UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE AGRONOMÍA Y ZOOTECNIA

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA TROPICAL

TESIS

EVALUACIÓN DE TRES MÉTODOS DE BENEFICIOS EN LA CALIDAD ORGANOLEPTICA DE CAFÉ VARIEDAD CATIMOR (*Coffea Arabica L.*), EN ECHARATE - LA CONVENCIÓN – CUSCO

PRESENTADO POR:

Br. RONAL LEMA HANCCO

PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO AGRÓNOMO TROPICAL

ASESOR:

M. SC. CARLOS ALBERTO FARFÁN QUINTANA

CUSCO - PERÚ

2026

Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco

INFORME DE SIMILITUD

(Aprobado por Resolución Nro.CU-321-2025-UNSAAC)

El que suscribe, el **Asesor** M.Sc. Carlos Alberto Farfán Quintana quien aplica el software de detección de similitud al trabajo de investigación/tesis titulada: "Evaluación de tres métodos de beneficiado en la calidad organoléptica de café variedad catimor (Coffea Arabica L.) en Echarate - La convención - Cusco"

Presentado por: Ronal Lema Llanco DNI N° 45814189;

presentado por: DNI N°:

Para optar el título Profesional/Grado Académico de Ingeniero Agrónomo Tropical.

Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por 3 veces, mediante el Software de Similitud, conforme al Art. 6° del ***Reglamento para Uso del Sistema Detección de Similitud en la UNSAAC*** y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de 3 %.

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 sobrepasa el porcentaje aceptado de similitud.	X
Del 11 al 30 %	Devolver al usuario para las subsanaciones.	
Mayor a 31%	El responsable de la revisión del documento emite un informe al inmediato jerárquico, conforme al reglamento, quien a su vez eleva el informe al Vicerrectorado de Investigación 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** las primeras páginas del reporte del Sistema de Detección de Similitud.

Cusco, 29 de Setiembre de 20 26

Firma

Post firma M.Sc. Carlos Alberto Farfán Quintana

Nro. de DNI 23865684

ORCID del Asesor 0000-0002-8263-1900

Se adjunta:

1. Reporte generado por el Sistema Antiplagio.
2. Enlace del Reporte Generado por el Sistema de Detección de Similitud: **oid:** 27259:631619689

TESIS RONAL LEMA HANCCO ULTIMO.pdf

Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco

Detalles del documento

Identificador de la entrega
trn:oid:::27259:631619689

Fecha de entrega
29 sep 2026, 9:31 a.m. GMT-5

Fecha de descarga
29 sep 2026, 9:35 a.m. GMT-5

Nombre del archivo
TESIS RONAL LEMA HANCCO ULTIMO.pdf

Tamaño del archivo
4.2 MB

142 páginas

26.712 palabras

150.353 caracteres

3% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado
- Texto mencionado
- Coincidencias menores (menos de 40 palabras)

Fuentes principales

3%	Fuentes de Internet
0%	Publicaciones
1%	Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

DEDICATORIA

A DIOS, por permitirme estar hasta hoy, quien me dio las fuerzas, voluntad para seguir adelante y culminar satisfactoriamente el presente trabajo de investigación.

Ronal

AGRADECIMIENTOS

A la **UNIVERSIDAD NACIONAL SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO**, en especial a la Facultad de Agronomía y Zootecnia y Escuela Profesional Agronomía Tropical, que contribuyeron en la formación profesional.

A los señores docente de la Facultad de Agronomía y Zootecnia, por sus recomendaciones oportunas en el desarrollo del presente trabajo de tesis y el apoyo brindado durante las evaluaciones.

Al M. Sc Carlos Alberto Farfán Quintana, Asesor del presente trabajo de investigación, por su valioso apoyo en la ejecución del presente trabajo.

A mis padres Hipólito Lema Mamani y Emerencia Hancco Choquenaira, por el apoyo brindado durante el proceso de mi formación y depositado su confianza e impartido sus sabios consejos.

A mis queridos hermanos Wilbert, Wilfredo y Nayeli; de igual manera, para mi esposa Edith y mi hija Laura Alize, por el apoyo incondicional, durante el proceso de culminación de mis estudios.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA ..... **ii**
AGRADECIMIENTOS ..... **iii**
RESUMEN ..... **xii**
INTRODUCCIÓN **1**
I. PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACIÓN **3**
1.1. Identificación del problema objeto de investigación 3
1.2. Formulación del problema 4
1.2.1. Problema general 4
1.2.2. Problemas específicos 4
II. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN **5**
2.1. Objetivos 5
2.1.1. Objetivo General 5
2.1.2. Objetivos específicos 5
2.2. Justificación 5
III. HIPÓTESIS **7**
3.1. Hipótesis general 7
3.2. Hipótesis específicas 7
IV. MARCO TEÓRICO **8**
4.1. Antecedentes de la investigación 8
4.1.1. Internacionales 8
4.1.2. Nacionales 8
4.1.3. Locales 9
4.2. Bases teóricas 10
4.2.1. Origen y distribución del café 10
4.2.2. Clasificación taxonómica 11
4.2.3. Características morfológicas 11
4.3. Especies y Variedades de café 13
4.4. Variedades e híbridos de café arabico 14
4.4.1. Variedad Catimor 14
4.4.2. Variedad caturra 14
4.5. Fenología del café 15

4.6. Condiciones edáficas y climáticas 17
4.6.1. Suelo y pH 17
4.6.2. Altitud 17
4.6.3. Temperatura 17
4.6.4. Humedad relativa 18
4.6.5. Agua 18
4.7. Manejo del cultivo 18
4.7.1. Producción de plantones en vivero 18
4.7.2. Instalación de la plantación 20
4.7.3. Control de malezas 20
4.7.4. Fertilización 21
4.7.5. Podas 22
4.7.6. Plagas 22
4.7.7. Enfermedades 23
4.8. Cosecha del café 24
4.8.1. Recepción y clasificación de los frutos (método de flotación) 25
4.8.2. Cosecha selectiva 25
4.9. Postcosecha del café 26
4.9.1. Transporte de café cerezo 26
4.9.2. Despulpado 26
4.9.3. Fermentación 26
4.9.4. Lavado 27
4.9.5. Secado 27
4.9.6. Almacenado 27
4.10. Procesos del beneficio del café 28
4.10.1. Proceso natural o seco 28
4.10.2. Proceso miel o semihúmedo (Honey) 28
4.10.3. Proceso vía húmedo o lavado 29
4.11. Calidad del café 30
4.11.1. Evaluación física del café 31
4.11.2. Evaluación sensorial del café 33
4.12. Definición de términos 38
V. METODOLOGÍA 39
5.1. Diseño de Investigación 39

5.2. Nivel de investigación 39
5.3. Tipo de investigación 39
5.4. Ubicación espacial de la investigación 40
5.4.1. Ubicación política 40
5.4.2. Ubicación geográfica 40
5.4.3. Ubicación hidrográfica 40
5.4.4. Ubicación temporal 40
5.5. Materiales y métodos 40
5.5.1. Material biológico 40
5.5.2. Materiales y equipos de laboratorio 40
5.6. Métodos 41
5.6.1. Diseño experimental 41
5.6.2. Tratamientos 41
5.6.3. Identificación de variables 41
5.6.4. Aplicación estadística 41
5.6.5. Características de la parcela experimental 42
5.7 Parámetros de evaluación 43
5.8. Descripción de las actividades 44
5.8.1 Ubicación de parcela 44
5.8.2 Selección de plantas a cosechar 44
5.8.3. Cosecha de cerezo 44
5.8.4 Prueba de flote 44
5.8.5. Despulpado 44
5.8.6. Beneficio lavado 45
5.8.7. Almacenado 48
5.8.8. Pesado de muestras 48
5.8.9. Preparación de muestras para análisis físico 49
5.8.10. Descascarillado 50
5.9. Variables para evaluar 52
5.9.1. Caracterización física 52
5.9.2. Evaluación sensorial 52
VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN 54
6.1. Caracterización física 54

6.1.1. Peso de descarte de café variedad Catimor bajo tres métodos de - Beneficio 54
6.1.2. Porcentaje de descarte de café variedad Catimor bajo tres métodos de beneficio 57
6.1.3. Peso de cascarilla de café variedad Catimor bajo tres métodos de beneficio 59
6.1.4. Porcentaje de cascarilla de café variedad Catimor bajo tres métodos de beneficio 62
6.1.5. Peso de café exportación variedad Catimor bajo tres métodos de beneficio 68
6.1.6. Rendimiento físico de café variedad catimor bajo tres métodos de beneficio 70
6.2. Caracterización sensorial 73
6.2.1. Fragancia de café variedad Catimor bajo tres métodos de beneficio 73
6.2.2. Sabor de café variedad Catimor bajo tres métodos de beneficio 75
6.2.3. Sabor residual de café variedad Catimor bajo tres métodos de beneficio 78
6.2.4. Acidez de café variedad Catimor bajo tres métodos de beneficio 80
6.2.5. Cuerpo de café variedad Catimor bajo tres métodos de beneficio 83
5.2.6 Balance de café variedad Catimor bajo tres métodos de beneficio 85
6.2.7. Puntaje de catador de café variedad Catimor bajo tres métodos de beneficio 88
5.2.8. Análisis sensorial de café variedad Catimor bajo tres métodos de beneficio 90
5.2.9. Características sensoriales cualitativas de café variedad Catimor bajo tres métodos de beneficio 93
CONCLUSIONES 95
RECOMENDACIONES 96
BIBLIOGRAFÍA 97
ANEXOS 106
Anexo 1: Guia specialty coffe association of america 107
Anexo 2: Rueda de sabores de cafe 108
Anexo 3. Formulario de Catación 109
Anexo 4: Variables evaluadas – trabajo de campo 110

