 7.75 de balance fue estadísticamente superior a la interacción de variedad Catimor (a_1), 12 horas de fermentación (b_2) y secado en secadero solar (c_2).

Tabla 194: Prueba de Tukey del factor variedad (A) en 24 horas de fermentación (b_3) para secado tradicional (c_1) – balance – Catador 02

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T)α	
			0.05	0.01	0.05	0.01
I	a ₂ b ₃ c ₁	7.75	0.12166	0.16499	a	a
II	a ₁ b ₃ c ₁	7.50	0.12166	0.16499	b	b
AES (t) 0.05:		2.920	AES (t) 0.01:		3.960	Error estándar: 0.041665333

La prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, señala que la interacción de la variedad Colombia Rojo (a₂) con 24 horas de fermentación (b₃) y secado tradicional (c₁) con un promedio de 7.75 de balance fue estadísticamente superior a la interacción de variedad Catimor (a₁), 24 horas de fermentación (b₃) y secado tradicional (c₁).

6.8.3. Catador 03: Reijar Santiago Quispe

Tabla 195: Resultados de catación para balance - Catador 03

Clave	Combinación	Descripción de tratamientos	Repetición			Total	Promedio
			1	2	3		
T1	a ₁ b ₁ c ₁	Catimor rojo + sin fermentación + secado tradicional	7.50	7.50	7.50	22.50	7.50
T2	a ₁ b ₁ c ₂	Catimor rojo + sin fermentación + secado en secadero solar	7.00	7.50	7.00	21.50	7.17
T3	a ₁ b ₂ c ₁	Catimor rojo + 12 horas de fermentación + secado tradicional	7.50	7.50	7.50	22.50	7.50
T4	a ₁ b ₂ c ₂	Catimor rojo + 12 horas de fermentación + secado en secadero solar	7.50	7.50	7.50	22.50	7.50
T5	a ₁ b ₃ c ₁	Catimor rojo + 24 horas de fermentación + secado tradicional	7.50	7.50	7.50	22.50	7.50
T6	a ₁ b ₃ c ₂	Catimor rojo + 24 horas de fermentación + secado en secadero solar	7.75	7.50	7.50	22.75	7.58
T7	a ₂ b ₁ c ₁	Colombia rojo + sin fermentación + secado tradicional	7.50	7.50	7.50	22.50	7.50
T8	a ₂ b ₁ c ₂	Colombia rojo + sin fermentación + secado en secadero solar	7.50	7.50	7.50	22.50	7.50
T9	a ₂ b ₂ c ₁	Colombia rojo + 12 horas de fermentación + secado tradicional	7.75	7.50	7.50	22.75	7.58
T10	a ₂ b ₂ c ₂	Colombia rojo + 12 horas de fermentación + secado en secadero solar	7.50	7.50	7.50	22.50	7.50
T11	a ₂ b ₃ c ₁	Colombia rojo + 24 horas de fermentación + secado tradicional	7.50	7.50	7.50	22.50	7.50
T12	a ₂ b ₃ c ₂	Colombia rojo + 24 horas de fermentación + secado en secadero solar	7.75	7.75	7.75	23.25	7.75
Total			90.25	90.25	89.75	270.25	7.51

Tabla 196: Análisis de varianza para balance – Catador 03

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Valor p	Significancia
Variedad (A)	1	0.0850690	0.085069	8.170	0.009	Sig.
Tiempo de fermentación (B)	2	0.1701390	0.085069	8.170	0.002	Sig.
Tipo de secado (C)	1	0.0017360	0.001736	0.170	0.687	NS
Variedad*Tiempo de fermentación (AxB)	2	0.0243060	0.012153	1.170	0.328	NS
Variedad*Tipo de secado (AxC)	1	0.0434030	0.043403	4.170	0.052	NS
Tiempo de fermentación*Tipo de secado (BxC)	2	0.1701390	0.085069	8.170	0.002	Sig.
Variedad*Tiempo de fermentación*Tipo de secado (AxBxC)	2	0.0659720	0.032986	3.170	0.060	NS
Error	24	0.2500000	0.010417			
Total	35	0.8107640				

El análisis de varianza indica que se presentaron diferencias significativas al 95% de probabilidad para los factores variedad (p 0.009) y tiempo de fermentación (p 0.002), el valor de la probabilidad p es menor que el nivel de significancia de 0.05, pero, no se presentó diferencias significativas para tipo de secado debido a que la probabilidad p 0.687 es mayor al nivel de significancia de 0.05. Al 95% de probabilidad no se presentaron diferencias significativas para: interacción variedad y tiempo de fermentación (p 0.328), interacción variedad y tipo de secado (p 0.052) y la interacción variedad, tiempo de fermentación y tipo de secado (p 0.060) debido a que, el valor de probabilidad p es mayor al nivel de significancia de 0.05. Al 95% de probabilidad se presentaron diferencias significativas en la interacción tiempo de fermentación y tipo de secado (p 0.002), el valor de p es inferior al nivel de significancia de 0.05.

Tabla 197: Prueba de Tukey para factor variedad (A) – balance – Catador 03

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T)α		
			0.05	0.01	0.05	0.01	
I	a ₂	7.56	0.07025	0.09526	a	a	
II	a ₁	7.46	0.07025	0.09526	b	b	
AES (t) 0.05:		2.920	AES (t) 0.01:		3.960	Error estándar:	0.024056646

La prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, indica que la variedad Colombia Rojo (a₂) con un promedio de 7.56 de balance fue estadísticamente superior a variedad Catimor (a₁).

Tabla 198: Prueba de Tukey para factor tiempo de fermentación (B) – balance – Catador 03

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T)α		
			0.05	0.01	0.05	0.01	
I	b ₃	7.58	0.1040053	0.1340578	a	a	
II	b ₂	7.52	0.1040053	0.1340578	b	b	
III	b ₁	7.42	0.1040053	0.1340578	c	c	
AES (t) 0.05:		3.530	AES (t) 0.01:		4.550	Error estándar: 0.029463254	

Según la prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, el nivel de 24 horas de fermentación (b₃) con un promedio de 7.58 de balance fue estadísticamente superior a sin fermentación (b₁) y 12 horas de fermentación (b₂).

Tabla 199: Análisis de varianza auxiliar para tiempo de fermentación (B) en tipo de secado (C) – balance - Catador 03

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	FC	F.T.		Significancia	
					0.05	0.01	0.05	0.01
B en c ₁	1	0.006944444	0.006944	0.67	4.26	7.82	NS	NS
B en c ₂	1	0.333333333	0.333333	32.00	4.26	7.82	Sig.	Sig.
Error	24	0.250000000	0.010417					

El análisis de varianza auxiliar para la interacción de tiempo de fermentación y tipo de secado señala que al 95 y 99% de probabilidad no se presentaron diferencias significativas para la interacción de tiempo de fermentación en secado tradicional (c₁), pero si se presentaron para la interacción tiempo de fermentación en secado en secadero solar (c₂).

Tabla 200: Prueba de Tukey para factor tipo de fermentación (B) en secado con secadero solar (c₂) – balance - Catador 03

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T)α	
			0.05	0.01	0.05	0.01
I	c ₂ en b ₃	7.67	0.14709	0.18959	a	a
II	c ₂ en b ₂	7.50	0.14709	0.18959	b	b
III	c ₂ en b ₁	7.33	0.14709	0.18959	c	c
AES (t) 0.05:		3.530	AES (t) 0.01:		4.550	Error estándar: 0.041667333

La prueba de Tukey señala que al 95 y 99% de probabilidad la interacción de secado en secadero solar (c₂) en 24 horas de fermentación (b₃) con un promedio de 7.67 se balance es estadísticamente superior a las demás interacciones mencionadas en la tabla anterior.

6.9. Dulzor

6.9.1. Catador 01: María Elena Caviedes Fernández

Tabla 201: Resultados de catación para dulzor - Catador 01

Clave	Combinación	Descripción de tratamientos	Repetición			Total	Promedio
			1	2	3		
T1	a ₁ b ₁ c ₁	Catimor rojo + sin fermentación + secado tradicional	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
T2	a ₁ b ₁ c ₂	Catimor rojo + sin fermentación + secado en secadero solar	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
T3	a ₁ b ₂ c ₁	Catimor rojo + 12 horas de fermentación + secado tradicional	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
T4	a ₁ b ₂ c ₂	Catimor rojo + 12 horas de fermentación + secado en secadero solar	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
Continua...							
...viene							
T5	a ₁ b ₃ c ₁	Catimor rojo + 24 horas de fermentación + secado tradicional	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
T6	a ₁ b ₃ c ₂	Catimor rojo + 24 horas de fermentación + secado en secadero solar	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
T7	a ₂ b ₁ c ₁	Colombia rojo + sin fermentación + secado tradicional	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
T8	a ₂ b ₁ c ₂	Colombia rojo + sin fermentación + secado en secadero solar	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
T9	a ₂ b ₂ c ₁	Colombia rojo + 12 horas de fermentación + secado tradicional	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
T10	a ₂ b ₂ c ₂	Colombia rojo + 12 horas de fermentación + secado en secadero solar	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
T11	a ₂ b ₃ c ₁	Colombia rojo + 24 horas de fermentación + secado tradicional	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
T12	a ₂ b ₃ c ₂	Colombia rojo + 24 horas de fermentación + secado en secadero solar	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
Total			120.00	120.00	120.00	360.00	10.00

El resultado de catación para el indicador dulzor del catador 01 tuvo el mismo resultado para todos los tratamientos y obtuvo el valor más alto de la escala con 10 de dulzor.

6.9.2. Catador 02: Jaime Huamán Carhuaslla

Tabla 202: Resultados de catación para dulzor - Catador 02

Clave	Combinación	Descripción de tratamientos	Repetición			Total	Promedio
			1	2	3		
T1	a ₁ b ₁ c ₁	Catimor rojo + sin fermentación + secado tradicional	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
T2	a ₁ b ₁ c ₂	Catimor rojo + sin fermentación + secado en secadero solar	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
T3	a ₁ b ₂ c ₁	Catimor rojo + 12 horas de fermentación + secado tradicional	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
T4	a ₁ b ₂ c ₂	Catimor rojo + 12 horas de fermentación + secado en secadero solar	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
T5	a ₁ b ₃ c ₁	Catimor rojo + 24 horas de fermentación + secado tradicional	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
T6	a ₁ b ₃ c ₂	Catimor rojo + 24 horas de fermentación + secado en secadero solar	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
T7	a ₂ b ₁ c ₁	Colombia rojo + sin fermentación + secado tradicional	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
Continua...							
...viene							
T8	a ₂ b ₁ c ₂	Colombia rojo + sin fermentación + secado en secadero solar	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
T9	a ₂ b ₂ c ₁	Colombia rojo + 12 horas de fermentación + secado tradicional	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
T10	a ₂ b ₂ c ₂	Colombia rojo + 12 horas de fermentación + secado en secadero solar	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
T11	a ₂ b ₃ c ₁	Colombia rojo + 24 horas de fermentación + secado tradicional	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
T12	a ₂ b ₃ c ₂	Colombia rojo + 24 horas de fermentación + secado en secadero solar	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
Total			120.00	120.00	120.00	360.00	10.00

El resultado de catación para dulzor del catador 02 tuvo el mismo resultado para todos los tratamientos y obtuvo el valor más alto de la escala con 10.

6.9.3. Catador 03: Reijar Santiago Quispe

Tabla 203: Resultados de catación para dulzor - Catador 03

Clave	Combinación	Descripción de tratamientos	Repetición			Total	Promedio
			1	2	3		
T1	a ₁ b ₁ c ₁	Catimor rojo + sin fermentación + secado tradicional	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
T2	a ₁ b ₁ c ₂	Catimor rojo + sin fermentación + secado en secadero solar	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00

Clave	Combinación	Descripción de tratamientos	Repetición			Total	Promedio
			1	2	3		
T3	a ₁ b ₂ c ₁	Catimor rojo + 12 horas de fermentación + secado tradicional	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
T4	a ₁ b ₂ c ₂	Catimor rojo + 12 horas de fermentación + secado en secadero solar	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
T5	a ₁ b ₃ c ₁	Catimor rojo + 24 horas de fermentación + secado tradicional	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
T6	a ₁ b ₃ c ₂	Catimor rojo + 24 horas de fermentación + secado en secadero solar	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
T7	a ₂ b ₁ c ₁	Colombia rojo + sin fermentación + secado tradicional	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
T8	a ₂ b ₁ c ₂	Colombia rojo + sin fermentación + secado en secadero solar	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
T9	a ₂ b ₂ c ₁	Colombia rojo + 12 horas de fermentación + secado tradicional	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
T10	a ₂ b ₂ c ₂	Colombia rojo + 12 horas de fermentación + secado en secadero solar	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
T11	a ₂ b ₃ c ₁	Colombia rojo + 24 horas de fermentación + secado tradicional	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
Continua...							
...viene							
T12	a ₂ b ₃ c ₂	Colombia rojo + 24 horas de fermentación + secado en secadero solar	10.00	10.00	10.00	30.00	10.00
Total			120.00	120.00	120.00	360.00	10.00

El resultado de catación para el indicador dulzor del catador 03 tuvo el mismo resultado para todos los tratamientos y obtuvo el valor más alto de la escala con 10 de dulzor.

6.10. Puntaje de catador

6.10.1. Catador 01: María Elena Caviedes Fernández

Tabla 204: Resultados de catación para puntaje de catador - Catador 01

Clave	Combinación	Descripción de tratamientos	Repetición			Total	Promedio
			1	2	3		
T1	a ₁ b ₁ c ₁	Catimor rojo + sin fermentación + secado tradicional	7.50	7.50	7.50	22.50	7.50
T2	a ₁ b ₁ c ₂	Catimor rojo + sin fermentación + secado en secadero solar	7.50	7.50	7.50	22.50	7.50
T3	a ₁ b ₂ c ₁	Catimor rojo + 12 horas de fermentación + secado tradicional	7.50	7.50	7.50	22.50	7.50
T4	a ₁ b ₂ c ₂	Catimor rojo + 12 horas de fermentación + secado en secadero solar	7.50	7.50	7.50	22.50	7.50
T5	a ₁ b ₃ c ₁	Catimor rojo + 24 horas de fermentación + secado tradicional	7.75	7.75	7.75	23.25	7.75

T6	a ₁ b ₃ c ₂	Catimor rojo + 24 horas de fermentación + secado en secadero solar	7.50	7.80	7.50	22.80	7.60
T7	a ₂ b ₁ c ₁	Colombia rojo + sin fermentación + secado tradicional	7.50	7.50	7.50	22.50	7.50
T8	a ₂ b ₁ c ₂	Colombia rojo + sin fermentación + secado en secadero solar	7.50	7.50	7.50	22.50	7.50
T9	a ₂ b ₂ c ₁	Colombia rojo + 12 horas de fermentación + secado tradicional	7.75	7.75	7.75	23.25	7.75
T10	a ₂ b ₂ c ₂	Colombia rojo + 12 horas de fermentación + secado en secadero solar	7.50	7.80	7.50	22.80	7.60
T11	a ₂ b ₃ c ₁	Colombia rojo + 24 horas de fermentación + secado tradicional	7.75	7.75	7.75	23.25	7.75
T12	a ₂ b ₃ c ₂	Colombia rojo + 24 horas de fermentación + secado en secadero solar	7.50	7.50	7.50	22.50	7.50
Total			90.75	91.35	90.75	272.85	7.58

Tabla 205: Análisis de varianza para puntaje de catador – Catador 01

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Valor p	Significancia
Variedad (A)	1	0.0156250	0.015625	3.13	0.090	NS
Tiempo de fermentación (B)	2	0.1362500	0.068125	13.63	0.000	Sig.
Tipo de secado (C)	1	0.0756250	0.075625	15.12	0.001	Sig.
Variedad*Tiempo de fermentación (AxB)	2	0.0837500	0.041875	8.38	0.002	Sig.
Variedad*Tipo de secado (AxC)	1	0.0156250	0.015625	3.12	0.090	NS
Tiempo de fermentación*Tipo de secado (BxC)	2	0.0612500	0.030625	6.13	0.007	Sig.
Variedad*Tiempo de fermentación*Tipo de secado (AxBxC)	2	0.0087500	0.004375	0.88	0.430	NS
Error	24	0.1200000	0.005			
Total	35	0.5168750				

El análisis de varianza indica que no se presentaron diferencias significativas al 95% de probabilidad para el factor variedad (p 0.090) y para la interacción variedad y tipo de secado (p 0.090) e interacción variedad, tiempo de fermentación y tipo de secado (p 0.430), ya que, el valor de p es mayor al nivel de significancia de 0.05. Al 95% de probabilidad se presentaron diferencias significativas para los factores tiempo de fermentación (p 0.000), tipo de secado (p 0.001), para la interacción variedad y tiempo de fermentación (p 0.002) e interacción tiempo de fermentación y tipo de secado (p 0.007), el valor de la probabilidad p es menor que el nivel de significancia de 0.05.

Tabla 206: Prueba de Tukey para factor tiempo de fermentación (B) – puntaje de catador– Catador 01

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T)α	
			0.05	0.01	0.05	0.01
I	b ₃	7.65	0.0720558	0.0928765	a	a
II	b ₂	7.59	0.0720558	0.0928765	b	b
III	b ₁	7.50	0.0720558	0.0928765	c	b
AES (t) 0.05:		3.530	AES (t) 0.01:	4.550	Error estándar: 0.020412415	

Según la prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, el nivel de 24 horas de fermentación (b₃) con un promedio de 7.65 de puntaje de catador fue estadísticamente superior a sin fermentación (b₁) y 12 horas de fermentación (b₂).

Tabla 207: Prueba de Tukey para factor tipo de secado (C) – puntaje de catador – Catador 01

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T)α	
			0.05	0.01	0.05	0.01
I	c ₁	7.63	0.04867	0.06600	a	a
II	c ₂	7.53	0.04867	0.06600	b	b
AES (t) 0.05:		2.920	AES (t) 0.01:	3.960	Error estándar: 0.016666667	

Según la prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, el nivel de secado tradicional (c₁) con un promedio de 7.63 de puntaje de catador fue estadísticamente superior a secado en secadero solar (c₂).

Tabla 208: Análisis de varianza auxiliar para variedad (A) en tiempo de fermentación (B) – puntaje de catador – Catador 01

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	FC	F.T.		Significancia	
					0.05	0.01	0.05	0.01
B en a ₁	1	0.1225000	0.122500	24.50	4.26	7.82	Sig.	Sig.
B en a ₂	1	0.0975000	0.097500	19.50	4.26	7.82	Sig.	Sig.
Error	24	0.1200000	0.005000					

El análisis de varianza auxiliar ejecutado para la interacción de variedad y tiempo de fermentación indica que al 95 y 99% de probabilidad se presentaron diferencias significativas para la interacción tiempo de fermentación con variedad Catimor (a₁) y la interacción de tiempo de fermentación con variedad Colombia Rojo (a₂).

Tabla 209: Prueba de Tukey para factor tiempo de fermentación (B) en variedad Catimor (a₁) – puntaje de catador - Catadora 01

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T)α	
			0.05	0.01	0.05	0.01
I	a ₁ en b ₃	7.68	0.10190	0.13135	a	a
II	a ₁ en b ₂	7.50	0.10190	0.13135	b	b
III	a ₁ en b ₁	7.50	0.10190	0.13135	b	b
AES (t) 0.05:		3.530	AES (t) 0.01:	4.550	Error estándar: 0.028867513	

La prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, indica que la interacción de variedad Catimor (a₁) con 24 horas de fermentación (b₃) con un promedio de 7.68 es la mejor interacción, ya que, fue estadísticamente superior a las demás interacciones presentadas en la tabla anterior.

Tabla 210: Prueba de Tukey para factor tiempo de fermentación (B) en variedad Colombia Rojo (a₂) – puntaje de catador - Catador 01

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T)α	
			0.05	0.01	0.05	0.01
I	a ₂ en b ₂	7.68	0.10190	0.13135	a	a
II	a ₂ en b ₃	7.63	0.10190	0.13135	a	a
III	a ₂ en b ₁	7.50	0.10190	0.13135	b	a
AES (t) 0.05:		3.530	AES (t) 0.01:	4.550	Error estándar: 0.028867513	

La prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, indica que la interacción Colombia Rojo (a₂) y 12 horas de fermentación (b₂) con promedio 7.68 y la interacción Colombia Rojo (a₂) y 24 horas de fermentación (b₃) con promedio 7.63 son estadísticamente iguales pero superiores a la interacción Colombia Rojo (a₂) y sin fermentación (b₁).

Tabla 211: Análisis de varianza auxiliar para tiempo de fermentación (B) en tipo de secado (C) – puntaje de catador - Catador 01

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	FC	F.T.		Significancia	
					0.05	0.01	0.05	0.01
B en c ₁	1	0.187500000	0.18750	37.50	4.26	7.82	Sig.	Sig.
B en c ₂	1	0.010000000	0.01000	2.00	4.26	7.82	NS	NS
Error	24	0.120000000	0.00500					

El análisis de varianza auxiliar señala que al 95 y 99% de probabilidad se presentaron diferencias significativas para la interacción de tiempo de fermentación

en secado tradicional (c_1), pero no se presentaron diferencias significativas para la interacción tiempo de fermentación en secado en secadero solar (c_2).

Tabla 212: Prueba de Tukey para factor tipo de fermentación (B) en secado tradicional (c_1) – sabor residual- Catador 01

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T) α		
			0.05	0.01	0.05	0.01	
I	c_1 en b_3	7.75	0.10190	0.13135	a	a	
II	c_1 en b_2	7.63	0.10190	0.13135	b	b	
III	c_1 en b_1	7.50	0.10190	0.13135	c	b	
AES (t) 0.05:		3.530	AES (t) 0.01:		4.550	Error estándar:	0.028867513

Según la prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad la interacción secado tradicional (c_1) con 24 horas de fermentación (b_3) con un promedio de 7.75 fue estadísticamente superior a las interacciones de secado tradicional (c_1) y 12 horas de fermentación (b_2) y la interacción y secado tradicional (c_1) y sin fermentación (b_1)

6.10.2. Catador 02: Jaime Huamán Carhuaslla

Tabla 213: Resultados de catación para puntaje de catador - Catador 02

Clave	Combinación	Descripción de tratamientos	Repetición			Total	Promedio
			1	2	3		
T1	$a_1b_1c_1$	Catimor rojo + sin fermentación + secado tradicional	7.50	7.50	7.50	22.50	7.50
T2	$a_1b_1c_2$	Catimor rojo + sin fermentación + secado en secadero solar	7.50	7.50	7.50	22.50	7.50
T3	$a_1b_2c_1$	Catimor rojo + 12 horas de fermentación + secado tradicional	7.50	7.50	7.50	22.50	7.50
T4	$a_1b_2c_2$	Catimor rojo + 12 horas de fermentación + secado en secadero solar	7.50	7.50	7.50	22.50	7.50
T5	$a_1b_3c_1$	Catimor rojo + 24 horas de fermentación + secado tradicional	7.50	7.50	7.50	22.50	7.50
T6	$a_1b_3c_2$	Catimor rojo + 24 horas de fermentación + secado en secadero solar	7.50	7.50	7.50	22.50	7.50
T7	$a_2b_1c_1$	Colombia rojo + sin fermentación + secado tradicional	7.50	7.50	7.50	22.50	7.50
T8	$a_2b_1c_2$	Colombia rojo + sin fermentación + secado en secadero solar	7.50	7.50	7.50	22.50	7.50
T9	$a_2b_2c_1$	Colombia rojo + 12 horas de fermentación + secado tradicional	7.50	7.50	7.50	22.50	7.50
T10	$a_2b_2c_2$	Colombia rojo + 12 horas de fermentación + secado en secadero solar	7.50	7.50	7.50	22.50	7.50
T11	$a_2b_3c_1$	Colombia rojo + 24 horas de fermentación + secado tradicional	7.50	7.50	7.50	22.50	7.50

T12	a2b3c2	Colombia rojo + 24 horas de fermentación + secado en secadero solar	7.50	7.50	7.75	22.75	7.58
Total			90.00	90.00	90.25	270.25	7.51

Tabla 214: Análisis de varianza para puntaje de catador – Catador 2

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Valor p	Significancia
Variedad (A)	1	0.0017360	0.001736	1.00	0.327	NS
Tiempo de fermentación (B)	2	0.0034720	0.001736	1.00	0.383	NS
Tipo de secado (C)	1	0.0017360	0.001736	1.00	0.327	NS
Variedad*Tiempo de fermentación (Ax B)	2	0.0034720	0.001736	1.00	0.383	NS
Variedad*Tipo de secado (Ax C)	1	0.0017360	0.001736	1.00	0.327	NS
Tiempo de fermentación*Tipo de secado (Bx C)	2	0.0034720	0.001736	1.00	0.383	NS
Variedad*Tiempo de fermentación*Tipo de secado (Ax Bx C)	2	0.0034720	0.001736	1.00	0.383	NS
Error	24	0.0416670	0.001736			
Total	35	0.0607640				

Según el análisis de varianza al 95% de probabilidad no se presentaron diferencias significativas para los factores variedad, tiempo de fermentación y tipo de secado, tampoco se presentaron diferencias significativas para las interacciones.

6.10.3. Catador 03: Jaime Huamán Carhuaslla

Tabla 215: Resultados de catación para puntaje de catador - Catador 03

Clave	Combinación	Descripción de tratamientos	Repetición			Total	Promedio
			1	2	3		
T1	a1b1c1	Catimor rojo + sin fermentación + secado tradicional	7.00	7.50	7.50	22.00	7.33
T2	a1b1c2	Catimor rojo + sin fermentación + secado en secadero solar	7.50	7.50	7.50	22.50	7.50
T3	a1b2c1	Catimor rojo + 12 horas de fermentación + secado tradicional	7.50	7.50	7.50	22.50	7.50
T4	a1b2c2	Catimor rojo + 12 horas de fermentación + secado en secadero solar	7.50	7.50	7.50	22.50	7.50
T5	a1b3c1	Catimor rojo + 24 horas de fermentación + secado tradicional	7.50	8.00	8.00	23.50	7.83
T6	a1b3c2	Catimor rojo + 24 horas de fermentación + secado en secadero solar	7.75	8.00	8.00	23.75	7.92
T7	a2b1c1	Colombia rojo + sin fermentación + secado tradicional	7.50	7.50	7.50	22.50	7.50

T8	a ₂ b ₁ c ₂	Colombia rojo + sin fermentación + secado en secadero solar	7.75	7.50	7.75	23.00	7.67
T9	a ₂ b ₂ c ₁	Colombia rojo + 12 horas de fermentación + secado tradicional	7.50	7.50	7.50	22.50	7.50
T10	a ₂ b ₂ c ₂	Colombia rojo + 12 horas de fermentación + secado en secadero solar	7.50	7.50	7.50	22.50	7.50
T11	a ₂ b ₃ c ₁	Colombia rojo + 24 horas de fermentación + secado tradicional	7.75	7.50	7.50	22.75	7.58
T12	a ₂ b ₃ c ₂	Colombia rojo + 24 horas de fermentación + secado en secadero solar	7.50	7.50	7.50	22.50	7.50
Total			90.25	91.00	91.25	272.50	7.57

Tabla 216: Análisis de varianza para puntaje de catador – Catador 03

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Valor p	Significancia
Variedad (A)	1	0.0277800	0.027778	1.450	0.2400	NS
Tiempo de fermentación (B)	2	0.3472200	0.173611	9.090	0.0010	Sig.
Tipo de secado (C)	1	0.0277800	0.027778	1.450	0.2400	NS
Variedad*Tiempo de fermentación (AxB)	2	0.3888900	0.194444	10.180	0.0010	Sig.
Variedad*Tipo de secado (AxC)	1	0.0069400	0.006944	0.360	0.5520	NS
Tiempo de fermentación*Tipo de secado (BxC)	2	0.0555600	0.027778	1.450	0.2530	NS
Variedad*Tiempo de fermentación*Tipo de secado (AxBxC)	2	0.0138900	0.006944	0.360	0.6990	NS
Error	24	0.4583300	0.019097			
Total	35	1.3263900				

El análisis de varianza indica que no se presentaron diferencias significativas al 95% de probabilidad para los factores variedad (p 0.240) y tipo de secado (p 0.240), para la interacción variedad y tipo de secado (p 0.5520), tiempo de fermentación y tipo de secado (p 0.0.2530) y la interacción variedad, tiempo de fermentación y tipo de secado (p 0.0.6990) debido a que, el valor de probabilidad p es mayor al nivel de significancia de 0.05. Al 95% de probabilidad se presentaron diferencias significativas para tiempo de fermentación (p 0.0010) y para interacción variedad y tiempo de fermentación (p 0.0010), debido a que, el valor de probabilidad p es inferior al nivel de significancia de 0.05.