Anexo 5: Ficha de observación usado para el levantamiento de datos 123
Anexo 6: Panel fotográfico 124
Anexo 7: Acreditación de catadores..... 128

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Escala de calificación para cafés 35

Tabla 2 Rangos de puntuación de captación 52

Tabla 3 Peso de descarte de café variedad Catimor (g). 54

Tabla 4 Central y dispersión - Peso de descarte de café (g) 54

Tabla 5 ANVA para peso de descarte de café variedad catimor (g) 55

Tabla 6 Tukey de tratamientos para peso de descarte de café variedad (g) 55

Tabla 7 Valores ordenados % de descarte de café 57

Tabla 8 Parámetros de tendencia central y dispersión - % de descarte de café 57

Tabla 9 ANVA para Valores ordenados % de descarte de café 57

Tabla 10 Tukey de tratamientos para Valores ordenados % de descarte de café 58

Tabla 11 Peso de cascarilla de café variedad catimor (g) 59

Tabla 12 tendencia central y dispersión - Peso de cascarilla de café 60

Tabla 13 ANVA para peso de cascarilla de café variedad Catimor (g) 60

Tabla 14 Prueba Tukey de tratamientos para Peso de cascarilla de café 61

Tabla 15 Porcentaje de cascarilla de café variedad Catimor (%) 62

Tabla 16 Tendencia central y dispersión - Porcentaje de cascarilla de café 63

Tabla 17 ANVA para Porcentaje de cascarilla de café variedad catimor (%) 63

Tabla 18 Prueba Tukey de tratamientos para Porcentaje de cascarilla de café 64

Tabla 19 Peso de defectos de café variedad Catimor (g). 65

Tabla 20 Tendencia central y dispersión - Peso de defectos de café 65

Tabla 21 ANVA para peso de defectos de café variedad catimor (g). 66

Tabla 22 Prueba Tukey de tratamientos para peso de defectos de café 66

Tabla 23 Peso de café exportación variedad Catimor (g) 68

Tabla 24 Tendencia central y dispersión - Peso de café exportación 68

Tabla 25 ANVA para peso de café exportación variedad catimor (g) 68

Tabla 26 Tukey para Peso de café exportación variedad Catimor (g) 69

Tabla 27 Rendimiento físico de café variedad Catimor (%). 70

Tabla 28 Tendencia central y dispersión - Rendimiento físico de café..... 71

Tabla 29 ANVA para rendimiento físico de café variedad catimor. 71

Tabla 30 Prueba Tukey de tratamientos para rendimiento físico de café..... 71

Tabla 31 Fragancia de café variedad catimor..... 73

Tabla 32 Parámetros de tendencia central y dispersión - Fragancia de café..... 73

Tabla 33 ANVA para fragancia de café variedad catimor 73

Tabla 34 Prueba Tukey de tratamientos para fragancia de café..... 74

Tabla 35 Sabor de café variedad catimor (puntuación)..... 75

Tabla 36 Parámetros de tendencia central y dispersión - Sabor de café 76

Tabla 37 ANVA para Sabor de café variedad Catimor..... 76

Tabla 38 Prueba Tukey de tratamientos para sabor de café variedad catimor 76

Tabla 39 Sabor residual de café variedad catimor (puntuación) 78

Tabla 40 Parámetros de tendencia central y dispersión - Sabor residual de café..... 78

Tabla 41 ANVA para Sabor residual de café variedad Catimor 78

Tabla 42 Ordenamiento de tratamientos para sabor residual de café..... 79

Tabla 43 Acidez de café variedad catimor (puntuación). 80

Tabla 44 Parámetros de tendencia central y dispersión - acidez de café..... 80

Tabla 45 ANVA para acidez de café variedad catimor..... 81

Tabla 46 Prueba Tukey de tratamientos para acidez de café variedad catimor 81

Tabla 47 Cuerpo de café variedad Catimor (puntuación)..... 83

Tabla 48 Parámetros de tendencia central y dispersión - Cuerpo de café 83

Tabla 49 ANVA para cuerpo de café variedad catimor 83

Tabla 50 Prueba Tukey de tratamientos para cuerpo de café variedad catimor..... 84

Tabla 51 Balance de café variedad catimor (puntuación). 85

Tabla 52 Parámetros de tendencia central y dispersión - Balance de café..... 85

Tabla 53 ANVA para Balance de café variedad catimor 86

Tabla 54 Ordenamiento de tratamientos para balance de café..... 86

Tabla 55 Puntaje de catador de café variedad Catimor (puntuación)..... 88

Tabla 56 Tendencia central y dispersión - Puntaje de catador de café 88

Tabla 57 ANVA para puntaje de catador de café variedad catimor..... 88

Tabla 58 Ordenamiento de tratamientos para puntaje de catador de café..... 89

Tabla 59 Cuerpo de café variedad Catimor (puntuación)..... 90

Tabla 60 Tendencia central y dispersión - Análisis sensorial de café 90

Tabla 61 ANVA para Análisis sensorial de café variedad Catimor..... 91

Tabla 62 ANVA para Análisis sensorial de café variedad Catimor..... 91

RESUMEN

El trabajo de investigación “Evaluacion de tres métodos de beneficio en la calidad organoléptica de café variedad Catimor (*Coffea arabica* L.) en Echarate, La Convención, Cusco”. El objetivo general planteado fue evaluar el efecto de tres métodos de beneficio honey, lavado y natural en la calidad física y sensorial del café variedad Catimor (*Coffea arabica* L.) en Echarati – La Convención – Cusco.

Como metodología, el tipo de investigación fue experimental - descriptiva, el diseño fue Diseño Completo al Azar (DCA) con 3 tratamientos y 3 repeticiones haciendo un total de 9 unidades experimentales y los datos fueron procesados utilizando el análisis de varianza de la prueba de Tukey a un nivel significativo del 1% y 5%.

Las conclusiones fueron: El método de Lavado presentó el mejor rendimiento de café exportable, alcanzando un 80.97%, el método Honey se determinó un rendimiento físico intermedio de 68.98%, y el método Natural presentó el menor rendimiento exportable (47.05%)

La evaluación de la calidad sensorial del café variedad Catimor, según la escala de la SCA, mostró que el método natural obtuvo el mayor puntaje (84,53 puntos)**,** destacando en fragancia, sabor, acidez, cuerpo y puntaje del catador. El método honey alcanzó 83,03 puntos**,** sobresaliendo en sabor residual y balance. Por su parte, el método lavado obtuvo 82,19 puntos. En uniformidad, taza limpia y dulzor no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos. En conclusión, el método natural presentó el mejor resultado de calidad sensorial.

Palabras clave: Honey, Lavado, Natural, Calidad física y sensorial, Rendimiento.

INTRODUCCIÓN

El cultivo de café ((*Coffea arabica* L.) es una especie ampliamente cultivada en el país, por ser una fuente de cafeína, ácidos, azúcares, proteínas, grasas, minerales y compuestos aromáticas; es componente de la dieta básica del poblador peruano, el consumo del grano es mayormente en forma procesada. Las principales zonas productoras de este cultivo a nivel nacional son Junín, Pasco, Cajamarca, Amazonas, San Martín, Puno y Cusco, según MINAGRI, (2019)

En el Perú, para el año 2022, tuvo una producción total de 351,205.74 t. La región del Cusco ha producido 27,661.54 t. y la provincia de La Convención logró producir 21.169.00 t según Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego - MIDAGRI, (2023)

La provincia de La Convención presenta condiciones climáticas y geográficas apropiadas para la producción de cafés especiales, debido a la variedad de pisos ecológicos que favorecen el desarrollo de un café de buena calidad. Sin embargo, la calidad final del grano no depende únicamente del clima o la altitud, sino también de otros aspectos relacionados con el cultivo y su manejo. Entre ellos se encuentran las características del suelo, las variedades utilizadas, las prácticas agronómicas, la forma de recolectar los frutos y la posible mezcla de variedades. Asimismo, las deficiencias durante el proceso de beneficio, especialmente en el despulpado, la fermentación, el lavado y el secado, pueden afectar las características y calidad del café obtenido.

El Distrito de Echarati cuenta con zonas propicias para el cultivo de café por encima de los 1,550 m; en estos lugares se cultiva café de sabor distintivo, que pueden alcanzar valores superiores a 80 en la evaluación sensorial, realizado por catadores certificados. El cultivo de cafés especiales ofrece la posibilidad de obtener mejores precios en los mercados internacionales, debido a que este tipo de producto suele comercializarse con un valor adicional respecto al café convencional. Esta diferencia en el precio puede contribuir a mejorar los ingresos y, por consiguiente, la rentabilidad de los productores.

La calidad física y sensorial del café especial depende de muchos factores, entre ellos el manejo postcosecha, despulpado, la fermentación para eliminar el

mucilago de los granos, método de beneficio de café (Honey, lavado y natural) y el secado sea bajo condiciones del secadero solar con tarimas. La presente investigación se realizó en condiciones del sector de Bajo Yanashiri, Distrito de Echarate, Provincia de La Convención.