Tabla 217: Prueba de Tukey para factor tiempo de fermentación (B) – puntaje de catador – Catador 03

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T)α	
			0.05	0.01	0.05	0.01

I	b ₃	7.71	0.1408208	0.1815112	a	a
II	b ₂	7.50	0.1408208	0.1815112	b	b
III	b ₁	7.50	0.1408208	0.1815112	b	b
AES (t) 0.05:		3.530	AES (t) 0.01:	4.550	Error estándar: 0.039892564	

Según la prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, el nivel de 24 horas de fermentación (b₃) con un promedio de 7.71 de puntaje de catador fue estadísticamente superior a sin fermentación (b₁) y 12 horas de fermentación (b₂).

Tabla 218: *Análisis de varianza auxiliar para variedad (A) en tiempo de fermentación (B) – puntaje de catador – Catador 03*

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	FC	F.T.		Significancia	
					0.05	0.01	0.05	0.01
B en a ₁	1	0.715277778	0.715278	37.45	4.26	7.82	Sig.	Sig.
B en a ₂	1	0.020833333	0.020833	1.09	4.26	7.82	NS	NS
Error	24	0.458333333	0.019097					

El análisis de varianza auxiliar ejecutado para la interacción de variedad y tiempo de fermentación indica que al 95 y 99% de probabilidad se presentaron diferencias significativas para la interacción tiempo de fermentación con variedad Catimor (a₁), pero no se presentaron diferencias significativas para la interacción de tiempo de fermentación con variedad Colombia Rojo (a₂).

Tabla 219: *Prueba de Tukey para factor tiempo de fermentación (B) en variedad Catimor (a₁) – puntaje de catador - Catadora 03*

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T)α	
			0.05	0.01	0.05	0.01
I	a ₁ en b ₃	7.88	0.19915	0.25670	a	a
II	a ₁ en b ₂	7.50	0.19915	0.25670	b	b
III	a ₁ en b ₁	7.42	0.19915	0.25670	b	b
AES (t) 0.05:		3.530	AES (t) 0.01:	4.550	Error estándar: 0.056416605	

La prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, indica que la interacción de variedad Catimor (a₁) con 24 horas de fermentación (b₃) con un promedio de 7.88 es la mejor interacción, ya que, fue estadísticamente superior a las demás interacciones presentadas en la tabla anterior.

6.11. Puntaje total

6.11.1. Catador 01: María Elena Caviedes Fernández

Tabla 220: Resultados de catación para puntaje total - Catador 01

Clave	Combinación	Descripción de tratamientos	Repetición			Total	Promedio
			1	2	3		
T1	a ₁ b ₁ c ₁	Catimor rojo + sin fermentación + secado tradicional	81.00	81.00	81.00	243.00	81.00
T2	a ₁ b ₁ c ₂	Catimor rojo + sin fermentación + secado en secadero solar	83.00	82.75	82.75	248.50	82.83
T3	a ₁ b ₂ c ₁	Catimor + rojo 12 horas de fermentación + secado tradicional	82.75	82.50	82.50	247.75	82.58
T4	a ₁ b ₂ c ₂	Catimor rojo + 12 horas de fermentación + secado en secadero solar	82.50	82.25	82.75	247.50	82.50
Continua...							
...viene							
T5	a ₁ b ₃ c ₁	Catimor rojo + 24 horas de fermentación + secado tradicional	83.75	83.75	84.00	251.50	83.83
T6	a ₁ b ₃ c ₂	Catimor rojo + 24 horas de fermentación + secado en secadero solar	83.50	83.50	83.50	250.50	83.50
T7	a ₂ b ₁ c ₁	Colombia rojo + sin fermentación + secado tradicional	83.00	83.00	82.75	248.75	82.92
T8	a ₂ b ₁ c ₂	Colombia rojo + sin fermentación + secado en secadero solar	82.50	82.50	82.50	247.50	82.50
T9	a ₂ b ₂ c ₁	Colombia rojo + 12 horas de fermentación + secado tradicional	84.25	84.50	84.25	253.00	84.33
T10	a ₂ b ₂ c ₂	Colombia rojo + 12 horas de fermentación + secado en secadero solar	82.75	82.75	83.00	248.50	82.83
T11	a ₂ b ₃ c ₁	Colombia rojo + 24 horas de fermentación + secado tradicional	84.00	83.50	83.75	251.25	83.75
T12	a ₂ b ₃ c ₂	Colombia rojo + 24 horas de fermentación + secado en secadero solar	83.75	83.25	83.50	250.50	83.50
Total			996.75	995.25	996.25	2988.25	83.01

Tabla 221: Análisis de varianza para puntaje total – Catador 01

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Valor p	Significancia
Variedad (A)	1	3.2100690	3.2100690	123.267	0.0000	Sig.
Tiempo de fermentación (B)	2	10.7222220	5.3611110	205.867	0.0000	Sig.
Tipo de secado (C)	1	0.1406250	0.1406250	5.400	0.0289	Sig.
Variedad*Tiempo de fermentación (AxB)	2	1.9305560	0.9652780	37.067	0.0000	Sig.
Variedad*Tipo de secado (AxC)	1	3.2100690	3.2100690	123.267	0.0000	Sig.
Tiempo de fermentación*Tipo de secado (BxC)	2	3.5000000	1.7500000	67.200	0.0000	Sig.
Variedad*Tiempo de fermentación*Tipo de secado (AxBxC)	2	2.0972220	1.0486110	40.267	0.0000	Sig.
Error	24	0.6250000	0.0260420			

Total	35	25.4357640
--------------	----	------------

El análisis de varianza indica que se presentaron diferencias significativas al 95% de probabilidad para los factores variedad, tiempo de fermentación y tipo de secado, así como para las interacciones entre los factores y la interacción entre los tres factores, debido a que, el valor de probabilidad p es inferior al nivel de significancia de 0.05.

Tabla 222: Prueba de Tukey para factor variedad (A) – puntaje total – Catador 01

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T)α	
			0.05	0.01	0.05	0.01
I	a ₂	83.31	0.11107	0.15062	a	a
II	a ₁	82.71	0.11107	0.15062	b	b
AES (t) 0.05:		2.920	AES (t) 0.01:	3.960	Error estándar: 0.038036532	

La prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, indica que la variedad Colombia Rojo (a₂) con un promedio de 83.31 fue estadísticamente superior a Catimor (a₁).

Tabla 223: Prueba de Tukey para factor tiempo de fermentación (B) – puntaje total – Catador 01

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T)α	
			0.05	0.01	0.05	0.01
I	b ₃	83.65	0.1644452	0.2119620	a	a
II	b ₂	83.06	0.1644452	0.2119620	b	b
III	b ₁	82.31	0.1644452	0.2119620	c	c
AES (t) 0.05:		3.530	AES (t) 0.01:	4.550	Error estándar: 0.046585048	

Según la prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, el nivel de 24 horas de fermentación (b₃) con un promedio de 83.65 de puntaje total fue estadísticamente superior a sin fermentación (b₁) y 12 horas de fermentación (b₂).

Tabla 224: Prueba de Tukey para factor tipo de secado (C) – puntaje total – Catador 01

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T)α	
			0.05	0.01	0.05	0.01
I	c ₁	83.07	0.11107	0.15062	a	a
II	c ₂	82.94	0.11107	0.15062	b	a
AES (t) 0.05:		2.920	AES (t) 0.01:	3.960	Error estándar: 0.038036532	

Según la prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, el nivel de secado tradicional (c₁) con un promedio de 83.07 de puntaje total fue estadísticamente superior a secado en secadero solar (c₂).

Tabla 225: Análisis de varianza auxiliar para variedad (A) en tiempo de fermentación (B) – sabor residual – Catador 01

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	FC	F.T.		Significancia	
					0.05	0.01	0.05	0.01
B en a ₁	1	9.437500000	9.437500	362.40	4.26	7.82	Sig.	Sig.
B en a ₂	1	3.215277778	3.215278	123.47	4.26	7.82	Sig.	Sig.
Error	24	0.625000000	0.026042					

El análisis de varianza auxiliar ejecutado para la interacción de variedad y tiempo de fermentación indica que al 95 y 99% de probabilidad se presentaron diferencias significativas para la interacción tiempo de fermentación con variedad Catimor (a₁) y la interacción de tiempo de fermentación con variedad Colombia Rojo (a₂).

Tabla 226: Prueba de Tukey para factor tiempo de fermentación (B) en variedad Catimor (a₁) – puntaje total - Catadora 01

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T)α		
			0.05	0.01	0.05	0.01	
I	a ₁ en b ₃	83.67	0.23256	0.29976	a	a	
II	a ₁ en b ₂	82.54	0.23256	0.29976	b	b	
III	a ₁ en b ₁	81.92	0.23256	0.29976	c	c	
AES (t) 0.05:		3.530	AES (t) 0.01:		4.550	Error estándar:	0.065881206

La prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, indica que la interacción de Catimor (a₁) con 24 horas de fermentación (b₃) con promedio 83.67 es la mejor interacción, ya que, fue estadísticamente superior a las demás interacciones.

Tabla 227: Prueba de Tukey para factor tiempo de fermentación (B) en variedad Colombia Rojo (a₂) – puntaje total- Catador 01

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T)α		
			0.05	0.01	0.05	0.01	
I	a ₂ en b ₃	83.63	0.23256	0.29976	a	a	
II	a ₂ en b ₂	83.58	0.23256	0.29976	a	a	
III	a ₂ en b ₁	82.71	0.23256	0.29976	b	b	
AES (t) 0.05:		3.530	AES (t) 0.01:		4.550	Error estándar:	0.065881206

La prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, indica que la interacción Colombia Rojo (a₂) y 24 horas de fermentación (b₃) con promedio 83.63 y la interacción

Colombia Rojo (a_2) y 12 horas de fermentación (b_2) con promedio 83.58 son estadísticamente iguales pero superiores a la interacción Colombia Rojo (a_2) y sin fermentación (b_1).

Tabla 228: *Análisis de varianza auxiliar para variedad (A) en tipo de secado (C) – puntaje total - Catadora 01*

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	FC	F.T.		Significancia	
					0.05	0.01	0.05	0.01
C en a_1	1	1.003472222	1.003472	38.53	4.26	7.82	Sig.	Sig.
C en a_2	1	2.347222222	2.347222	90.13	4.26	7.82	Sig.	Sig.
Error	24	0.625000000	0.026042					

El análisis de varianza auxiliar para la interacción de variedad y tipo de secado señala que al 95 y 99% de probabilidad se presentaron diferencias significativas para la interacción de tipo de secado con la variedad Catimor (a_1) y para la interacción de tipo de secado y la variedad Colombia Rojo (a_2).

Tabla 229: *Prueba de Tukey para factor tipo de secado (C) en variedad Catimor (a_1) – puntaje total I- Catador 01*

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (π) α		
			0.05	0.01	0.05	0.01	
I	a_1c_2	82.94	0.15707	0.21302	a	a	
II	a_1c_1	82.47	0.15707	0.21302	b	b	
AES (t) 0.05:		2.920	AES (t) 0.01:		3.960	Error estándar:	0.05379178

Según la prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, la mejor interacción fue para la variedad Catimor (a_1) con secado en secadero solar (c_2) con un promedio de 82.94 de puntaje total, debido a que, fue estadísticamente mejor que la interacción de variedad Catimor (a_1) y secado tradicional (c_1).

Tabla 230: *Prueba de Tukey para factor tipo de secado (C) en variedad Colombia Rojo (a_2) – puntaje total - Catador 01*

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (π) α		
			0.05	0.01	0.05	0.01	
I	a_2c_1	83.67	0.15707	0.21302	a	a	
II	a_2c_2	82.94	0.15707	0.21302	b	b	
AES (t) 0.05:		2.920	AES (t) 0.01:		3.960	Error estándar:	0.05379178

La prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, indica que la interacción de la variedad Colombia Rojo (a_2) y el secado tradicional (c_1) con un promedio de 83.67 de puntaje total fue estadísticamente superior a la interacción de la variedad Colombia Rojo (a_2) y el secado con secador solar (c_2).

Tabla 231: Análisis de varianza auxiliar para tiempo de fermentación (B) en tipo de secado (C) – puntaje total - Catador 01

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	FC	F.T.		Significancia	
					0.05	0.01	0.05	0.01
B en c ₁	1	11.4444444444	11.444444	439.47	4.26	7.82	Sig.	Sig.
B en c ₂	1	2.7777777778	2.777778	106.67	4.26	7.82	Sig.	Sig.
Error	24	0.625000000	0.026042					

El análisis de varianza auxiliar para la interacción de tiempo de fermentación y tipo de secado señala que al 95 y 99% de probabilidad se presentaron diferencias significativas para la interacción de tiempo de fermentación en secado tradicional (c₁) y para la interacción tiempo de fermentación en secado en secadero solar (c₂).

Tabla 232: Prueba de Tukey para factor tipo de fermentación (B) en secado tradicional (c₁) – puntaje total - Catador 01

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T)α		
			0.05	0.01	0.05	0.01	
I	c ₁ en b ₃	83.79	0.23256	0.29976	a	a	
II	c ₁ en b ₂	83.46	0.23256	0.29976	b	b	
III	c ₁ en b ₁	81.96	0.23256	0.29976	c	c	
AES (t) 0.05:		3.530	AES (t) 0.01:		4.550	Error estándar:	0.065881206

Según la prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad la interacción de secado tradicional (c₁) con 24 horas de fermentación (b₃) con un promedio de 83.79 de puntaje total fue estadísticamente superior a las interacciones de secado tradicional (c₁) y 12 horas de fermentación (b₂) y la interacción y secado tradicional (c₁) y sin fermentación (b₁).

Tabla 233: Prueba de Tukey para factor tipo de fermentación (B) en secado en secadero solar (c₂) – puntaje total - Catador 01

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T)α		
			0.05	0.01	0.05	0.01	
I	c ₂ en b ₃	83.50	0.23256	0.29976	a	a	
II	c ₂ en b ₂	82.67	0.23256	0.29976	b	b	
III	c ₂ en b ₁	82.67	0.23256	0.29976	b	b	
AES (t) 0.05:		3.530	AES (t) 0.01:		4.550	Error estándar:	0.065881206

La prueba de Tukey señala que al 95 y 99% de probabilidad la interacción de secado en secadero solar (c₂) en 24 horas de fermentación (b₃) con un promedio

de 83.5 se puntaje total es estadísticamente superior a las demás interacciones mencionadas en la tabla anterior.

Tabla 234: Auxiliar variedad (A) x tiempo de fermentación (B) x tipo de secado (C) – puntaje total - Catador 01

Auxiliar AxBxC	b ₁		b ₂		b ₃	
	C ₁	C ₂	C ₁	C ₂	C ₁	C ₂
a ₁	243.00	248.50	247.75	247.50	251.50	250.50
a ₂	248.75	247.50	253.00	248.50	251.25	250.50
Total	491.75	496.00	500.75	496.00	502.75	501.00

Tabla 235: Análisis de varianza auxiliar para variedad (A) en tiempo de fermentación (B) para tipo de secado (C) – puntaje total – Catador 01

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	FC	F.T.		Significancia	
					0.05	0.01	0.05	0.01
A en b ₁ para c ₁	1	5.5104166667	5.510416667	211.60	4.26	7.82	Sig.	Sig.
A en b ₁ para c ₂	1	0.1666666667	0.166666667	6.40	4.26	7.82	Sig.	NS
A en b ₂ para c ₁	1	4.5937500000	4.593750000	176.40	4.26	7.82	Sig.	Sig.
A en b ₂ para c ₂	1	0.1666666667	0.166666667	6.40	4.26	7.82	Sig.	NS
A en b ₃ para c ₁	1	0.0104166667	0.010416667	0.40	4.26	7.82	NS	NS
A en b ₃ para c ₂	1	0.0000000000	0.000000000	0.00	4.26	7.82	NS	NS
Error	24	0.6250000000	0.026042000					

Al 95 y 99% de probabilidad y según el análisis de varianza se presentaron diferencias significativas para: interacción variedad en sin fermentación (b₁) para secado tradicional (c₁) y para la interacción de variedad en 12 horas de fermentación (b₂) para secado tradicional (c₁). Al 95 y 99% de probabilidad no se presentaron diferencias significativas para la interacción variedad en 24 horas de fermentación (b₃) en secado tradicional (c₁) y la interacción de variedad en 24 horas de fermentación (b₃) en secado en secadero solar (c₂). Al 95% de probabilidad se presentaron diferencias significativas para interacción de variedad en 12 horas de fermentación (b₂) para secado en secadero solar (c₂) y la interacción variedad en sin fermentación (b₁) para secado en secadero solar (c₂), sin embargo, al 99% de probabilidad no se presentaron diferencias significativas.

Tabla 236: Prueba de Tukey del factor variedad (A) en sin fermentación (b₁) para secado tradicional (c₁) – sabor residual – Catador 01

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T)α	
			0.05	0.01	0.05	0.01
I	a ₂ b ₁ c ₁	82.92	0.27206	0.36895	a	a

II	a ₁ b ₁ c ₁	81.00	0.27206	0.36895	b	b
AES (t) 0.05:		2.920	AES (t) 0.01:	3.960	Error estándar: 0.093170095	

Según la prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, la interacción de la variedad Colombia Rojo (a₂), sin fermentación (b₁) y secado tradicional (c₁) con un promedio de 82.92 de puntaje total fue estadísticamente superior a la interacción de la variedad Catimor (a₁), sin fermentación (b₁) y secado tradicional (c₁).

Tabla 237: Prueba de Tukey del factor variedad (A) en sin fermentación (b₁) para secado en secadero solar (c₂) – puntaje total – Catador 01

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T)α	
			0.05	0.01	0.05	0.01
I	a ₁ b ₁ c ₂	82.83	0.27206	0.36895	a	a
II	a ₂ b ₁ c ₂	82.50	0.27206	0.36895	b	a
AES (t) 0.05:		2.920	AES (t) 0.01:	3.960	Error estándar: 0.093170095	

La prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, indica que la interacción de la variedad Catimor (a₁) con sin fermentación (b₁) y secado en secadero solar (c₂) con un promedio de 82.93 de puntaje total fue estadísticamente superior a la interacción de variedad Colombia Rojo (a₂), sin fermentación (b₁) y secado en secadero solar (c₂).

Tabla 238: Prueba de Tukey del factor variedad (A) en 12 horas de fermentación (b₂) para secado tradicional (c₁) – sabor residual – Catador 01

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T)α	
			0.05	0.01	0.05	0.01
I	a ₂ b ₂ c ₁	84.33	0.27206	0.36895	a	a
II	a ₁ b ₂ c ₁	82.58	0.27206	0.36895	b	b
AES (t) 0.05:		2.920	AES (t) 0.01:	3.960	Error estándar: 0.093170095	

Según la prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad la interacción de la variedad Colombia Rojo (a₂) con 12 horas de fermentación (b₂) y secado tradicional (c₁) con un promedio de 84.33 de puntaje total fue estadísticamente superior a la interacción de variedad Catimor (a₁), 12 horas de fermentación (b₂) y secado tradicional (c₁).

Tabla 239: Prueba de Tukey del factor variedad (A) en 24 horas de fermentación (b₃) para secado tradicional (c₁) – sabor residual – Catador 01

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T)α	
			0.05	0.01	0.05	0.01

I	a ₂ b ₂ c ₂	82.83	0.27206	0.36895	a	a
II	a ₁ b ₂ c ₂	82.50	0.27206	0.36895	b	a
AES (t) 0.05:		2.920	AES (t) 0.01:	3.960	Error estándar:	0.093170095

La prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, señala que la interacción de la variedad Colombia Rojo (a₂) con 12 horas de fermentación (b₂) y secado en secadero solar (c₂) con un promedio de 82.83 de puntaje total fue estadísticamente superior a la interacción de variedad Catimor (a₁), 12 horas de fermentación (b₂) y secado en secadero solar (c₂).

6.11.2. Catador 02: Jaime Huamán Carhuaslla

Tabla 240: Resultados de catación para puntaje total - Catador 02

Clave	Combinación	Descripción de tratamientos	Repetición			Total	Promedio
			1	2	3		
T1	a ₁ b ₁ c ₁	Catimor rojo + sin fermentación + secado tradicional	82.50	82.50	82.75	247.75	82.58
T2	a ₁ b ₁ c ₂	Catimor rojo + sin fermentación + secado en secadero solar	83.50	83.25	83.25	250.00	83.33
T3	a ₁ b ₂ c ₁	Catimor rojo + 12 horas de fermentación + secado tradicional	83.50	83.75	83.75	251.00	83.67
T4	a ₁ b ₂ c ₂	Catimor rojo + 12 horas de fermentación + secado en secadero solar	83.00	83.25	83.00	249.25	83.08
T5	a ₁ b ₃ c ₁	Catimor rojo + 24 horas de fermentación + secado tradicional	82.50	82.50	82.75	247.75	82.58
T6	a ₁ b ₃ c ₂	Catimor rojo + 24 horas de fermentación + secado en secadero solar	83.75	83.75	83.50	251.00	83.67
T7	a ₂ b ₁ c ₁	Colombia rojo + sin fermentación + secado tradicional	83.25	83.75	83.75	250.75	83.58
T8	a ₂ b ₁ c ₂	Colombia rojo + sin fermentación + secado en secadero solar	82.50	83.00	83.00	248.50	82.83
T9	a ₂ b ₂ c ₁	Colombia rojo + 12 horas de fermentación + secado tradicional	83.75	83.50	83.75	251.00	83.67
T10	a ₂ b ₂ c ₂	Colombia rojo + 12 horas de fermentación + secado en secadero solar	83.75	83.75	84.00	251.50	83.83
T11	a ₂ b ₃ c ₁	Colombia rojo + 24 horas de fermentación + secado tradicional	83.75	83.50	83.75	251.00	83.67
T12	a ₂ b ₃ c ₂	Colombia rojo + 24 horas de fermentación + secado en secadero solar	84.25	84.00	84.25	252.50	84.17
Total			1000.0	1000.50	1001.50	3002.00	83.39

Tabla 241: Análisis de varianza para sabor residual – Catador 02

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Valor p	Significancia
Variedad (A)	1	2.0069000	2.00694	64.22	0.0000	Sig.
Tiempo de fermentación (B)	2	1.6910000	0.84549	27.06	0.0000	Sig.
Tipo de secado (C)	1	0.3403000	0.34028	10.89	0.0030	Sig.
Variedad*Tiempo de fermentación (AxB)	2	0.4826000	0.24132	7.72	0.0026	Sig.
Variedad*Tipo de secado (AxC)	1	0.4444000	0.44444	14.22	0.0009	Sig.
Tiempo de fermentación*Tipo de secado (BxC)	2	1.6701000	0.83507	26.72	0.0000	Sig.
Variedad*Tiempo de fermentación*Tipo de secado (AxBxC)	2	1.9201000	0.96007	30.72	0.0000	Sig.
Error	24	0.7500000	0.03125			
Total	35	9.3056000				

El análisis de varianza indica que se presentaron diferencias significativas al 95% de probabilidad para los factores variedad, tiempo de fermentación y tipo de secado, así como para las interacciones entre los factores y la interacción entre los tres factores, debido a que, el valor de probabilidad p es inferior al nivel de significancia de 0.05.

Tabla 242: Prueba de Tukey para factor variedad (A) – puntaje total – Catador 02

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T)α		
			0.05	0.01	0.05	0.01	
I	a ₂	83.63	0.12167	0.16500	a	a	
II	a ₁	83.15	0.12167	0.16500	b	b	
AES (t) 0.05:		2.920	AES (t) 0.01:		3.960	Error estándar:	0.041666667

La prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, indica que la variedad Colombia Rojo (a₂) con un promedio de 83.63 de puntaje total fue estadísticamente superior a variedad Catimor (a₁).

Tabla 243: Prueba de Tukey para factor tiempo de fermentación (B) – sabor residual – Catador 01

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T)α		
			0.05	0.01	0.05	0.01	
I	b ₂	83.56	0.1801396	0.2321912	a	a	
II	b ₃	83.52	0.1801396	0.2321912	b	b	
III	b ₁	83.08	0.1801396	0.2321912	c	c	
AES (t) 0.05:		3.530	AES (t) 0.01:		4.550	Error estándar:	0.051031036

Según la prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, el nivel de 12 horas de fermentación (b₂) con un promedio de 83.56 de puntaje total fue estadísticamente superior a sin fermentación (b₁) y 24 horas de fermentación (b₃).

Tabla 244: Prueba de Tukey para factor tipo de secado (C) – puntaje total – Catador 02

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T)α	
			0.05	0.01	0.05	0.01
I	c ₂	83.49	0.12167	0.16500	a	a
II	c ₁	83.29	0.12167	0.16500	b	a
AES (t) 0.05:		2.920	AES (t) 0.01:	3.960	Error estándar: 0.041666667	

Según la prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, el nivel de secado en secadero solar (c₂) con un promedio de 83.49 de puntaje total fue estadísticamente superior a secado tradicional (c₁).

Tabla 245: Análisis de varianza auxiliar para variedad (A) en tiempo de fermentación (B) – puntaje total – Catador 02

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	FC	F.T.		Significancia	
					0.05	0.01	0.05	0.01
B en a ₁	1	0.527777778	0.527778	16.89	4.26	7.82	Sig.	Sig.
B en a ₂	1	1.645833333	1.645833	52.67	4.26	7.82	Sig.	Sig.
Error	24	0.750000000	0.031250					

El análisis de varianza auxiliar ejecutado para la interacción de variedad y tiempo de fermentación indica que al 95 y 99% de probabilidad se presentaron diferencias significativas para la interacción tiempo de fermentación con variedad Catimor (a₁) y la interacción de tiempo de fermentación con variedad Colombia Rojo (a₂).

Tabla 246: Prueba de Tukey para factor tiempo de fermentación (B) en variedad Catimor (a₁) – puntaje total - Catadora 02

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T)α	
			0.05	0.01	0.05	0.01
I	a ₁ en b ₂	83.38	0.25476	0.32837	a	a
II	a ₁ en b ₃	83.13	0.25476	0.32837	a b	a b
III	a ₁ en b ₁	82.96	0.25476	0.32837	b	b
AES (t) 0.05:		3.530	AES (t) 0.01:	4.550	Error estándar: 0.072168784	

La prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, indica que la interacción de variedad Catimor (a₁) con 12 horas de fermentación (b₂) con un promedio de 83.38

y la interacción de variedad Catimor (a_1) con 24 horas de fermentación (b_3) con un promedio de 83.13 fueron estadísticamente iguales pero superiores a la interacción Catimor (a_1) y sin fermentación (b_1).

Tabla 247: Prueba de Tukey para factor tiempo de fermentación (B) en variedad Colombia Rojo (a_2) – puntaje total - Catador 02

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T) α		
			0.05	0.01	0.05	0.01	
I	a_2 en b_3	83.92	0.25476	0.32837	a	a	
II	a_2 en b_2	83.75	0.25476	0.32837	a	a	
III	a_2 en b_1	83.21	0.25476	0.32837		b b	
AES (t) 0.05:		3.530	AES (t) 0.01:		4.550	Error estándar:	0.072168784

La prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, indica que la interacción variedad Colombia Rojo (a_2) y 24 horas de fermentación (b_3) con un promedio de 83.92 y la interacción Colombia Rojo (a_2) y 12 horas de fermentación (b_2) con un promedio de 83.75 de sabor son estadísticamente iguales pero superiores a la interacción Colombia Rojo (a_2) y sin fermentación (b_1).

Tabla 248: Análisis de varianza auxiliar para variedad (A) en tipo de secado (C) – puntaje total - Catador 02

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	FC	F.T.		Significancia	
					0.05	0.01	0.05	0.01
C en a_1	1	0.781250000	0.781250	25.00	4.26	7.82	Sig.	Sig.
C en a_2	1	0.003472222	0.003472	0.11	4.26	7.82	NS	NS
Error	24	0.750000000	0.031250					

El análisis de varianza auxiliar para la interacción de variedad y tipo de secado señala que al 95 y 99% de probabilidad se presentaron diferencias significativas para la interacción de tipo de secado con la variedad Catimor (a_1), sin embargo, no se presentaron diferencias significativas para la interacción de tipo de secado y la variedad Colombia Rojo (a_2).

Tabla 249: Prueba de Tukey para factor tipo de secado (C) en variedad Catimor (a_1) – puntaje total - Catador 02

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T) α		
			0.05	0.01	0.05	0.01	
I	a_1C_2	83.36	0.17206	0.23335	a	a	
II	a_1C_1	82.94	0.17206	0.23335		b b	
AES (t) 0.05:		2.920	AES (t) 0.01:		3.960	Error estándar:	0.058925565

Según la prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, la mejor interacción fue para la variedad Catimor (a_1) con secado en secadero solar (c_2) con un promedio de 83.36 de puntaje total, debido a que, fue estadísticamente mejor que la interacción de variedad Catimor (a_1) y secado tradicional (c_1).