El autor

I. PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación del problema objeto de investigación

La provincia de La Convención, ubicada en una región tropical, cuenta con 52 mil hectáreas aptas para el cultivo de cafeto, lo que representa un enorme potencial para el desarrollo agrícola y económico de la zona. Sin embargo, este potencial no se explota de manera adecuada debido a causas fundamentales como la falta de conocimiento técnico y el insuficiente apoyo económico por parte de los gobiernos locales hacia los pequeños productores en centros poblados alejados. Esta falta de aprovechamiento eficiente tiene como consecuencia directa la ausencia de un crecimiento económico significativo en las comunidades locales, que siguen enfrentando dificultades económicas pese a la abundancia de recursos naturales.

A pesar de que en la provincia se cultivan diversas variedades de café como Typica, Caturra Roja, Mundo Novo, Bourbon, Geisha y, Catimor, los pequeños productores del sector Bajo Yanashiri no tienen mucha experiencia cómo son los métodos de beneficio postcosecha (Honey, lavado y natural) afectan directamente las características físicas y sensoriales del café, en especial en la variedad Catimor. falta de conocimiento técnico en el manejo postcosecha es una de las causas clave de la pérdida económica significativa en el sector, ya que no se optimizan los procesos de secado ni se respetan los tiempos adecuados de tratamiento, lo que termina afectando negativamente la calidad final del producto.

Como consecuencia, a pesar de que los métodos de beneficio tienen un impacto crucial en la calidad sensorial del café, la mayoría de los productores no está al tanto de cuál de ellos podría mejorar sus ingresos al mejorar las características organolépticas el sabor y aroma del producto. Esto provoca una continua pérdida de oportunidades económicas, ya que los compradores de café solo valoran características superficiales como contenido de humedad, color y olor, sin tener en cuenta los beneficios que un manejo adecuado del proceso de beneficio podría aportar a los atributos sensoriales del café, lo que contribuye a que los agricultores reciban ingresos reducidos por su producto.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿Cuál es el efecto de los tres métodos de beneficio del café Honey, lavado y natural en la caracterización física y sensorial del café variedad Catimor (*Coffea arabica L.*) en Echarati – La Convención – Cusco?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿Cuál es el efecto de tres métodos de beneficio (Honey, lavado y natural) en la caracterización física del café variedad Catimor (Coffea arabica L.)?
- ¿Cómo afecta los tres métodos de beneficio (Honey, lavado y natural) en la caracterización sensorial del café variedad Catimor (Coffea arabica L.)?

II. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN

2.1. Objetivos

2.1.1. Objetivo General

- Evaluar el efecto de tres métodos de beneficio Honey, lavado y natural en la caracterización física y sensorial del café variedad Catimor (*Coffea arabica* L.) en Echarati – La Convención – Cusco.

2.1.2. Objetivos específicos

- Determinar el efecto de tres métodos de beneficio (Honey, lavado y natural) en la caracterización física del café variedad Catimor.
- Establecer el efecto de tres métodos de beneficio (Honey, lavado y natural) en la caracterización sensorial del café variedad Catimor.

2.2. Justificación

El presente trabajo de investigación se justifica bajo tres puntos de vista que son económico, social, e industrial

En lo económico: La producción de café representa una de las principales fuentes de ingresos para las familias en La Convención, Cusco. No obstante, los ingresos de los caficultores suelen ser bajos debido a la falta de conocimientos técnicos sobre los métodos de beneficio, lo cual limita el valor de venta del café. Esta investigación busca identificar cuál de los métodos de beneficio (honey, lavado o natural) optimiza mejor la calidad del café Catimor, permitiendo así que los productores accedan a precios más competitivos y aumenten sus ingresos económicos.

En lo social: la investigación permitirá generar conocimientos técnicos que puedan ser transferidos a los productores de café, del distrito de Echarati, contribuyendo a mejorar sus prácticas de beneficio y postcosecha. De igual manera favorecerá el fortalecimiento de las capacidades de los caficultores y organizaciones y promoverá la producción de cafés de mejor calidad contribuyendo al bienestar de las familias productores específicamente del sector de bajo Yanashiri.

En lo Industrial: los resultados proporcionaran una información técnica para optimizar las etapas de procesamiento de postcosecha del café variedad

Catimor *(Coffea arabica L*). Esta información podrá ser utilizada por organización, cooperativas, empresas cafetaleras y productores del sector de Bajo Yanashiri, para establecer procesos de transformación más adecuada y estandarizada.

III. HIPÓTESIS

3.1. Hipótesis general

- El efecto de los tres métodos de beneficio (Honey, lavado y natural) influirán en la caracterización física y sensorial de los granos de café.

3.2. Hipótesis específicas

- Los tres métodos de beneficio (Honey, lavado y natural) afectaran las características físicas de los granos de café en la variedad Catimor.
- Los tres métodos de beneficio (Honey, lavado y natural) influirán en la caracterización sensorial de los granos de café en la variedad Catimor.

IV. MARCO TEÓRICO

4.1. Antecedentes de la investigación

4.1.1. Internacionales

Duicela, et al. (2017), En la investigación realizada en Ecuador, en las provincias de El Oro, Loja y Manabí, se evaluó la calidad organoléptica de las variedades de café arábigo Typica, Bourbon, Caturra y Sarchimor en tres rangos altitudinales. El estudio, de enfoque cuantitativo y tipo experimental, analizó los perfiles sensoriales mediante la valoración de catadores. Los resultados, según la prueba de Tukey, no evidenciaron diferencias significativas en el perfil organoléptico entre los pisos altitudinales. Sin embargo, la variedad Typica obtuvo el mayor puntaje sensorial (86,38), mientras que Caturra presentó el menor (75,13).

Bravo y Giler (2018), en la investigación "Alternativas de postcosecha sobre la calidad en tres variedades de café arábigo" la cual fue desarrollada en la ciudad de Calceta, provincia de Manabí, Ecuador. Llegaron a una conclusión que la evaluación de diferentes métodos de beneficio y secado en tres variedades de café arábico, mostraron que no hubo diferencias significativas en la calidad física ni organoléptica entre los tratamientos. El mayor puntaje sensorial fue de 80.28 puntos.

4.1.2. Nacionales

Santacruz, (2020), en su trabajo de investigación evaluó el perfil sensorial de cuatro variedades de café *(Coffea arábico L*) en diferentes altitudes del distrito de san José del Alto provincia de Jaén región Cajamarca. Los resultados mostraron que el cultivar Typica obtuvo un puntaje de (95.24), Caturra (95.06) y Costa Rica (90.31) puntos presentaron los mejores perfiles sensoriales, destacando por su aroma, acidez y cuerpo, mientras que la variedad de Catimor obtuvo 82.33 puntos. Se concluyo que Typica, Caturra, y Costa Rica, pueden ser consideradas variedades con características de cafés especiales, especialmente en zonas de mayor altitud.

Alvarado, A., (2019), en la tesis "Evaluación de la calidad del café (*Coffea arábica L*.) variedad Catimor, en relación con diferentes altitudes en el distrito de Jamalca, Amazonas", siendo desarrollada en la ciudad Chachapoyas, en el

departamento Amazonas, en la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas; el estudio tuvo como propósito determinar la calidad organoléptica de la variedad Catimor en distintos pisos altitudinales. Los resultados mostraron que la altitud influye en las características organolépticas del café. A una altitud de 1114 m se obtuvo un puntaje promedio de 81,63, mientras que a 1618 m el valor aumentó a 83,75, evidenciando una mejora en la calidad del café conforme se incrementó la altitud.

Untiveros, C., (2021), en su investigación "Métodos de beneficio (Honey, lavado y natural) en el distrito de Mazamari – Satipo región Junín, concluyo que le método lavado obtuvo el mayor rendimiento físico con (80.83 %) de café oro exportable, seguido del Honey (75,19 %) y natural (47.33 %). No obstante, el método natural presentó los mejores resultados en la evaluación de la calidad organoléptica del café. Este tratamiento destacó principalmente en fragancia/aroma, con 7,83 puntos; sabor, 7,83; postgusto, 7,61; acidez, 7,81; cuerpo, 7,83; balance, 7,78; y apreciación, 7,75 puntos, valores superiores a los obtenidos mediante los demás tratamientos. En cambio, para las variables uniformidad, taza limpia y dulzura, no se observaron diferencias relevantes entre los tres métodos evaluados.

4.1.3. Locales

Cárdenas, A., (2017), en el presente trabajo de investigación evaluó tres variedades de café (catimor rojo, catimor amarillo y típica) con cuatro tiempos de fermentación en tres pisos altitudinales del distrito de Santa Ana, La Convención, Cusco. Se empleo un diseño de bloques completos al azar con arreglo factorial. Los resultados mostraron que los tiempos de fermentación no generaron diferencias significativas en la calidad física, mientras que la variedad Catimor Rojo presento mejores resultados en la calidad física y sensorial, destacando en fragancia/aroma, sabor, acidez y balance, asimismo, esta variedad obtuvo la mejor calificación promedio en taza en los tres pisos altitudinales.

Huamani, S., (2024), en su trabajo de investigación titulado "efecto del tipo de secado y el tiempo de fermentación en la calidad organoléptica de café (***Coffea arabica*** **L**), en el sector de Chapo Chico, distrito de Quellouno, La Convención

– Cusco” donde se empleó un diseño completo al azar con arreglo factorial, evaluándose dos tipos de secado y tres tiempos de fermentación, los resultados mostraron que 24 hora de fermentación presento los mejores resultados En varios atributos sensoriales, especialmente sabor, sabor residual y cuerpo. La variedad Colombia Rojo obtuvo los mayores puntajes de calidad de taza alcanzando hasta 83.63 puntos. En cuanto al secado, los mejores resultados variaron según el atributo y el catador, destacando el secadero solar en algunos.

4.2. Bases teóricas

4.2.1. Origen y distribución del café

Herrera y Cortina. (2013)**,** señalan que el género Coffea comprende 103 especies, de las cuales 41 son originarias del África continental y se distribuyen principalmente en regiones tropicales húmedas. Asimismo, 50 especies se encuentran de manera silvestre y tienen su origen en Madagascar, mientras que otras tres proceden de las islas Mascareñas, específicamente de Mauricio y Reunión. Entre las especies de mayor importancia para la producción cafetalera mundial se encuentran Coffea arábica L. y Coffea canephora, ambas provenientes del continente africano, particularmente de las zonas central y occidental. **Rojo (2014)** agrega que países como Etiopia, Sudán, Kenia, Guinea y Mozambique son los posibles centros de origen, aceptándose mayormente Etiopia como país de origen. Durante el siglo XV, el café fue introducido en Arabia, Yemen y Egipto. Posteriormente, en 1690 llegó a la isla de Java, desde donde inició una rápida expansión hacia el continente americano. En la actualidad, entre los principales países productores de café a nivel mundial se encuentran Brasil y Colombia, en América del Sur; México, en América Central; y Etiopía, en el continente africano.

4.2.2. Clasificación taxonómica

La clasificación propuesta por **Herrera, J.C y Cortina, H**. A. (2013)**, tomado de Cronquist**, el café ocupa la siguiente posicion taxonómica:

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Subclase: Asteridae

Orden: Rubiales

Familia: Rubiaceae

Tribu: Coffeae

Género: Coffea

Especie: Arabica

N. Científico: ***Coffea arabica L.***

Cultivar: Catimor rojo

4.2.3. Características morfológicas

Figueroa, et al. (2015) señalan que el cafeto es un arbusto o árbol pequeño de crecimiento perennifolio y tronco recto, que en condiciones naturales puede alcanzar hasta 10 metros de altura. No obstante, en cultivos comerciales, su tamaño se limita a unos 3 metros para facilitar su manejo.

La raíz

Marín, G. (2012)**,** detalla que la raíz principal es de tipo pivotante y, en plantas maduras, alcanza de 50 a 60 cm, generando raíces secundarias de soporte, que a su vez producen raíces absorbentes en los primeros 20 cm de suelo.

Valencia, (2000), advierte que la falta de estas raíces absorbentes puede debilitar la planta, manifestándose en el amarillamiento de hojas y en una mayor susceptibilidad a enfermedades como la mancha de hierro.

El 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.

Las hojas

Arcila, P., et al., (2007), describen las hojas del cafeto como estructuras de forma elíptica y ligeramente coriáceas, con la lámina y los bordes algo ondulados. Durante las primeras etapas presentan una tonalidad verde clara, que cambia a verde oscuro conforme alcanzan su desarrollo completo. Estas hojas se forman a partir de la yema apical, que en un corte longitudinal se observa como una protuberancia constituida por varias capas celulares. Además, cumplen un papel fundamental en el crecimiento de la planta, debido a que en ellas se desarrollan procesos fisiológicos esenciales como la fotosíntesis, la respiración y la transpiración.

La flor

Marín, G. (2012), señala que las yemas florales del cafeto se localizan en las axilas de las hojas. En cada nudo se pueden encontrar, en promedio, alrededor de 40 flores, distribuidas aproximadamente 20 en cada axila.

Por su parte, **Arcila, P., et al.,** (2007), describen que la flor del café presenta un cáliz rudimentario con forma de copa, unido al ovario y desarrollado por encima de este. La corola se forma en el interior del cáliz y, en sus primeras etapas, presenta la apariencia de un tubo verdoso de aproximadamente 4 mm de longitud. La flor posee cinco estambres, ubicados entre los lóbulos de la corola mediante filamentos cortos, con una longitud aproximada de 6 a 8 mm. Cada uno cuenta con una antera formada por cuatro sacos polínicos. Asimismo, los carpelos contienen en su parte inferior el ovario, dentro del cual se encuentran los óvulos.

El Fruto

Sotomayor, I., (1993), describe el fruto del café como una drupa de forma elipsoidal que, una vez alcanzada la madurez, tiende a desprenderse con facilidad de la planta. Su estructura está compuesta por varias partes: el

epicarpio o epidermis, el mesocarpio o pulpa, el endocarpio o pergamino y el endospermo o semilla. A su vez, la semilla está formada por el endospermo y el embrión. El endospermo, de consistencia coriácea y tonalidad verde o amarillenta, presenta un repliegue que se origina en el surco ubicado en la cara plana de la semilla. 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 substancia 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 2 a 5 mm.

4.3. Especies y Variedades de café

- Especies

Illy, A. y Viani, R. (2005)**,** afirman el 99% de café comercial es de *dos especies, Coffea arabica L y C. canephora, y como tercera especie C*. *liberica* la cual contribuye con menos de 1% a la producción mundial de café. (**Pohlan, H y Janssesn, s.f)**. Se estima que el área total de cultivo de café es de 10.3 millones de hectáreas, de las cuales la especie Arábica representan un 64% y Robusta un 35%.

Cortez, C. (2010), Alvarado, M, y Rojas, G. (2007), mencionan las tres especies que tienen las siguientes características:

a. Coffea arábica

El Coffea arábica es una especie originaria de Etiopía y se caracteriza por presentar granos de mayor tamaño y una bebida de mejor calidad. Asimismo, muestra cierta tolerancia frente a condiciones desfavorables, como la baja fertilidad y la sequía de los suelos, además de contar con ramas resistentes. Su contenido de cafeína se encuentra aproximadamente entre 0,9 % y 1,5 %. En la evaluación de taza, suele destacar por una mayor acidez, aroma definido y sabor residual con características acarameladas, atributos que favorecen su aceptación por sus cualidades sensoriales.

b. Coffea canephora

El Coffea canephora, originario de Guinea y Angola, se distingue por presentar un crecimiento más vigoroso y una elevada productividad. También posee una menor susceptibilidad frente a determinadas enfermedades y un mayor contenido de sólidos solubles en el grano molido. Sus granos presentan menor intensidad aromática y contienen entre 2 % y 4,5 % de cafeína. No obstante, en términos de calidad de bebida, sus características son consideradas inferiores en comparación con las del Coffea arabica.

c. Coffea liberica

El Coffea liberica tiene su origen en África Oriental y puede desarrollarse en zonas con condiciones húmedas y semiáridas. Sin embargo, la calidad de la bebida obtenida a partir de esta especie es considerada relativamente baja en comparación con otras especies comerciales de café.

4.4. Variedades e híbridos de café arabico

Escalante, (2023), Las variedades del género arabico son las especies que más se cultiva mundialmente, la cual ha permitido la producción en cantidad y calidad, es así que a partir de esta especie ha contribuido en el posicionamiento del mercado de cafés especiales.

4.4.1. Variedad Catimor

Rojo, (2014)**,** explica que la variedad Catimor es el resultado del cruce entre el híbrido Timor y la variedad Caturra, lo cual les confiere una baja altura y una gran adaptabilidad a diversas condiciones de cultivo.

Montañez, et al. (2022)**,** agrega que Catimor tiene entrenudos cortos y un tallo robusto con poca ramificación, características que facilitan su manejo en sistemas de cultivo intensivos.

4.4.2. Variedad caturra

Duicela (2010) señala que la variedad Caturra corresponde a una mutación del Bourbon y tiene su origen en Brasil. Se caracteriza por presentar entrenudos cortos, porte bajo y un tallo de mayor grosor en comparación con las variedades comunes de Typica y Bourbon. De acuerdo con el tipo de mutación, los frutos presentan diferentes tonalidades al alcanzar la madurez: en la variante roja

adquieren una coloración rojo vinoso, mientras que en la variante amarilla toman una tonalidad amarilla.

4.4.4. Variedad típica.

La variedad Típica tiene su origen en Etiopía y posteriormente fue introducida al continente americano, donde se adaptó principalmente a zonas de selva. Actualmente, su cultivo se encuentra extendido en países como Centroamérica, México, Perú y Bolivia. También se cultiva en otras regiones de América tropical, entre ellas Colombia y Ecuador, etc. (Duicela, L., Corral, R., Farfán, D., Vreduga, C., Palma, R., Macías, A., & Romero, F, 2010)

El Instituto interamericano de cooperación para la agricultura (IICA) (2019), describe que sus ramas tienen un ángulo de inserción mayor a 90°, y que sus hojas son lanceoladas, con ápice apiculado, tomando un color verde al madurar y un rojizo en brotes tono jóvenes.

Cosme, et al. (2020)**,** añade que el fruto de esta variedad es oblongo y rojo, con semillas de color amarillo y forma obovada.

Velásquez, (2019), comenta que el Catimor es precoz y altamente productivo, pero requiere un manejo agronómico cuidadoso para maximizar su rendimiento. **Anzueto,** (2020) y **el INIAP, (1993),** subrayan su resistencia a la roya (*Hemileia vastatrix*), una enfermedad común en cafetales, lo que lo convierte en una opción ideal para áreas con alta incidencia de esta patología.

Ureña, (2009)**,** advierte; sin embargo, que esta variedad es susceptible a la enfermedad del “ojo de gallo” (*Mycena citricolor*), que puede impactar su rendimiento en condiciones de alta humedad.

Plagas y enfermedades: Broca del cafeto, arañero, minador de hoja, roya del café, ojo de pollo, Phytopthora.