Tabla 250: *Análisis de varianza auxiliar para tiempo de fermentación (B) en tipo de secado (C) – puntaje total - Catador 02*

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	FC	F.T.		Significancia	
					0.05	0.01	0.05	0.01
B en c_1	1	1.270833333	1.270833	40.67	4.26	7.82	Sig.	Sig.
B en c_2	1	2.090277778	2.090278	66.89	4.26	7.82	Sig.	Sig.
Error	24	0.750000000	0.031250					

El análisis de varianza auxiliar para la interacción de tiempo de fermentación y tipo de secado señala que al 95 y 99% de probabilidad se presentaron diferencias significativas para la interacción de tiempo de fermentación en secado tradicional (c_1) y para la interacción tiempo de fermentación en secado en secadero solar (c_2).

Tabla 251: *Prueba de Tukey para factor tipo de fermentación (B) en secado tradicional (c_1) – puntaje total - Catador 02*

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T) α	
			0.05	0.01	0.05	0.01
I	c_1 en b_2	83.67	0.25476	0.32837	a	a
II	c_1 en b_3	83.13	0.25476	0.32837	b	b
III	c_1 en b_1	83.13	0.25476	0.32837	b	b
AES (t) 0.05:		3.530	AES (t) 0.01:		4.550	Error estándar: 0.072168784

Según la prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad la interacción de secado tradicional (c_1) con 12 horas de fermentación (b_2) con un promedio de 83.67 fue estadísticamente superior a las interacciones de secado tradicional (c_1) y 24 horas de fermentación (b_3) e interacción y secado tradicional (c_1) y sin fermentación (b_1).

Tabla 252: *Prueba de Tukey para factor tipo de fermentación (B) en secado en secadero solar (c_2) – puntaje total - Catador 02*

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T) α	
			0.05	0.01	0.05	0.01
I	c_2 en b_3	83.92	0.25476	0.32837	a	a
II	c_2 en b_2	83.46	0.25476	0.32837	b	b
III	c_2 en b_1	83.08	0.25476	0.32837	c	c
AES (t) 0.05:		3.530	AES (t) 0.01:		4.550	Error estándar: 0.072168784

La prueba de Tukey señala que al 95 y 99% de probabilidad la interacción de secado en secadero solar (c_2) en 24 horas de fermentación (b_3) con un promedio de 83.92 de puntaje total es estadísticamente superior a las demás interacciones mencionadas en la tabla anterior.

Tabla 253: Auxiliar variedad (A) x tiempo de fermentación (B) x tipo de secado (C) – puntaje total - Catador 02

Auxiliar AxBxC	b_1		b_2		b_3	
	c_1	c_2	c_1	c_2	c_1	c_2
a₁	247.75	250.00	251.00	249.25	247.75	251.00
a₂	250.75	248.50	251.00	251.50	251.00	252.50
Total	498.50	498.50	502.00	500.75	498.75	503.50

Tabla 254: Análisis de varianza auxiliar para variedad (A) en tiempo de fermentación (B) para tipo de secado (C) – puntaje total – Catador 02

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	FC	F.T.		Significancia	
					0.05	0.01	0.05	0.01
A en b_1 para c_1	1	1.500000000	1.500000000	48.00	4.26	7.82	Sig.	Sig.
A en b_1 para c_2	1	0.375000000	0.375000000	12.00	4.26	7.82	Sig.	Sig.
A en b_2 para c_1	1	0.000000000	0.000000000	0.00	4.26	7.82	NS	NS
A en b_2 para c_2	1	0.843750000	0.843750000	27.00	4.26	7.82	Sig.	Sig.
A en b_3 para c_1	1	1.760416667	1.760416667	56.33	4.26	7.82	Sig.	Sig.
A en b_3 para c_2	1	0.375000000	0.375000000	12.00	4.26	7.82	Sig.	Sig.
Error	24	0.750000000	0.031250000					

Al 95 y 99% de probabilidad y según el análisis de varianza, se presentaron diferencias significativas para: interacción variedad en sin fermentación (b_1) para secado tradicional (c_1), interacción variedad en sin fermentación (b_1) para secado en secadero solar (c_2), interacción de variedad en 12 horas de fermentación (b_2) para secado en secadero solar (c_2), interacción variedad en 24 horas de fermentación (b_3) en secado tradicional (c_1) e interacción de variedad en 24 horas de fermentación (b_3) en secado en secadero solar (c_2). Al 95 y 99% de probabilidad no se presentaron diferencias significativas para la interacción de variedad en 12 horas de fermentación (b_2) para secado tradicional (c_1).

Tabla 255: Prueba de Tukey del factor variedad (A) en sin fermentación (b_1) para secado tradicional (c_1) – puntaje total – Catador 02

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T) α	
			0.05	0.01	0.05	0.01
I	$a_2b_1c_1$	83.58	0.29802	0.40417	a	a
II	$a_1b_1c_1$	82.58	0.29802	0.40417	b	b

AES (t) 0.05:	2.920	AES (t) 0.01:	3.960	Error estándar:	0.102062073
---------------	-------	---------------	-------	-----------------	-------------

Según la prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, la interacción de la variedad Colombia Rojo (a_2), sin fermentación (b_1) y secado tradicional (c_1) con un promedio de 83.58 de puntaje total fue estadísticamente superior a la interacción de la variedad Catimor (a_1), sin fermentación (b_1) y secado tradicional (c_1).

Tabla 256: Prueba de Tukey del factor variedad (A) en sin fermentación (b_1) para secado en secadero solar (c_2) – puntaje total – Catador 02

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T) α		
			0.05	0.01	0.05	0.01	
I	$a_1b_1c_2$	83.33	0.29802	0.40417	a	a	
II	$a_2b_1c_2$	82.83	0.29802	0.40417	b	b	
AES (t) 0.05:		2.920	AES (t) 0.01:		3.960	Error estándar:	0.102062073

La prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, indica que la interacción de la variedad Catimor (a_1) con sin fermentación (b_1) y secado en secadero solar (c_2) con un promedio de 83.33 de puntaje total fue estadísticamente superior a la interacción de variedad Colombia Rojo (a_2), sin fermentación (b_1) y secado en secadero solar (c_2).

Tabla 257: Prueba de Tukey del factor variedad (A) en 12 horas de fermentación (b_2) para secado en secadero solar (c_2) – puntaje total – Catador 02

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T) α		
			0.05	0.01	0.05	0.01	
I	$a_2b_2c_2$	83.83	0.29802	0.40417	a	a	
II	$a_1b_2c_2$	83.08	0.29802	0.40417	b	b	
AES (t) 0.05:		2.920	AES (t) 0.01:		3.960	Error estándar:	0.102062073

Según la prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad la interacción de la variedad Colombia Rojo (a_2) con 12 horas de fermentación (b_2) y secado en secadero solar (c_2) con un promedio de 83.83 de puntaje total fue estadísticamente superior a la interacción de variedad Catimor (a_1), 12 horas de fermentación (b_2) y secado con secadero solar (c_2).

Tabla 258: Prueba de Tukey del factor variedad (A) en 24 horas de fermentación (b₃) para secado tradicional (c₁) – puntaje total – Catador 02

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T)α	
			0.05	0.01	0.05	0.01
I	a ₂ b ₃ c ₁	83.67	0.29802	0.40417	a	a
II	a ₁ b ₃ c ₁	82.58	0.29802	0.40417	b	b
AES (t) 0.05:		2.920	AES (t) 0.01:	3.960	Error estándar: 0.102062073	

La prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, señala que la interacción de la variedad Colombia Rojo (a₂) con 24 horas de fermentación (b₃) y secado tradicional (c₁) con un promedio de 83.67 de puntaje total fue estadísticamente superior a la interacción de variedad Catimor (a₁), 24 horas de fermentación (b₃) y secado tradicional (c₁).

Tabla 259: Prueba de Tukey del factor variedad (A) en 24 horas de fermentación (b₃) para secado en secadero solar (c₂) – puntaje total – Catador 02

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T)α	
			0.05	0.01	0.05	0.01
I	a ₁ b ₃ c ₂	83.67	0.29802	0.40417	a	a
II	a ₂ b ₃ c ₂	83.39	0.29802	0.40417	b	a
AES (t) 0.05:		2.920	AES (t) 0.01:	3.960	Error estándar: 0.102062073	

La prueba de Tukey al 95% de probabilidad, señala que la interacción de la variedad Catimor (a₁) con 24 horas de fermentación (b₃) y secado en secadero solar (c₂) con un promedio de 83.67 de puntaje total fue estadísticamente superior a la interacción de variedad Colombia Rojo (a), 24 horas de fermentación (b₃) y secado en secadero solar (c₂).

6.11.3. Catador 03: Reijar Santiago Quispe

Tabla 260: Resultados de catación para puntaje total - Catador 03

Clave	Combinación	Descripción de tratamientos	Repetición			Total	Promedio
			1	2	3		
T1	a ₁ b ₁ c ₁	Catimor rojo + sin fermentación + secado tradicional	81.75	81.75	82.00	245.50	81.83
T2	a ₁ b ₁ c ₂	Catimor rojo + sin fermentación + secado en secadero solar	82.75	82.75	82.25	247.75	82.58
T3	a ₁ b ₂ c ₁	Catimor rojo + 12 horas de fermentación + secado tradicional	82.75	83.00	83.00	248.75	82.92

Clave	Combinación	Descripción de tratamientos	Repetición			Total	Promedio
			1	2	3		
T4	a ₁ b ₂ c ₂	Catimor rojo + 12 horas de fermentación + secado en secadero solar	83.00	82.75	83.00	248.75	82.92
T5	a ₁ b ₃ c ₁	Catimor rojo + 24 horas de fermentación + secado tradicional	82.50	82.75	83.25	248.50	82.83
T6	a ₁ b ₃ c ₂	Catimor rojo + 24 horas de fermentación + secado en secadero solar	83.75	84.00	83.75	251.50	83.83
T7	a ₂ b ₁ c ₁	Colombia rojo + sin fermentación + secado tradicional	83.00	83.00	82.50	248.50	82.83
T8	a ₂ b ₁ c ₂	Colombia rojo + sin fermentación + secado en secadero solar	82.50	82.25	82.75	247.50	82.50
T9	a ₂ b ₂ c ₁	Colombia rojo + 12 horas de fermentación + secado tradicional	84.00	83.75	83.50	251.25	83.75
T10	a ₂ b ₂ c ₂	Colombia rojo + 12 horas de fermentación + secado en secadero solar	83.75	83.75	84.00	251.50	83.83
Continuar...							
...viene							
T11	a ₂ b ₃ c ₁	Colombia rojo + 24 horas de fermentación + secado tradicional	83.75	83.50	83.50	250.75	83.58
T12	a ₂ b ₃ c ₂	Colombia rojo + 24 horas de fermentación + secado en secadero solar	83.75	83.75	84.00	251.50	83.83
Total			997.25	997.00	997.50	2991.75	83.10

Tabla 261: Análisis de varianza para puntaje total – Catador 03

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Valor p	Significancia
Variedad (A)	1	2.9184000	2.9184	60.04	0.000	Sig.
Tiempo de fermentación (B)	2	8.1667000	4.08333	84.00	0.000	Sig.
Tipo de secado (C)	1	0.7656000	0.76563	15.75	0.001	Sig.
Variedad*Tiempo de fermentación (AxB)	2	0.4306000	0.21528	4.43	0.023	Sig.
Variedad*Tipo de secado (AxC)	1	0.7656000	0.76562	15.75	0.001	Sig.
Tiempo de fermentación*Tipo de secado (BxC)	2	0.5417000	0.27083	5.57	0.010	Sig.
Variedad*Tiempo de fermentación*Tipo de secado (AxBxC)	2	0.5417000	0.27083	5.57	0.010	Sig.
Error	24	1.1667000	0.04861			
Total	35	15.2969000				

El análisis de varianza indica que se presentaron diferencias significativas al 95% de probabilidad para los factores variedad, tiempo de fermentación y tipo de secado, así como para las interacciones entre los factores y la interacción entre los

tres factores, debido a que, el valor de probabilidad p es inferior al nivel de significancia de 0.05.

Tabla 262: Prueba de Tukey para factor variedad (A) – puntaje total – Catador 03

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (τ) α	
			0.05	0.01	0.05	0.01
I	a ₂	83.39	0.15174	0.20579	a	a
II	a ₁	82.82	0.15174	0.20579	b	b
AES (t) 0.05:		2.920	AES (t) 0.01:	3.960	Error estándar: 0.05196687	

La prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, indica que la variedad Colombia Rojo (a₂) con un promedio de 83.39 de puntaje total fue estadísticamente superior a variedad Catimor (a₁).

Tabla 263: Prueba de Tukey para factor tiempo de fermentación (B) – puntaje total – Catador 03

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (τ) α	
			0.05	0.01	0.05	0.01
I	b ₃	83.52	0.2246709	0.2895900	a	a
II	b ₂	83.35	0.2246709	0.2895900	b	b
III	b ₁	82.44	0.2246709	0.2895900	c	c
AES (t) 0.05:		3.530	AES (t) 0.01:	4.550	Error estándar: 0.063646157	

Según la prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, el nivel de 24 horas de fermentación (b₃) con un promedio de 83.52 de puntaje total fue estadísticamente superior a sin fermentación (b₁) y 12 horas de fermentación (b₂).

Tabla 264: Prueba de Tukey para factor tipo de secado (C) – puntaje total – Catador 03

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (τ) α	
			0.05	0.01	0.05	0.01
I	c ₂	83.25	0.15174	0.20579	a	a
II	c ₁	82.96	0.15174	0.20579	b	b
AES (t) 0.05:		2.920	AES (t) 0.01:	3.960	Error estándar: 0.05196687	

Según la prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, el nivel de secado en secadero solar (c₂) con un promedio de 83.25 de puntaje total fue estadísticamente superior a secado tradicional (c₁).