4.5. Fenología del café

DaMatta, et al. (2018), mencionan que la fenología del cultivo de café (*Coffea* spp.) describe las etapas de crecimiento y desarrollo del cafeto, las cuales están influenciadas por factores climáticos, edáficos y de manejo agronómico. A continuación, se presenta un resumen de las principales fases fenológicas.

A. Germinación y plántula (0–6 meses)

Duración: 30–60 días para la emergencia de la plántula.

Crecimiento inicial lento, dependiente de condiciones de humedad y temperatura (20–30 °C), destacan la importancia de la temperatura y la humedad del suelo en esta etapa.

B. Crecimiento vegetativo (6–12 meses)

Desarrollo de hojas, ramas primarias (ortotrópicas) y secundarias (plagiotrópicas).

Requiere sombra moderada en variedades como *Coffea arabica*.

C. Diferenciación floral (9–12 meses)

Inducción floral influenciada por períodos de sequía (estrés hídrico) seguidos de lluvias.

D. Floración y fructificación (1–2 años después de la siembra)

- Las flores aparecen en nudos de las ramas plagiotrópicas.
- Polinización principalmente autógama (*C. arabica*) o alógama (*C. canephora*).
- Desarrollo del fruto: 6–9 meses desde floración hasta madurez.

E. Maduración y cosecha

- Los frutos cambian de verde a rojo o amarillo según la variedad.
- La cosecha es selectiva y depende del clima y altitud.



4.6. Condiciones edáficas y climáticas

4.6.1. Suelo y pH

El Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura - IICA, (2019), recomienda que el café se cultive en suelos francos con una proporción equilibrada de arena, limo y arcilla, lo cual favorece el desarrollo de las raíces. A nivel de estructura, el suelo debe ser granular, permitiendo buena aireación y drenaje, y la inclinación del terreno no debe exceder el 40% para evitar la erosión.

IICA, (2019), también enfatiza la importancia del pH del suelo, que debe mantenerse entre 5.5 y 6.5 para facilitar la absorción de nutrientes.

4.6.2. Altitud

Pinedo y Benito (2016) indican que el café puede crecer en altitudes que oscilan entre los 400 y 2000 m, aunque **Icafé, (2011)**, sugiere que las altitudes óptimas para granos de alta calidad se sitúan entre 500 y 1700 m.

IICA, (2019), destaca que altitudes superiores a los 700 m suelen producir café de calidad superior. **Icafé, (2020),** advierte que fuera de estos rangos, el desarrollo de la planta y la calidad del grano pueden verse afectados.

4.6.3. Temperatura

Gómez, (2010)**,** menciona que el café requiere un clima cálido y húmedo, con temperaturas que oscilan entre 17°C y 23°C para un crecimiento adecuado.

Valencia, (2000)**,** propone un rango más preciso entre 18°C y 22°C para optimizar el desarrollo fenológico de la planta.

Ministerio de Agricultura y Riego y el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú - MINAGRI & SENAMHI, (2019) advierten que temperaturas inferiores a 17°C pueden causar quemaduras en los brotes y afectar la calidad de los granos, mientras que temperaturas elevadas pueden reducir la producción (**Ortiz, 2017; Instituto del Café de Costa Rica - Icafé, (2020**)

4.6.4. Humedad relativa

IICA, (2019), establece que la humedad relativa ideal para el café debe situarse entre el 70% y el 85%. Sin embargo, niveles de humedad prolongadamente altos pueden fomentar la aparición de plagas y patógenos, impactando negativamente la salud de la planta y la calidad del grano.

4.6.5. Agua

Ministerio de Agricultura y Riego y el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú - MINAGRI & SENAMHI, (2019), sugieren que el café necesita entre 1600 y 1800 mm de precipitación anual para asegurar un desarrollo saludable. **Ortiz, (2017),** agrega que la cantidad ideal es de 1800 mm/año, lo que permite un cultivo vigoroso y con buen rendimiento.

4.7. Manejo del cultivo

4.7.1. Producción de plantones en vivero

El Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA, 2022) establece que la producción de plantones de café en vivero comprende una serie de actividades que deben desarrollarse de manera ordenada para favorecer un adecuado crecimiento de las plantas.

1. Ubicación del vivero: El vivero debe instalarse en un terreno relativamente plano, que disponga de una fuente de agua y permita el acceso vehicular. Además, se recomienda que esté próximo al área donde se realizará la plantación definitiva y que cuente con un cerco de protección.
2. Selección de semillas: Para obtener semillas de buena calidad se deben seleccionar plantas productivas, preferentemente de entre 5 y 10 años. Las semillas deben recolectarse del tercio medio de la planta y mediante una cosecha selectiva. Posteriormente, los frutos se despulpan cuidadosamente para evitar daños en las semillas, se lavan, se seleccionan y finalmente se dejan secar bajo sombra.
3. Instalación de la germinadora: Para establecer una hectárea de cultivo se requiere aproximadamente 2,5 kg de semilla. Antes de la siembra, las semillas deben ser desinfectadas. La germinadora recomendada

para esta cantidad debe tener aproximadamente 1 m de ancho, 3 m de largo y 0,25 m de altura.

4. Construcción del tinglado: La estructura puede elaborarse utilizando materiales disponibles en la zona y debe cubrirse con malla raschel, procurando proporcionar entre 50 % y 60 % de sombra para proteger las plántulas durante su desarrollo.
5. Elaboración de camas de repique: En el sistema de camas gemelas se recomienda un ancho de 1,2 m, dejando una separación de aproximadamente 0,25 m entre ambas. Para las camas individuales, el ancho recomendado es de 0,5 m.
6. Preparación del sustrato para el embolsado: El sustrato debe prepararse utilizando una proporción de tres partes de tierra por una de compost. La tierra debe ser previamente zarandeada y no proceder de áreas donde anteriormente se hayan cultivado cafetos. Como complemento, puede incorporarse roca fosfórica y dolomita.
7. Embolsado y distribución de las bolsas: Se recomienda utilizar bolsas de aproximadamente 5 × 8 pulgadas, provistas de ocho orificios para facilitar el drenaje. Durante el llenado se debe evitar la formación de espacios de aire y, posteriormente, las bolsas deben organizarse en las camas formando seis hileras.
8. Repique de los plantines: Para esta actividad se seleccionan plántulas que se encuentren en estado de cabeza de fósforo y que presenten raíces sanas, sin deformaciones. Antes del trasplante, las raíces deben desinfectarse utilizando Trichoderma sp. El repique se realiza empleando una pequeña estaca que permita colocar adecuadamente la plántula en el sustrato.
9. Manejo del vivero: Después de aproximadamente un mes del repique, se debe aplicar fertilizante previamente diluido en agua directamente sobre el suelo. Asimismo, es necesario mantener un riego adecuado y efectuar oportunamente el control de malezas, con el propósito de asegurar condiciones favorables para el desarrollo de los plantones.

4.7.2. Instalación de la plantación

Arcila, P., et al., (2007)**,** indican que se debe tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- **Edad del trasplante:** El traslado de los plantones al campo definitivo se recomienda aproximadamente a los seis meses de permanencia en vivero, cuando las plantas ya han desarrollado el primer par de ramas. Si el trasplante se realiza antes de este periodo, las plantas pueden verse afectadas por la competencia de las malezas; mientras que los plantones de mayor edad pueden presentar dificultades para adaptarse al terreno y desarrollar un sistema radicular limitado.
- **Época de trasplante:** La elección del momento para realizar el trasplante está relacionada directamente con la temporada de lluvias. Por ello, se recomienda efectuar esta actividad al inicio de dicho periodo, ya que la disponibilidad de humedad favorece el establecimiento de las plantas en el campo definitivo.
- **Sistema de trasplante**: La plantación puede organizarse mediante diferentes sistemas de distribución, entre ellos el cuadrado, rectangular, triangular o siguiendo curvas de nivel. El trazado del terreno debe efectuarse previamente, de acuerdo con el sistema seleccionado y las características del área de cultivo.
- **Trasplante:** Para la instalación de cada planta se recomienda realizar hoyos de aproximadamente 0,30 × 0,30 × 0,30 m. En la parte inferior puede incorporarse abono de fondo o algún material de naturaleza calcárea. La plántula debe colocarse hasta la altura del cuello, procurando que quede firme mediante una ligera compactación del suelo. Finalmente, las bolsas utilizadas durante la etapa de vivero deben retirarse y recogerse para evitar que permanezcan como residuos dentro del área de cultivo.

4.7.3. Control de malezas

El Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA, 2022) señala que el manejo de malezas puede realizarse mediante diferentes alternativas. Una de ellas es el control natural, que consiste en establecer cultivos transitorios, como frijol o maní, los cuales contribuyen a disminuir la presencia de malezas en el terreno. Otra

alternativa es el control mecánico, que se realiza mediante herramientas como el machete o la motoguadaña, con las que se efectúa el corte de las malezas a nivel del suelo.

Arcila, P., et al., (2007)**,** consideran el control cultural como una estrategia complementaria para reducir la presencia de malezas. Este manejo comprende prácticas como utilizar semillas libres de malezas, realizar una adecuada preparación del terreno, establecer el cultivo en la época más conveniente, aplicar los fertilizantes de manera correcta y oportuna, y determinar una densidad de siembra acorde con la variedad utilizada y las condiciones ecológicas del lugar donde se desarrolla la plantación.