Tabla 265: Análisis de varianza auxiliar para variedad (A) en tiempo de fermentación (B) – puntaje total – Catador 03

	FC	F.T.	Significancia
--	----	------	---------------

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio					
				0.05	0.01	0.05	0.01	
B en a ₁	1	3.881944444	3.881944	79.86	4.26	7.82	Sig.	Sig.
B en a ₂	1	4.715277778	4.715278	97.00	4.26	7.82	Sig.	Sig.
Error	24	1.166666667	0.048611					

El análisis de varianza auxiliar ejecutado para la interacción de variedad y tiempo de fermentación indica que al 95 y 99% de probabilidad se presentaron diferencias significativas para la interacción tiempo de fermentación con variedad Catimor (a₁) y la interacción de tiempo de fermentación con variedad Colombia Rojo (a₂).

Tabla 266: Prueba de Tukey para factor tiempo de fermentación (B) en variedad Catimor (a₁) – puntaje total - Catadora 03

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T)α		
			0.05	0.01	0.05	0.01	
I	a ₁ en b ₃	83.33	0.31773	0.40954	a	a	
II	a ₁ en b ₂	82.92	0.31773	0.40954	b	b	
III	a ₁ en b ₁	82.21	0.31773	0.40954	c	c	
AES (t) 0.05:		3.530	AES (t) 0.01:		4.550	Error estándar:	0.090009259

La prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, indica que la interacción de variedad Catimor (a₁) con 24 horas de fermentación (b₃) con un promedio de 83.33 es la mejor interacción, ya que, fue estadísticamente superior a las demás interacciones presentadas en la tabla anterior.

Tabla 267: Prueba de Tukey para factor tiempo de fermentación (B) en variedad Colombia Rojo (a₂) – puntaje total - Catadora 03

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T)α		
			0.05	0.01	0.05	0.01	
I	a ₂ en b ₂	83.79	0.31773	0.40954	a	a	
II	a ₂ en b ₃	83.71	0.31773	0.40954	a	a	
III	a ₂ en b ₁	82.67	0.31773	0.40954	b	b	
AES (t) 0.05:		3.530	AES (t) 0.01:		4.550	Error estándar:	0.090009259

La prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, indica que la interacción variedad Colombia Rojo (a₂) y 12 horas de fermentación (b₂) con un promedio de 83.79 y la interacción Colombia Rojo (a₂) y 24 horas de fermentación (b₃) con un promedio de

83.71 de puntaje total son estadísticamente iguales pero superiores a la interacción Colombia Rojo (a_2) y sin fermentación (b_1).

Tabla 268: *Análisis de varianza auxiliar para variedad (A) en tipo de secado (C) – puntaje total - Catadora 03*

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	FC	F.T.		Significancia	
					0.05	0.01	0.05	0.01
C en a_1	1	1.531250000	1.5312500	31.50	4.26	7.82	Sig.	Sig.
C en a_2	1	0.000000000	0.0000000	0.0000	4.26	7.82	NS	NS
Error	24	1.166666667	0.0486111					

El análisis de varianza auxiliar para la interacción de variedad y tipo de secado señala que al 95 y 99% de probabilidad se presentaron diferencias significativas para la interacción de tipo de secado con la variedad Catimor (a_1), pero no se presentaron para la interacción de tipo de secado y la variedad Colombia Rojo (a_2).

Tabla 269: *Prueba de Tukey para factor tipo de secado (C) en variedad Catimor (a_1) – puntaje total - Catador 03*

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T) α	
			0.05	0.01	0.05	0.01
I	a_1c_2	83.11	0.21460	0.29103	a	a
II	a_1c_1	82.53	0.21460	0.29103	b	b
AES (t) 0.05:		2.920	AES (t) 0.01:		3.960	Error estándar: 0.073492252

Según la prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, la mejor interacción fue para la variedad Catimor (a_1) con secado en secadero solar (c_2) con un promedio de 83.11 de puntaje total, debido a que, fue estadísticamente mejor que la interacción de variedad Catimor (a_1) y secado tradicional (c_1).

Tabla 270: *Análisis de varianza auxiliar para tiempo de fermentación (B) en tipo de secado (C) – puntaje total - Catador 03*

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	FC	F.T.		Significancia	
					0.05	0.01	0.05	0.01
B en c_1	1	3.562500000	3.562500	73.28	4.26	7.82	Sig.	Sig.
B en c_2	1	5.145833333	5.145833	105.85	4.26	7.82	Sig.	Sig.
Error	24	1.166700000	0.048613					

El análisis de varianza auxiliar para la interacción de tiempo de fermentación y tipo de secado señala que al 95 y 99% de probabilidad se presentaron diferencias significativas para la interacción de tiempo de fermentación en secado tradicional (c_1) y para la interacción tiempo de fermentación en secado en secadero solar (c_2).

Tabla 271: Prueba de Tukey para factor tipo de fermentación (B) en secado tradicional (c₁) – puntaje total - Catador 03

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T)α		
			0.05	0.01	0.05	0.01	
I	c ₁ en b ₂	83.33	0.31773	0.40954	a	a	
II	c ₁ en b ₃	83.21	0.31773	0.40954	b	b	
III	c ₁ en b ₁	82.33	0.31773	0.40954	c	c	
AES (t) 0.05:		3.530	AES (t) 0.01:		4.550	Error estándar: 0.090009259	

Según la prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad la interacción de secado tradicional (c₁) con 12 horas de fermentación (b₂) con un promedio de 83.33 de puntaje total fue estadísticamente superior a las interacciones de secado tradicional (c₁) y 24 horas de fermentación (b₃) y la interacción secado tradicional (c₁) y sin fermentación (b₁).

Tabla 272: Prueba de Tukey para factor tipo de fermentación (B) en secado en secadero solar (c₂) – puntaje total - Catador 03

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T)α		
			0.05	0.01	0.05	0.01	
I	c ₂ en b ₃	83.83	0.31773	0.40954	a	a	
II	c ₂ en b ₂	83.38	0.31773	0.40954	b	b	
III	c ₂ en b ₁	82.54	0.31773	0.40954	c	c	
AES (t) 0.05:		3.530	AES (t) 0.01:		4.550	Error estándar: 0.090009259	

La prueba de Tukey señala que al 95 y 99% de probabilidad la interacción de secado en secadero solar (c₂) en 24 horas de fermentación (b₃) con un promedio de 83.83 de puntaje total es estadísticamente superior a las demás interacciones mencionadas en la tabla anterior.

Tabla 273: Auxiliar variedad (A) x tiempo de fermentación (B) x tipo de secado (C) – puntaje total - Catador 03

Auxiliar AxBxC	b ₁		b ₂		b ₃	
	C ₁	C ₂	C ₁	C ₂	C ₁	C ₂
a ₁	245.50	247.75	248.75	248.75	248.50	251.50
a ₂	248.50	247.50	251.25	251.50	250.75	251.50
Total	494.00	495.25	500.00	500.25	499.25	503.00

Tabla 274: Análisis de varianza auxiliar para variedad (A) en tiempo de fermentación (B) para tipo de secado (C) – puntaje total – Catador 03

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	FC	F.T.		Significancia	
					0.05	0.01	0.05	0.01
A en b ₁ para c ₁	1	1.5000000000	1.5000000000	30.86	4.26	7.82	Sig.	Sig.
A en b ₁ para c ₂	1	0.0104166667	0.0104166667	0.21	4.26	7.82	NS	NS
A en b ₂ para c ₁	1	1.0416666667	1.0416666667	21.43	4.26	7.82	Sig.	Sig.
A en b ₂ para c ₂	1	1.2604166667	1.2604166667	25.93	4.26	7.82	Sig.	Sig.
A en b ₃ para c ₁	1	0.8437500000	0.8437500000	17.36	4.26	7.82	Sig.	Sig.
A en b ₃ para c ₂	1	0.0000000000	0.0000000000	0.00	4.26	7.82	NS	NS
Error	24	1.1667000000	0.04861000					

Al 95 y 99% de probabilidad y según el análisis de varianza se presentaron diferencias significativas para: interacción variedad en sin fermentación (b₁) para secado tradicional (c₁), interacción de variedad en 12 horas de fermentación (b₂) para secado tradicional (c₁), interacción de variedad en 12 horas de fermentación (b₂) para secado en secadero solar (c₂) e interacción variedad en 24 horas de fermentación (b₃) en secado tradicional (c₁). Al 95 y 99% de probabilidad no se presentaron diferencias significativas para la interacción variedad en sin fermentación (b₁) para secado en secadero solar (c₂) y interacción de variedad en 24 horas de fermentación (b₃) en secado en secadero solar (c₂).

Tabla 275: Prueba de Tukey del factor variedad (A) en sin fermentación (b₁) para secado tradicional (c₁) – puntaje total – Catador 03

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T)α	
			0.05	0.01	0.05	0.01
I	a ₂ b ₁ c ₁	82.83	0.37169	0.50408	a	a
II	a ₁ b ₁ c ₁	81.83	0.37169	0.50408	b	b
AES (t) 0.05:		2.920	AES (t) 0.01:		3.960	Error estándar: 0.127292315

Según la prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, la interacción de la variedad Colombia Rojo (a₂), sin fermentación (b₁) y secado tradicional (c₁) con un promedio de 82.63 de puntaje total fue estadísticamente superior a la interacción de la variedad Catimor (a₁), sin fermentación (b₁) y secado tradicional (c₁).

Tabla 276: Prueba de Tukey del factor variedad (A) en 12 horas de fermentación (b₂) para secado tradicional (c₁) – puntaje total – Catador 03

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS (T)α	
			0.05	0.01	0.05	0.01
I	a ₂ b ₂ c ₁	83.75	0.37169	0.50408	a	a
II	a ₁ b ₂ c ₁	82.92	0.37169	0.50408	b	b

AES (t) 0.05:	2.920	AES (t) 0.01:	3.960	Error estándar:	0.127292315
---------------	-------	---------------	-------	-----------------	-------------

Según la prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad la interacción de la variedad Colombia Rojo (a_2) con 12 horas de fermentación (b_2) y secado tradicional (c_1) con un promedio de 83.75 de puntaje total fue estadísticamente superior a la interacción de variedad Catimor (a_1), 12 horas de fermentación (b_2) y secado tradicional (c_1).

Tabla 277: Prueba de Tukey del factor variedad (A) en 12 horas de fermentación (b_2) para secado en secador solar (c_2) – puntaje total – Catador 03

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS $(T)\alpha$		
			0.05	0.01	0.05	0.01	
I	$a_2b_2c_2$	83.83	0.37169	0.50408	a	a	
II	$a_1b_2c_2$	82.92	0.37169	0.50408	b	b	
AES (t) 0.05:		2.920	AES (t) 0.01:		3.960	Error estándar:	0.127292315

La prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad, indica que la interacción de la variedad Colombia Rojo (a_2) con 12 horas de fermentación (b_2) y secado en secadero solar (c_2) con un promedio de 83.83 de puntaje total fue estadísticamente superior a la interacción de variedad Catimor (a_1), 12 horas de fermentación (b_2) y secado en secadero solar (c_2).

Tabla 278: Prueba de Tukey del factor variedad (A) en 24 horas de fermentación (b_3) para secado tradicional (c_1) – puntaje total – Catador 03

OM	Nivel	Promedios	ALS (t)		ALS $(T)\alpha$		
			0.05	0.01	0.05	0.01	
I	$a_2b_3c_1$	83.58	0.37169	0.50408	a	a	
II	$a_1b_3c_1$	82.83	0.37169	0.50408	b	b	
AES (t) 0.05:		2.920	AES (t) 0.01:		3.960	Error estándar:	0.127292315

Según la prueba de Tukey al 95 y 99% de probabilidad la interacción de la variedad Colombia Rojo (a_2) con 24 horas de fermentación (b_3) y secado tradicional (c_1) con un promedio de 83.58 de puntaje total fue estadísticamente superior a la interacción de variedad Catimor (a_1), 24 horas de fermentación (b_3) y secado tradicional (c_1).

VII. CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

CONCLUSIONES:

1. La **fragancia** no fue afectada por el tipo de secado, al no presentarse diferencias significativas al 95% de confianza entre los tratamientos evaluados, mientras que, para tiempo de fermentación el mejor resultado se dio con 24 horas con un promedio de 7.56 puntos de fragancia. El tipo de secado no afectó el **sabor** al no presentarse diferencias significativas, para tiempo de fermentación el mejor resultado se dio con 24 horas con un promedio de 7.78 puntos de sabor. Para **sabor residual** el tipo de secado tradicional tuvo el mejor resultado con un promedio de 7.64 puntos, mientras que, el tiempo de fermentación de 24 horas obtuvo el mejor resultado con 7.71 puntos de sabor residual.
2. Para **acidez** el secado de granos en secadero solar presentó el mejor resultado con un promedio de 7.61 puntos, mientras que, 12 horas de fermentación presentó el mejor resultado con 7.69 puntos de acidez. El **balance** no fue afectado por el tipo de secado ni por el tiempo de fermentación, al no presentarse diferencias significativas al 95% de confianza entre los tratamientos evaluados. Para **cuerpo** el tipo de secado que presentó el mejor resultado fue secado en secadero solar con un promedio de 7.64 puntos, mientras que, el tiempo de fermentación que presentó el mejor resultado fue 24 horas con un promedio de 7.77 puntos de cuerpo.
3. El **dulzor** no fue afectado por el tipo de secado ni por el tiempo de fermentación, al no presentarse diferencias significativas al 95% de confianza entre los tratamientos. La **uniformidad** no fue afectada por el tipo de secado ni por el tiempo de fermentación, al no presentarse diferencias significativas al 95% de confianza entre los tratamientos. La **taza limpia** no fue afectada por el tipo de secado ni por el tiempo de fermentación, al no presentarse diferencias significativas al 95% de confianza entre los tratamientos. Para **puntaje de catador** el tipo de secado que presentó mejor resultado fue secado tradicional con un promedio de 7.63 puntos, para tiempo de fermentación el mejor resultado fue obtenido con 24 horas con un promedio de 7.65 puntos de catador. Para el **puntaje total** el tipo de secado que mejor resultado tuvo fue secado tradicional con un promedio de 83.65 puntos, el tipo de fermentación que mejor resultado tuvo fue 24 horas con un promedio de 83.65 puntos.