4.7.4. Fertilización

Morales, P., et al., (2019), mencionan la función de los nutrientes según la etapa de desarrollo del café:

- **Prefloración y posfloración:** Durante estas etapas, el fósforo cumple una función importante en la inducción de la floración y en el posterior desarrollo del fruto. El azufre interviene en la formación y viabilidad del polen, así como en el proceso de fertilización. Por su parte, el boro contribuye a mantener la viabilidad del polen y favorece la formación de flores y frutos. El cobre participa en la síntesis de proteínas, aminoácidos y enzimas, mientras que el molibdeno interviene en la asimilación del nitrógeno y tiene importancia en la formación del polen.
- **Crecimiento del fruto:** El magnesio interviene en la formación de las semillas y constituye un elemento esencial de la clorofila; además, facilita el movimiento del fósforo dentro de la planta. El zinc, por su parte, favorece el crecimiento de los frutos y contribuye al aprovechamiento del fósforo, además de intervenir en la formación de sustancias reguladoras del crecimiento.
- **Formación y llenado del fruto:** El calcio participa en la conservación de las hojas y los frutos, favorece la absorción de potasio y forma parte de la estructura de las paredes celulares. También contribuye a que la planta pueda tolerar mejor condiciones ambientales desfavorables. El nitrógeno favorece la formación de biomasa y participa en la composición de la clorofila. Asimismo, el fósforo interviene en la producción y movilización

de azúcares, grasas y proteínas, elementos necesarios para el desarrollo y llenado del fruto.

- **Maduración de los frutos:** El potasio favorece la producción y el transporte de azúcares, contribuyendo al desarrollo del color y la calidad del grano. También interviene en la regulación del agua dentro de las células, ayudando a conservar su adecuada hidratación. El boro contribuye a evitar la acumulación de ácidos clorogénicos y favorece el desplazamiento de los azúcares. Finalmente, el molibdeno cumple una función como activador de diferentes procesos enzimáticos.
- Sadeghian, S., (2017), describe que los síntomas más importantes de deficiencia en el café:

4.7.5. Podas

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

- **Poda selectiva:** Esta práctica consiste en retirar los tallos y ramas que han dejado de ser productivos, así como aquellos brotes que no son necesarios para el desarrollo de la planta. Generalmente, se efectúa después de cada campaña de cosecha con la finalidad de mantener una estructura productiva adecuada.
- **Poda de renovación:** Se recomienda realizarla aproximadamente a partir del cuarto año de producción, una vez finalizada la cosecha y luego de evaluar las condiciones de la plantación. Su finalidad es estimular la aparición de nuevos brotes y recuperar la capacidad productiva de los cafetos para las siguientes campañas. El corte debe efectuarse en forma de bisel, a una altura aproximada de 20 a 30 cm del suelo, considerando la variedad cultivada y la altitud donde se encuentra establecida la plantación.

4.7.6. Plagas

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

Broca *del café*: La broca del café, cuyo nombre científico es Hypothenemus hampei, pertenece a la familia Curculionidae y constituye una plaga que afecta principalmente al cultivo del café. El insecto penetra en los frutos a través de la cicatriz de la corola, donde deposita sus huevos. Después de la eclosión, las

larvas se desarrollan dentro del fruto y, una vez fecundadas, las hembras pueden salir para infestar nuevos frutos. Entre los principales daños ocasionados se encuentran la caída de frutos verdes afectados y el deterioro de los granos que han alcanzado la madurez. Para disminuir su presencia, se recomienda recoger y eliminar los frutos que permanecen en las ramas y en el suelo después de la cosecha, así como erradicar los cafetales que se encuentren abandonados.

Minador *del café*: El minador del café, identificado como Perileucoptera coffeella, pertenece a la familia Lyonetiidae. Los adultos suelen permanecer inactivos durante el día y se ubican principalmente en el envés de las hojas. La postura de huevos ocurre generalmente durante la noche, sobre el haz de las hojas. Después de emerger, las larvas ingresan al tejido foliar y se alimentan del mesófilo, formando galerías que inicialmente presentan una tonalidad verde clara y posteriormente adquieren colores pardos o marrón oscuro. Cuando la infestación es intensa, puede producirse una defoliación considerable, afectando tanto el rendimiento como la calidad del grano. Las lluvias intensas contribuyen a disminuir la presencia de esta plaga, mientras que las condiciones de excesiva sombra pueden favorecer su desarrollo.

4.7.7. Enfermedades

Roya amarilla (*Hemileia vastatrix):* **El INSTITUTO DEL CAFÉ DE COSTA RICA, (2011),** señala que esta enfermedad adquiere mayor importancia en zonas de altitud media y baja, donde las temperaturas elevadas, junto con ambientes húmedos y lluviosos, favorecen su propagación. Los primeros síntomas suelen manifestarse mediante manchas amarillentas en la superficie superior de las hojas, mientras que en el envés se observa un polvo de tonalidad anaranjada. En lesiones de mayor antigüedad puede aparecer una coloración negra acompañada de un borde amarillento, especialmente durante el inicio de la temporada de lluvias. Cuando la enfermedad alcanza niveles severos, provoca una caída considerable de hojas y debilita progresivamente la planta. Como consecuencia, la maduración de los frutos puede presentarse de manera irregular y la producción de la siguiente campaña puede disminuir aproximadamente en 20 %.

INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRARIA (INIA) (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 oxicloruro 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.

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.

4.8. Cosecha del café

Gaitán, (2019), indica también enfatiza la importancia de seleccionar únicamente los frutos maduros, evitando la recolección de frutos verdes o inmaduros.

Montañez et al., (2022)**,** sugiere que se deben evitar las mezclas de frutos caídos con aquellos recién cosechados, y es esencial proteger los frutos recolectados del sol directo mediante su almacenamiento a la sombra.

Jürgen y Salazar, (2012)**,** afirman que, al alcanzar la madurez completa del fruto en la planta, se obtiene el mayor potencial de calidad en la taza.

4.8.1. Recepción y clasificación de los frutos (método de flotación)

Marín, (2013), indica que, al final del día de cosecha, los frutos deben ser transportados a la planta de beneficio para su recepción. A continuación, se utiliza el método de flotación en un pozo de cerezo lleno de agua, donde los frutos defectuosos o vanos flotan y pueden ser retirados, permitiendo así una selección inicial de calidad.

4.8.2. Cosecha selectiva

Cuya, (2013)**,** manifiesta que la cosecha selectiva consiste en recoger solo frutos maduros, una por una y sin desprender el peciolo de las ramas. Esta práctica contribuye a obtener un café de mejor calidad y, además, facilita las actividades posteriores al proceso de cosecha. Para realizarla adecuadamente, el autor propone las siguientes recomendaciones:

- Contar con los implementos necesarios para la recolección, como canastas y sacos de polipropileno blanco.
- Durante la cosecha, avanzar por un solo lado de la hilera y recolectar únicamente los frutos de ese lado de la planta.
- Iniciar la recolección desde la parte superior de la planta y avanzar hacia abajo siguiendo un recorrido en zigzag.
- Recoger los frutos comenzando desde el tronco y continuar hacia la parte externa de cada rama.
- Seleccionar únicamente los frutos que presenten el grado adecuado de madurez.
- Desprender los frutos individualmente, sujetándolos entre el dedo pulgar y el índice para evitar daños innecesarios.
- Depositar los frutos recolectados directamente en la canasta.
- Transferir periódicamente el café recolectado desde la canasta hacia sacos de polipropileno blanco.
- Trasladar los sacos que contienen los frutos de café hacia la planta de beneficio de manera periódica.

Finalmente, se recomienda que el tiempo entre la recolección y el despulpado sea menor de 12 horas, con el propósito de evitar alteraciones que puedan afectar la calidad del café.

4.9. Postcosecha del café

4.9.1. Transporte de café cerezo

IICA, (2010), el traslado del café cerezo desde el lugar de cosecha hasta la planta de beneficio debe realizarse bajo condiciones que permitan conservar la calidad de los frutos. Para ello, se consideran las siguientes recomendaciones:

- El vehículo destinado al traslado debe encontrarse acondicionado para transportar frutos de café y, de preferencia, contar con una tolva que facilite su manipulación.
- Antes de realizar el transporte, la unidad debe estar completamente limpia, sin olores ajenos al producto y libre de cualquier sustancia que pueda contaminar los frutos.
- Los vehículos utilizados exclusivamente para el traslado del café no deben transportar simultáneamente otros materiales, productos químicos o sustancias orgánicas que puedan afectar su calidad.
- El traslado hacia la central de beneficio debe efectuarse el mismo día de la cosecha y en el menor tiempo posible. De esta manera, se busca reducir el deterioro de los frutos y conservar sus características hasta el inicio del proceso de beneficio.

4.9.2. Despulpado

Benito, (2009)**,** sugiere que el despulpado, que consiste en retirar la pulpa del fruto mediante una máquina despulpadora, se realiza antes de las seis horas posteriores a la cosecha para mantener la calidad del grano.

Paz, (1995)**,** menciona que, si el despulpado no se puede realizar el mismo día, es recomendable remojar los frutos en agua y despulparlos al día siguiente.

4.9.3. Fermentación

Benito, (2009)**,** explica que el proceso de fermentación es una actividad bioquímica que facilita la eliminación del mucílago que rodea al grano de café pergamino.

Marín, (2012)**,** destaca que, durante esta fase, es esencial que los granos pasen por una zaranda para eliminar las impurezas y evitar daños en la calidad.

Cuya, (2013) y **Paz,** (1995), recomiendan realizar la fermentación entre 12 y 36 horas, hasta que el mucílago se desprenda completamente del grano.

4.9.4. Lavado

Benito, (2009)**,** describe que, tras la fermentación, el lavado del grano debe realizarse cuando los granos emiten un sonido característico al frotarse, similar al de pequeñas piedras.

IICA, (2019), enfatiza la importancia de usar agua limpia e incolora para garantizar la pureza del grano.

4.9.5. Secado

Andrade, (2013) , menciona que el secado del café debe realizarse en una superficie plana con buen drenaje, y **Puerta, (2006),** sugiere que el secadero esté elevado del suelo para facilitar la circulación de aire.

Dicovskiy, (2009) añade que la orientación del secadero debe coincidir con la dirección del viento predominante.

Montañez et al. (2022) y **Puerta y Echeverry** (2015) señalan que el secado debe realizarse el mismo día del lavado, con remoción constante, y la humedad final recomendada debe situarse entre el 11% y el 12%.

4.9.6. Almacenado

Marín, (2013), explica que, una vez seco, el café debe ser almacenado en sacos de yute en un ambiente seco, limpio y libre de olores extraños para evitar el crecimiento de hongos.

Montañez, et al., (2022)**,** recomienda apilar los sacos en tarimas elevadas al menos 20 cm del suelo.

Caviedes, (2022)**,** sugiere que el ambiente de almacenamiento mantiene una humedad relativa del 65% y una temperatura de entre 20°C y 22°C.

Benito, (2009)**,** advierte que almacenar café húmedo puede producir manchas, malos olores y sabores indeseados, afectando negativamente su calidad en la taza y su valor en el mercado.

4.10. Procesos del beneficio del café

Andrade, (2013), identifica varios métodos de postcosecha, entre ellos el beneficio por vía húmeda, subhúmeda o ecológica, el beneficio húmedo enzimático, semihúmedo y el beneficio por vía seca. Sin embargo, **Osorio y Silva, (2021),** señalan que a nivel global se reconocen principalmente tres tipos de beneficio: el método seco, el semiseco y el húmedo.

4.10.1. Proceso natural o seco

Osorio y Silva, (2021), describieron el proceso natural, también conocido como seco, como uno de los beneficios de los métodos más antiguos. Este método es ampliamente utilizado para producir granos con mayor cuerpo y un amargor más intenso.

Puerta, (2000), explica que el proceso incluye recolección, secado y almacenamiento de los frutos, preservando su integridad para mejorar el perfil de sabor.

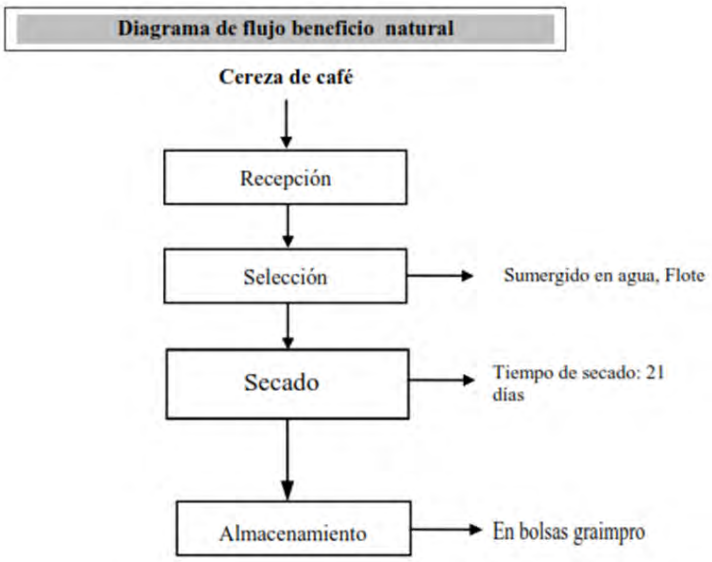


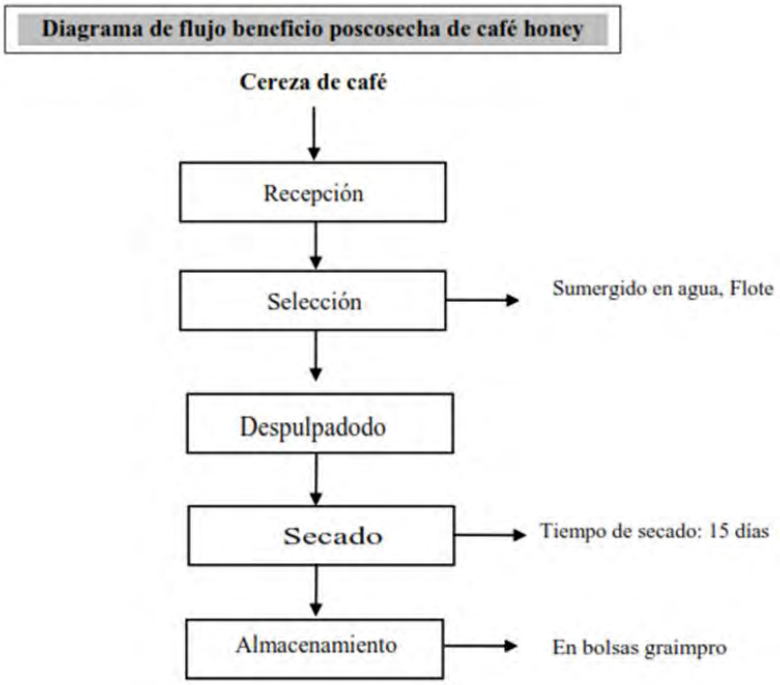
Diagrama de flujo para el método de beneficio Natural

4.10.2. Proceso miel o semihúmedo (Honey)

Consejo Salvadoreño del Café (CSC), et al. (2020), explican que el proceso miel, un método intermedio, implica despulpar el fruto antes del secado, dejando el mucílago adherido al grano. Este proceso no requiere agua y,

después de una fermentación prolongada de aproximadamente cuatro días, el grano se seca, lo que impacta en el color y el sabor de la bebida final.

IICA, (2019) y **Mocca, (2021),** indican que este método abarca actividades como la cosecha, el despulpado, la fermentación prolongada, el secado y el almacenamiento.



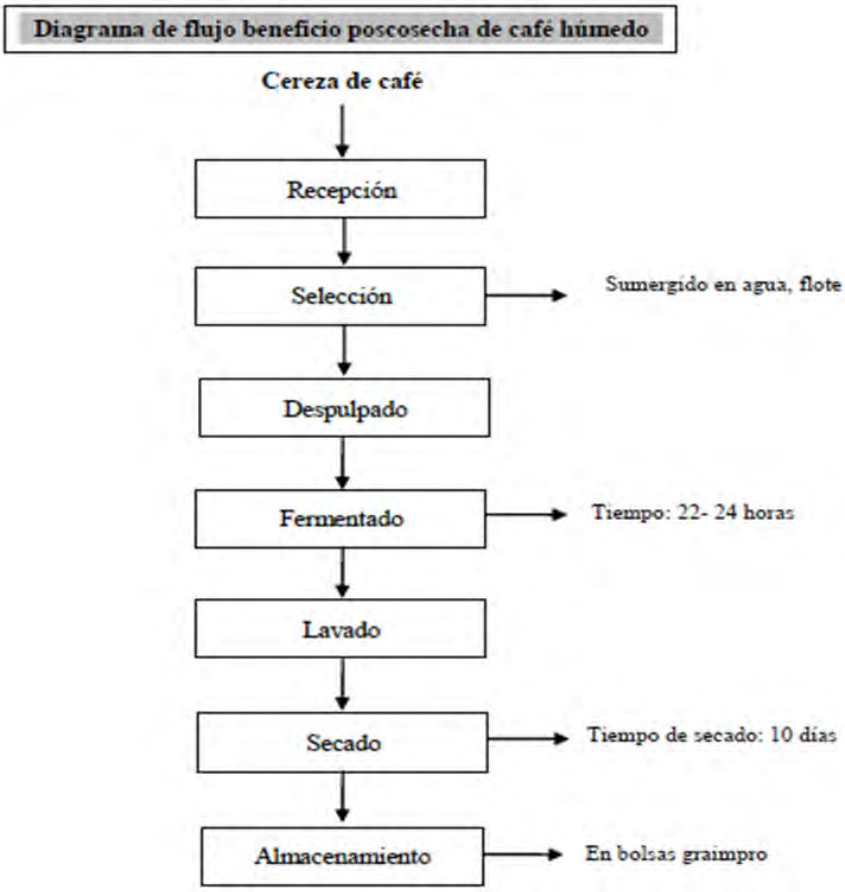
4.10.3. Proceso vía húmedo o lavado

Instituto Ecuatoriano de Normalización - INEM, (2006)**,** detalla que el proceso húmedo, o lavado, permite obtener café pergamino a partir de cerezas maduras a través de despulpado, fermentación, lavado y secado.

IICA, (2019), menciona que este método genera cafés suaves o lavados, reconocidos por su calidad en aroma, sabor y acidez.

Marín (2013), **Mocca (2021)** y **Puerta** (2003), coinciden en que las actividades de este proceso incluyen la recolección, despulpado, fermentación, lavado, secado y almacenamiento.

Duicela, et al. (2018)**,** concluyen que cada método de beneficio produce atributos distintivos en el café, influyendo directamente en la calidad de la bebida.



4.11. Calidad del café

Barrios, et al., (2018), definen la calidad del café como el conjunto de atributos físicos y sensoriales que cumplen las expectativas de los consumidores.