SUGERENCIAS:

1. Se sugiere continuar con la evaluación de calidad organoléptica del café considerando otros factores como altitud, tipo de secado y tiempo de fermentación.
2. Se sugiere evaluar otras variedades promisorias como el Gheisa, Parinema entre otros que tiene posibilidades de alcanzar un mayor puntaje en taza.
3. Se sugiere continuar con las evaluaciones en secado utilizando diferentes diseños de estructuras de fitotoldos.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. (2010). *Guía técnica para el beneficiado de café protegido bajo una indicación geográfica ó denominación de origen*. Guatemala: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura -IICA.
- Alvarado, A. (2019). *Evaluación de la calidad del café (Coffea arábica L.) variedad catimor, en relación a diferentes altitudes en el distrito de Jamalca, Amazonas*. Chachapoyas, Perú: Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza.
- Arcila, P., Farfan, V., Moreno, B., Salazar, G., & Hincpie, G. (2007). *Sistemas de producción de café en Colombia*. Bogota, Colombia: Cenicafé.
- Asociacion Nacional del Café. (2019). *Guía de variedades de café*. Guatemala: ANACAFE.
- Bravo, C., & Giler, M. (2018). *Alternativas de poscosecha sobre la calidad en tres variedades de café arábigo*. Calceta, Ecuador: Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabi Manuel Felix Lopez.
- Ccorahua, J. (2017). *Evaluación de calidad organoléptica de dos variedades de café (Coffea arábica L.) Fermentadas en cuatro tiempos diferentes, en el sector de Alto California - Echarate – La convención*. Cusco, Perú: Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.
- Colonia, L. (2012). *Manejo integrado de plagas en el cultivo de café*. Ayacucho, Perú: Agrobanco.
- Cronquist, A. (1981). *An integrated system of classification of flowering plants*. New York: Columbia University Press.
- Cuya, E. (2013). *Asistencia técnica dirigida a cosecha y poscosecha del café*. Moyobamba, San Martín, Perú: Agrobanco.
- Delgado, A. (2020). *Evaluación de la calidad organoléptica del café (Coffea arábica L.), en las variedades Catimor, Catuaí y Caturra*. Pimentel, Perú: Universidad Señor de Sipan.
- Dilas, J., Zapata, D., Arce, M., Ascurra, D., & Mugruza, C. (2020). *Análisis comparativo de los costos de producción y rentabilidad de los cafés especiales con certificación orgánica y sin certificación*. Lima, Perú: South Sustainability.

- Herrera, J., & Cortina, H. (2013). *Taxonomía y clasificación del café*. Bogotá, Colombia : Federación Nacional de Cafeteros de Colombia.
- IICA. (2010). *Protocolo de análisis de calidad de café*. Guatemala: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.
- INACAL . (2021). *Guía de Implementación de la Norma Técnica Peruana NTP 209.027:2018 café* . Lima, Perú: Instituto Nacional de Calidad - INACAL.
- Instituto del Café de Costa Rica. (2011). *Guía técnica para el beneficiado de café protegido bajo una indicación* . San Jose, Costa Rica: Litografía e Imprenta LIL, S.A.
- Instituto Nacional de Innovación Agraria. (2022). *Manual del cultivo de cafe en el VRAEM*. Lima, Perú: INIA.
- Jaramillo, C. (2020). *Evaluación del tiempo de fermentación de café (Coffea arábica L.), en relación a la calidad organoléptica*. Pimentel, Perú: Universidad Señor de Sipan.
- Junta Nacional del Café. (2023). *Industria del café especial*. Lima, Perú: Junta Nacional del Café.
- Marín, G. (2012). *Producción de cafés especiales. Manual técnico*: Lima, Perú: Centro de Estudios y Promoción del Desarrollo - DESCO.
- Midagri. (2023). *Anuario agrícola -2021*. Lima, Perú: Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego . Obtenido de siea.midagri.gob.pe.
- Morales, P., Cordón, L., & Girón, J. (2019). *La fertilización al suelo y foliar. Un componente básico para mantener*Un componente básico para mantene. Guatemala: Centro de Investigaciones en Café de Anacafé –Cedicafé.
- Pabón, J., & Osorio, V. (2019). *Factores e indicadores de la calidad física, sensorial y química del café*. Manizales, Colombia: Centro Nacional de Investigaciones en Café- CENICAFE.
- Puerta, G. (2009). *Los catadores de café*. Caldas, Colombia: Centro Nacional de Investigación en Café - Cenicafé.
- Rojo, E. (2014). *Café I (G. Coffea)*. Madrid, España: Universidad Complutense de Madrid.
- Sadeghian, S. (2017). *Síntomas visuales de deficiencias nutricionales en café, diagnóstico y manejo*. Manizales, Colombia: Centro Nacional de Investigaciones de Café - Cenicafé.

- Salas, I. (2017). *Evaluación de la calidad organoléptica del café (Coffea arabica L) variedad typica, fermentadas en cuatro tiempos diferentes; en los sectores de Tarcuyoc y Huayruruyoc, Quellouno La Convención*. Cusco, Perú: Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.
- SENAMHI. (2017). *Atlas de zonas de vida del Perú, guía explicativa*. Lima, Perú: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú.
- Sistema Integrado de Información Taxonómica. (2023). *Taxonomía y nomenclatura - Cafe*. New York, USA: Sistema Integrado de Información Taxonómica.
- Sotomayor, I. (Ed.). (1993). *Manual del cultivo de café*. Quevedo, Ecuador: Instituto Nacional Autonomo de Investigaciones Agropecuarias .

ANEXOS

GLOSARIO DE TÉRMINOS QUE SE UTILIZAN EN LA TESIS

A

Acidez

Es la cualidad de un ácido. Pueden presentar características tales como sabor agrio, liberación de hidrógeno, o pH menor que 7. La escala más común para cuantificar la acidez o la basicidad es el pH, que solo es aplicable para disolución acuosa,

Altitud.

Se denomina altitud a la distancia vertical que existe entre cualquier punto de la Tierra en relación al nivel del mar. Para calcular la altitud, se toma como referencia el nivel del mar, y es por ello que la altitud se expresa con una cifra en metros seguida de la abreviatura m.s.n.m.

Aroma

es la fragancia del alimento que permite la estimulación del sentido del olfato,

B

Beneficio honey o miel

El café recogido se despulpa quedando el mucílago encima, así, es llevado a un proceso de secado con su propia miel (el mucílago es la parte dulce de la fruta). Se seca con el dulzor encima y da como resultado una fermentación que resalta los ácidos y una taza muy completa y potente.,

Beneficio húmedo

Es el típico beneficio colombiano, donde la cereza recolectada (solo las maduras) es lavada y fermentada en agua,

Beneficio seco

Los secos o naturales son los típicos brasileros los cerezos maduros se recoge y se la deja al beneficio seco con su pulpa, piel exterior o pericarpio.

Beneficio.

Proceso en el cual se logra la transformación de café en cereza a café pergamino seco mediante la separación de las partes del fruto y secado de los granos, con el fin de conservar su calidad física, organoléptica y sanitaria,

C

Café "oro o verde"

El término café verde u oro es el nombre que recibe el grano de café posterior a que se le haya separado las distintas envolturas a través del proceso de descascarillado o morteadado. Este es tipo de café que se encuentra listo para ser tostado y posteriormente molido.

Calidad

Es un Conjunto de propiedades inherentes a una cosa que permite caracterizarla y valorarla con respecto a las restantes de su especie.

Catimor

Es híbrido de los varietales Timor y Caturra. Fue creado en Portugal en 1959 y se le conoce como el "varietal de los pobres". Es híbrido de los varietales Timor Caturra.

Cosecha

Es la recolección de los frutos, semillas u hortalizas de los campos en la época del año en que están maduros. Este término bíblicamente habla de recoger la cosecha de la lluvia temprana y de la tardía, generalmente y aproximadamente un mes después de la siembra, aplicando también a una interpretación actual, a las invitaciones a cenar. La cosecha marca el final del crecimiento de una estación o el final del ciclo de un fruto en particular. El término cosechar, en su uso general, incluye también las acciones posteriores a la recolección del fruto propiamente dicho, tales como la limpieza, clasificación y embalado de lo recolectado, hasta su almacenamiento y su envío al mercado de venta al por mayor o al consumidor.

D

Despulpado

Operación que consiste en extraer la pulpa de algunos frutos. "después se procede al despulpado y secado del grano en una finca cafetera".

Dosificación

la dosificación implica establecer las proporciones apropiadas de los materiales que componen el hormigón, a fin de obtener la resistencia y durabilidad requeridas, o bien, para obtener un acabado o adherencia correctos.

F

Flor de cafeto

Son de color blanco, aromáticas, y se encuentran en el axila de cada par de hojas. La corola es un largo tubo que se expande en cinco lóbulos estrechos. Por otro lado, los cinco estambres se encuentran adnatos a los pétalos. El estilo es largo y el estigma es bilobado.

Fruto

es una drupa, de forma ovalada o elipsoidal ligeramente aplanada y normalmente con dos semillas plano convexas separadas por un tabique (surco) interno del ovario.

G

Granos de café

son la materia prima de cualquier preparado. Es el elemento principal del conocidísimo y estimulante cortado, y del delicioso capuchino. Estas semillas tan especiales se obtienen de un arbusto llamado cafeto. El cafeto puede alcanzar los 10 metros de altura en estado salvaje.

M

Mucilago

Es una capa mucilaginosa (mesocarpio), que es 15.55 a 22% del peso del fruto maduro con relación al contenido de humedad. El mucílago es una estructura rica en azúcares y pectina que cubre el endospermo de la semilla y mide 0.4 ml de espesor aproximadamente.

O

Organolépticas

Conjunto de estímulos que interactúan con los receptores del analizador (órganos de los sentidos) y en el cerebro humano se interpretan como aspecto, olor, sabor y textura.

P

perfil de taza

es el resultado del proceso de catación de café que se hace con base en parámetros de evaluación y unas condiciones especiales de apreciación a través de los sentidos.

S

Sabor

implementada por un alimento o cualquier sustancia es ingerida, es decir, que es introducida al cuerpo a través del tracto gastrointestinal, la percepción del sabor se logra por medio de dos sentidos específicamente por el uso del gusto y del olfato.

Sarchimor

Esta es una variedad de café del tipo arábica que pertenece al grupo de los Sarchimores que se derivan del cruce entre la variedad Villa Sarchí y el Híbrido de Timor. En general presentan resistencia o alta tolerancia a la roya del cafeto, lo mismo que características agronómicas y productivas muy sobresalientes.

Secado de café

es un proceso que tiene como objetivo reducir la cantidad de humedad contenida en el grano.

Semilla

De acuerdo a la botánica, el componente de una fruta que alberga el embrión que puede derivar en una nueva planta.

T

Temperatura

Es una propiedad de la materia que está relacionada con la sensación de calor o frío que se siente en contacto con ella. Cuando tocamos un cuerpo que está a menos temperatura que el nuestro sentimos una sensación de frío, y al revés de calor.

Torrefacción

Efecto de tostar, especialmente el café.

Tratamientos

es el procedimiento aplicado a una o más de las variables independientes que generará o no un cambio en los valores de la(s) variables dependientes.

Cuadro N° 01: Resultados de evaluación sensorial de 36 muestras evaluadas, catador Ing. Maria Elena Caviedes

N°	MUESTRA	FRAGANCIA	SABOR	SABOR RESIDUAL	ACIDEZ	CUERPO	UNIFORMIDAD	TAZA LIMPIA	BALANCE	DULZOR	PJE. CATADOR
1	T1-B	7,5	7,5	7,5	7	7	10	10	7	10	7,5
2	T1-C	7,5	7,5	7,5	7	7	10	10	7	10	7,5
3	T1-A	7,5	7,5	7,5	7	7	10	10	7	10	7,5
4	T8-A	7,5	7,25	7,25	7,75	7,75	10	10	7,5	10	7,5
5	T8-B	7,5	7,25	7,25	7,75	7,75	10	10	7,5	10	7,5
6	T8-C	7,5	7,25	7,25	7,75	7,75	10	10	7,5	10	7,5
7	T7-B	7,5	7,75	7,75	7,25	7,5	10	10	7,75	10	7,5
8	T7-C	7,5	7,75	7,75	7,25	7,5	10	10	7,75	10	7,5
9	T7-A	7,25	7,75	7,75	7,25	7,5	10	10	7,75	10	7,5
10	T2-C	7,25	7,75	7,75	7,5	7,5	10	10	7,75	10	7,5
11	T2-B	7,25	7,75	7,75	7,25	7,5	10	10	7,75	10	7,5
12	T2-A	7,25	7,75	7,75	7,25	7,5	10	10	7,75	10	7,5
13	T3-B	7,5	7,5	7,5	7,75	7,5	10	10	7,5	10	7,5
14	T3-C	7,25	7,5	7,5	7,75	7,5	10	10	7,5	10	7,5
15	T3-A	7,25	7,5	7,5	7,75	7,5	10	10	7,5	10	7,5
16	T9-A	7,75	7,5	7,75	7,75	8	10	10	7,75	10	7,75
17	T9-C	8	7,5	7,75	7,75	8	10	10	7,75	10	7,75
18	T9-B	7,75	7,5	7,75	7,75	8	10	10	7,75	10	7,75
19	T10-C	7,5	7,5	7,5	7,75	7,5	10	10	7,5	10	7,5
20	T10-A	7,5	7,5	7,5	7,75	7,5	10	10	7,5	10	7,5
21	T10-B	7,75	7,5	7,5	7,75	7,5	10	10	7,5	10	7,5
22	T4-C	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	10	10	7,5	10	7,5
23	T4-A	7,25	7,5	7,5	7,5	7,5	10	10	7,5	10	7,5
24	T4-B	7,5	7,5	7,5	7,5	7,75	10	10	7,5	10	7,5
25	T11-C	7,75	7,75	7,75	7,5	7,75	10	10	7,75	10	7,75
26	T11-B	7,5	7,75	7,5	7,5	7,75	10	10	7,75	10	7,75
27	T11-A	7,75	7,75	7,5	7,5	7,75	10	10	7,75	10	7,75
28	T6-A	7,5	7,75	7,75	7,75	7,75	10	10	7,5	10	7,5
29	T6-C	7,5	7,75	7,75	7,75	7,75	10	10	7,5	10	7,5
30	T6-B	7,5	7,75	7,75	7,75	7,75	10	10	7,5	10	7,5
31	T12-B	7,75	7,75	7,75	7,75	7,75	10	10	7,5	10	7,5
32	T12-A	7,5	7,75	7,75	7,5	7,75	10	10	7,5	10	7,5
33	T12-C	7,75	7,75	7,75	7,5	7,75	10	10	7,5	10	7,5
34	T5-B	7,25	7,75	7,75	7,75	7,75	10	10	7,75	10	7,75
35	T5-C	7,25	7,75	7,75	7,75	7,75	10	10	7,75	10	7,75
36	T5-A	7,75	7,75	7,75	7,75	8	10	10	7,25	10	7,75

Cuadro N° 02: Resultados de evaluación sensorial de 36 muestras evaluadas, catador Reijar Santiago Quispe

N°	MUESTRA	FRAGANCIA	SABOR	SABOR RESIDUAL	ACIDEZ	CUERPO	UNIFORMIDAD	TAZA LIMPIA	BALANCE	DULZOR	PJE. CATADOR
1	T1-B	7,5	7,75	7,25	7,75	7,75	10	10	7	10	7,5
2	T1-C	7,5	7,75	7,25	7,75	7,75	10	10	7	10	7,5
3	T1-A	7,5	7,75	7,25	7,75	7,75	10	10	7,25	10	7,5
4	T8-A	7,5	7,75	7,75	7,75	7,75	10	10	7,5	10	7,5
5	T8-B	7,5	7,75	7,75	7,75	7,75	10	10	7,25	10	7,5
6	T8-C	7,5	7,75	7,75	7,75	7,75	10	10	7,25	10	7,5
7	T7-B	7,5	7,75	7,75	7,5	7,75	10	10	7,75	10	7,5
8	T7-C	7,5	7,75	7,75	7,5	8	10	10	7,75	10	7,5
9	T7-A	7,5	7,75	7,75	7,5	8	10	10	7,75	10	7,5
10	T2-C	7,5	7,75	7,75	7,75	7,75	10	10	7	10	7,5
11	T2-B	7,5	7,75	7,75	7,75	7,75	10	10	7,25	10	7,5
12	T2-A	7,5	7,75	7,75	7,75	7,75	10	10	7	10	7,5
13	T3-B	7,5	7,5	7,5	7,25	7,75	10	10	7,5	10	7,5
14	T3-C	7,5	7,75	7,5	7,5	7,25	10	10	7,5	10	7,5
15	T3-A	7,5	7,5	7,5	7,75	7,5	10	10	7,5	10	7,5
16	T9-A	7,5	7,75	7,75	7,75	7,75	10	10	7,75	10	7,5
17	T9-C	7,5	7,75	7,75	7,75	7,75	10	10	7,75	10	7,5
18	T9-B	7,5	7,75	7,75	7,5	7,75	10	10	7,75	10	7,5
19	T10-C	7,5	7,5	7,5	7,75	7,75	10	10	7,75	10	7,5
20	T10-A	7,5	7,75	7,75	7,75	7,75	10	10	7,75	10	7,5
21	T10-B	7,5	7,75	7,75	7,75	7,75	10	10	7,75	10	7,5
22	T4-C	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	10	10	7,5	10	7,5
23	T4-A	7,5	7,5	7,5	7,75	7,75	10	10	7,5	10	7,5
24	T4-B	7,5	7,5	7,5	7,75	7,75	10	10	7,5	10	7,5
25	T11-C	7,5	7,75	7,75	7,75	7,75	10	10	7,75	10	7,5
26	T11-B	7,5	7,75	7,75	7,5	7,75	10	10	7,75	10	7,5
27	T11-A	7,5	7,75	7,75	7,75	7,75	10	10	7,75	10	7,5
28	T6-A	7,5	7,75	7,75	7,75	7,75	10	10	7,75	10	7,5
29	T6-C	7,5	7,75	7,75	7,75	7,75	10	10	7,75	10	7,5
30	T6-B	7,5	7,75	7,75	7,75	8	10	10	7,75	10	7,5
31	T12-B	7,5	7,75	7,75	7,75	7,75	10	10	7,75	10	7,5
32	T12-A	7,5	7,75	7,75	7,5	7,75	10	10	7,75	10	7,5
33	T12-C	7,5	7,75	7,75	7,75	7,75	10	10	7,75	10	7,5
34	T5-B	7,5	7,75	7,75	8	8	10	10	7,75	10	7,5
35	T5-C	7,5	7,75	7,75	8	7,75	10	10	7,75	10	7,5
36	T5-A	7,5	7,75	7,75	7,75	8	10	10	7,75	10	7,75

Cuadro N° 03: Resultados de evaluación sensorial de 36 muestras evaluadas, catador Jaime Huamán Carhuaslla

N°	MUESTRA	FRAGANCIA	SABOR	SABOR RESIDUAL	ACIDEZ	CUERPO	UNIFORMIDAD	TAZA LIMPIA	BALANCE	DULZOR	PJE. CATADOR
1	T1-B	7,75	7,5	7,5	7,5	7	10	10	7,5	10	7
2	T1-C	7,75	7,5	7	7	7,5	10	10	7,5	10	7,5
3	T1-A	7,5	7,5	7	7,5	7,5	10	10	7,5	10	7,5
4	T8-A	7,75	7,75	7,5	7,5	7,75	10	10	7	10	7,5
5	T8-B	7,75	7,75	7	7,5	7,75	10	10	7,5	10	7,5
6	T8-C	7,75	7,75	7	7,5	7,75	10	10	7	10	7,5
7	T7-B	7,5	7,75	7,5	7,5	7,5	10	10	7,5	10	7,5
8	T7-C	7,5	7,75	7,75	7,5	7,5	10	10	7,5	10	7,5
9	T7-A	7,5	7,75	7,75	7,5	7,5	10	10	7,5	10	7,5
10	T2-C	7,5	7,75	7,75	7,5	7,5	10	10	7,5	10	7,5
11	T2-B	7,75	7,75	7,75	7	7,5	10	10	7,5	10	7,5
12	T2-A	7,5	7,75	7,75	7,5	7,5	10	10	7,5	10	7,5
13	T3-B	7,5	7,5	7,25	7,5	7,75	10	10	7,5	10	7,5
14	T3-C	7,5	7,5	7,25	7,5	7,5	10	10	7,5	10	8
15	T3-A	7,5	7,5	7,5	7,5	7,75	10	10	7,5	10	8
16	T9-A	7,75	7,5	7,5	7,75	7,75	10	10	7,75	10	7,75
17	T9-C	7,75	7,75	7,75	7,75	7,5	10	10	7,5	10	8
18	T9-B	7,5	7,75	7,75	7,75	7,5	10	10	7,5	10	8
19	T10-C	7,75	7,75	7,5	7,5	7,5	10	10	7,5	10	7,5
20	T10-A	7,5	7,5	7,5	7,75	7,75	10	10	7,5	10	7,5
21	T10-B	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	10	10	7,5	10	7,5
22	T4-C	7,5	7,5	7	7,5	7,75	10	10	7,5	10	7,75
23	T4-A	7	7,5	7,5	7,5	7,75	10	10	7,5	10	7,5
24	T4-B	7	7,5	7,5	7,75	7,75	10	10	7,5	10	7,75
25	T11-C	7,5	7,75	7,75	7,75	8	10	10	7,75	10	7,5
26	T11-B	7,5	7,75	7,75	7,75	8	10	10	7,5	10	7,5
27	T11-A	7,5	7,75	7,75	7,75	7,75	10	10	7,5	10	7,5
28	T6-A	7,75	7,75	7,75	7,75	7,75	10	10	7,5	10	7,5
29	T6-C	7,75	7,75	7,75	7,75	7,75	10	10	7,5	10	7,5
30	T6-B	7,75	7,75	7,75	7,75	8	10	10	7,5	10	7,5
31	T12-B	7,75	7,75	7,75	7,75	7,5	10	10	7,5	10	7,75
32	T12-A	7,5	7,75	7,75	7,75	7,75	10	10	7,5	10	7,5
33	T12-C	7,5	7,75	7,75	7,75	7,75	10	10	7,5	10	7,5
34	T5-B	7,5	7,75	7,75	7,75	7,75	10	10	7,75	10	7,5
35	T5-C	7,5	7,75	7,75	7,75	7,75	10	10	7,75	10	7,5
36	T5-A	7,75	7,75	7,75	7,75	7,75	10	10	7,75	10	7,5

Cuadro N° 04: Resultados de evaluación calidad en taza de 36 muestras de los tres catadores. Cuadro N° 04: Resultados de evaluación calidad en taza de 36 muestras de los tres catadores.

N°	CODIGO	CATADOR	CATADOR	CATADOR	PROMEDIO	DESCRIPCION
		1	2	3		
1	T1-B	81	82,5	81,75	81,75	chocolate paja seca aguado, acidez media, post gusto corto, chocolate dulce, frutos rojos, vainilla.
2	T1-C	81	82,5	81,75	81,75	chocolate dulce, cuerpo plano, acidez media, caramelo polen, frutos rojos, acidez baja.
3	T1-A	81	82,75	82	81,92	chocolate, cuerpo medio, acidez ligera, , pasas nuez, frutos dulces, acidez cítrica, post gusto corto.
4	T8-A	82,5	83,5	82,75	82,92	frutos secos, chocolate, dulce agradable al final, le falta carácter, frutos rojos, acidez cítrica media,
5	T8-B	82,5	83,25	82,75	82,83	frutos secos, chocolate dulce, tamarindo, miel polen, , dulce café tostado, sin carácter limpio al final.
6	T8-C	82,5	83,25	82,25	82,67	frutos secos, chocolate, acidez citrico ligero, post gusto corto plano, chocolate dulce, miel, vainilla.
7	T7-B	83	83,5	82,75	83,08	vainilla chocolate, seco, frutos secos, acidez citrica, almendra, nuez harina deshidratada.
8	T7-C	83	83,75	83	83,25	dulce chancaca, falta carácter, chocolate almendro, acidez media, frutos maduros.
9	T7-A	82,75	83,75	83	83,17	frutos secos, maduro cremoso, chocolate dulce, agradable al paladar, acidez baja, frutos rojos.
10	T2-C	83	83	83	83,00	chocolate, almendra nuez, maní, acidez media, cuerpo plano, post gusto corto- seco.
11	T2-B	82,75	83,25	82,75	82,92	dulce agradable al paladar, frutos secos, chocolate, acidez citrica media.
12	T2-A	82,75	83	83	82,92	chocolate dulce almendro, nuez, acidez cítrica media, cuerpo aguado, post gusto corto.
13	T3-B	82,75	82,5	82,5	82,58	fruta piña, chocolate dulce, aguado a citrico, dulce cremoso, nuez.
14	T3-C	82,5	82,5	82,75	82,58	chocolate dulce, piña, herbal, paja seca , pasto seco, citrico dulce, cremoso agradable, guisante,.
15	T3-A	82,5	82,75	83,25	82,83	herboso, acuoso, , guisante, acidez media, frutos secos, nuez, cuerpo plano, post gusto espero.
16	T9-A	84,25	83,75	83,75	83,92	chocolate vainilla, dulce caramel, chancaca, fondo dulce, frutos secos, acidez media, cuerpo medio
17	T9-C	84,5	83,75	84	84,08	chocolate vainilla, caramelo, frutos maduros, chancaca, agradable al final, cuerpo medio, post gusto duradero.
18	T9-B	84,25	83,5	83,75	83,83	caramelo chocolate, vainilla dulce, fruto seco almendra, frutos rojos, chocolate intenso bither.
19	T10-C	82,75	83,25	83	83,00	cereales, vainilla, frutos secos, acidez citrica, frutos rojos, chocolate dulce, agradable al paladar.
20	T10-A	82,75	83,75	83	83,17	vainilla, chocolate, intenso agradable, cereales , acidez citrica, post gusto duradero, frutos dulces.
21	T10-B	83	83,75	82,5	83,08	dulce vainilla, fondo chocolate, frutos secos, nuez pasas, acidez media, post gusto duradero.
22	T4-C	82,5	82,5	82,5	82,50	fondo miel maple, chocolates oscuros, acidez cítrica, cuerpo cremoso, frutos secos nuez.

23	T4-A	82,25	83	82,25	82,50	chocolate, frutos secos nuez, acidez citrica, dulce caramelo, melón, dulce delicada floral.
24	T4-B	82,75	83	82,75	82,83	frutos secos, vainilla, cuerpo cremoso, nuez chocolate, dulce melon, caramelo, un poco acuoso.
25	T11-C	84	83,75	84	83,92	frutos secos dulces, acidez citrica , almendro, chocolate agradable , cuerpo delicado consistente.
26	T11-B	83,5	83,5	83,75	83,58	frutos secos nuez, almendra, chocolate dulce,acidez media, miel ligero, agradable al paladar.
27	T11-A	83,75	83,75	83,5	83,67	frutos secos, albarroque y nuez, acidez citrica, dulce, cremoso chocolate dulce, miel polen.
28	T6-A	83,5	83,75	83,75	83,67	chocolate dulce, nuez, frutos maduros dulce agradable al final, guisante.
29	T6-C	83,5	83,75	83,75	83,67	chocolate dulce, cremoso, acidez media citrica, post gusto duradero y seco, consistente.
30	T6-B	83,5	84	84	83,83	chocolate dulce, frutos rojos, post gusto limpio duradero, miel ligero, acidez citrica naranja.
31	T12-B	83,75	83,75	83,75	83,75	chocolate bither cremoso, dulce, miel dulce, malta, chancaca, almdendra,acidez citrica.
32	T12-A	83,25	83,5	83,5	83,42	chocolate intenso vainilla, café tostado, malta, chancaca dulce, almendra, nuez, cremoso al final,
33	T12-C	83,5	83,75	83,5	83,58	dulce caramelo, frutos secos, nuez, frutos rojos,vainilla cremoso, al final se torna dulce, agradable.
34	T5-B	83,75	84,25	83,75	83,92	chocolate dulce ,frutos secos, acidez media dulce tamarindo, miel cuerpo cremoso, post gusto limpio.
35	T5-C	83,75	84	83,75	83,83	frutos secos, dulce chancaca, miel de maple, agradable al final, chocolate dulce vainilla, citrica, cuerpo cremoso.
36	T5-A	84	84,25	84	84,08	miel de maple, frutos secos, frutos rojos, chocolate dulce, vainilla, cuerpo cremoso, agradable al final.

CERTIFICADOS DE CATADORES



COFFEE QUALITY INSTITUTE®

Q Arabica Grader

Maria Elena Caviedes Fernandez

The Coffee Quality Institute confers the honor distinction of CQI Licensed Q Arabica Grader to the holder of this certificate for having successfully passed all of the Licensed Q Arabica Grader exams and requirements. CQI extends all the privileges of this certificate for 36 months, as described in the Q Grader Rules and Regulations. In this honor, the holder agrees to uphold the Q Grader Code of Ethics established by the Q Coffee System.

R. DELRUE

Roukiat Delrue
Q Director



David Roche

David Roche
Executive director

Presented this 15th day of March, 2018
Instructor | Rolando Canas
Location | Central Cafe y cacao del Peru