IICA, (2019), subraya que además de estos atributos, es esencial asegurar la inocuidad de los granos de café.

a) Café pergamino

El café pergamino seco está constituido principalmente por la cubierta de pergamino y la semilla o grano de café. Para determinar su calidad física se consideran diversos parámetros, entre ellos el contenido de humedad, que debe encontrarse aproximadamente entre 10 y 12 %**;** además, se evalúa la apariencia general del grano, buscando una presentación uniforme, sana y libre de alteraciones (Osorio 2021)**.**

b) Café verde

El café verde obtenido después del proceso de trillado del café pergamino presenta características físicas que permiten determinar su calidad. Entre los principales parámetros de evaluación se considera el contenido de humedad, el cual debe mantenerse entre 10 y 12 % para garantizar una adecuada conservación del grano. Asimismo, se analiza su apariencia general, buscando granos uniformes y en buenas condiciones, con una coloración homogénea que varía de verde a verde azulado y un olor característico a café fresco (Osorio 2021).

4.11.1. Evaluación física del café

Comité de Cafeteros de Caldas, (2007), describe la calidad física del café como la proporción de almendras sanas, libres de granos que no cumplen con los estándares de exportación.

Marín, (2013), señala que los granos deben presentar un contenido de humedad entre 11% y 12%, un olor fresco, una coloración verde a verde azulado y una granulometría uniforme, utilizando un tamiz entre el número 13 y el 20.

Vega y Audrey, (2016), agregan que para el análisis físico se requiere una muestra de 350 gramos.

Comité de Cafeteros de Caldas (2007) y **la Specialty Coffee Association** (2019)**,** destacan que el rendimiento físico es otro parámetro fundamental, evaluado mediante la separación de granos sanos y dañados.

J. Lázaro, et al. (2015) proponen la siguiente fórmula para calcular este rendimiento físico:

$$Rendimiento\ fisico = \frac{Peso\ de\ caf\acute{e}\ \text{sin}\ impuresas\ y\ sanas}{Peso\ inicial\ de\ la\ muestra\ de\ caf\acute{e}}\ x100$$

Rendimiento

El rendimiento del café hace referencia a la cantidad de café pergamino seco requerida para obtener una determinada cantidad de café verde o café oro. Este parámetro constituye un indicador importante dentro de la cadena productiva, debido a que permite determinar la eficiencia del proceso de

beneficio y tiene una influencia directa en la valoración comercial del producto (La Specialty Coffee Association, 2019).

Comité de Cafeteros de Caldas, (2007), sostiene que un rendimiento físico superior al 75% aumenta el valor de mercado del café, mientras que un rendimiento menor reduce su precio.

Evaluación de defectos del café

Los defectos en la calidad del café son problemas que pueden surgir en la taza debido a fenoles, fermentación, hongos, manchas químicas u otras imperfecciones claramente identificables. Estos defectos no solo afectan la calidad del café, sino también su limpieza. Existen dos categorías de intensidad para evaluar estos defectos (**Lopez, 2023**):

a) **Mancha defectuosa (menos 2 puntos):** Este tipo de defecto, aunque señala la imperfección que impacta la calidad y la limpieza, aún permite la evaluación de otros atributos positivos del café. A pesar de la penalización, se reconoce la posibilidad de apreciar características favorables.

b) **Defecto fuerte (menos cuatro puntos):** Este defecto tiene un impacto mucho más perjudicial en la calidad y la limpieza de la taza. No solo daña gravemente la percepción general del café, sino que también impide la visualización y evaluación de otras características de la bebida.

De tal manera que, la puntuación final se ve afectada por la intensidad de los defectos encontrados, multiplicando esta intensidad por el número de tazas que contienen el defecto y restando el resultado a la puntuación total. Este proceso refleja con precisión el impacto de los defectos en la evaluación global del café. Durante los últimos 5-10 minutos de la cata, se dedican a completar detalladamente el protocolo y calcular las puntuaciones definitivas (**Lopez, 20**23).

En cuanto al sistema de puntuación desarrollado por la Specialty Coffee Association (SCA), se ha establecido un criterio riguroso para diferenciar un café de especialidad y de un café de calidad inferior. Utilizando el SCA Cupping Form, que opera en una escala de 0 a 100, solo aquellos cafés que obtienen más de 80 puntos se consideran verdaderamente de especialidad. Esta clasificación exigente, garantiza que solo los cafés con atributos excepcionales

reciban la distinción de especialidad y para lograrlo, deben pasar los rigurosos criterios de cata realizada por profesionales con certificación SCA.

4.11.2. Evaluación sensorial del café

J. Lázaro et al., (2015), mencionan que el análisis sensorial es la etapa final en la evaluación de la calidad del café.

J Lázaro y Jara, (2017)**,** explican que, aunque la apariencia física es importante, el análisis sensorial ofrece una evaluación completa de la calidad del grano.

Puerta, (2010), enfatiza que este método es crucial evaluar para atributos como fragancia, aroma, sabor, acidez, cuerpo, dulzor, equilibrio, uniformidad y limpieza en taza (IICA, 2010; Vega y Audrey, 2016).

4.11.2.1. Atributos de la calidad sensorial

- **Fragancia**

IICA, (2019), define la fragancia como el olor de la muestra de café molido sin agregar agua. La puntuación, con un máximo de 10 puntos, considera tanto la intensidad como los descriptores asociados.

- **Aroma**

Marín, (2013), explica que el aroma se refiere a la intensidad de los compuestos aromáticos de la infusión recién preparada.

- **Sabor**

Osorio y Silva, (2021), describen el sabor como una combinación del gusto y aroma del café. Considerado como el atributo principal de un café, el sabor abarca desde el aroma y la acidez hasta el postgusto percibido en conjunto por la lengua y la nariz. La valoración, en una escala de 0.25 a 10 puntos, se enfoca en los descriptores específicos asociados al sabor.

- **Sabor Residual**

Comité de Cafeteros de Caldas, (2007), indica que este parámetro evalúa el sabor que persiste en el paladar después de degustar o escupir el café durante la cata. La puntuación, en una escala de 0.25 a 10 puntos, tiene en cuenta tanto la intensidad como la calidad del sabor residual.

- **Acidez**

Toledo, (2015), manifestada en el primer sorbo, se caracteriza por un sabor vibrante y fresco, que varía según el tipo de procesamiento del café. La puntuación, con un máximo de 10 puntos, considera la intensidad y el tipo de acidez, diferenciando entre cafés naturales y procesados por lavado.

- **Cuerpo**

Marín, (2013), define el cuerpo como la consistencia de la bebida, dando una sensación de llenura o pesadez en la boca. Relacionado con la textura del café en la boca, especialmente en la zona entre la lengua y la parte alta de la boca. La evaluación, en una escala de 0.25 a 10 puntos, depende del tipo de cafetera y los sedimentos arrastrados durante la infusión.

- **Dulzor**

Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional - USAID, (2005), señala que el dulzor se observa principalmente en cafés de altura, siendo un indicador de calidad. Se refiere al sabor pleno y agradable del café con notas dulces, contrastando con sabores amargos o astringentes. La puntuación, en una escala de 2 puntos y hasta un máximo de 10, evalúa la presencia y calidad del dulzor.

Balance: (Specialty Coffee Association of America - SCAA, (2015), señala como los otros aspectos del sabor (sabor residual, acidez, cuerpo de la muestra) trabajan juntos y se complementan, o se contrastan uno al otro, lo resultante es el balance. La puntuación, en una escala de 0.25 a 10 puntos, refleja la integración equilibrada de estos elementos.

- **Equilibrio**

La Asociación de Cafés Especiales de América - SCAA, (2015), menciona que el equilibrio se refiere a cómo los demás aspectos (sabor residual, acidez, cuerpo) se complementan.

- **Uniformidad**

IICA, (2019), indica que la uniformidad puede evaluarse en términos de atributos y defectos, y se califica como positiva o negativa.

- **Taza Limpia**

Comité de Cafeteros de Caldas, (2007), define la taza limpia como la ausencia de defectos en la bebida.

- **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.

Tabla 1

Escala de calificación para cafés

Categorías o cualidades	Puntuación SCAA
1. Fragancia 2. Sabor 3. Sabor residual 4. Acidez 5. Cuerpo 6. Balance 7. Dulzor 8. Taza limpia 9. Uniformidad 10. Puntaje total	9 - 9.75: Excepcional 8 - 8.75: Excelente 7 - 7.75: Muy bueno 6 - 75: Bueno < 6: Calidad inferior
Perfil organoléptico total	90-100: Excepcional 85-89.9: Excelente 80-84.9: Muy bueno < 80: Calidad inferior

4.11.2.1. Actividades para realizar antes de la catación

La Asociación de Cafés Especiales de América - SCAA, (2015), sugiere que las muestras de café deben tostarse al menos 24 horas antes de la catación para asegurar una evaluación sensorial adecuada.

instituto Nacional de Calidad (INACAL) (2015)**,** recomienda tostar entre 100 y 300 gramos de café para cada muestra.

Osorio y Silva, (2021), indican que la temperatura de tostado debe mantenerse entre 180°C y 220°C, mientras que **el instituto Nacional de**

Calidad (INACAL) (2015)**,** especifica que el tiempo óptimo de tostado debe oscilar entre 8 y 12 minutos.

SCAA, (2015), explica que el color final del tostado debe ser "claro-medio" según la escala AGTRON, con un valor cercano a 58 en grano entero.

J. Lázaro, et al. (2016)**,** recomiendan dejar reposar el café tostado por un mínimo de 8 horas y un máximo de 24 horas antes de la evaluación, para que los sabores se estabilicen adecuadamente.

Marín, (2012), sugiere enfriar las muestras de inmediato y almacenarlas en un lugar fresco y oscuro, preferiblemente en bolsas al vacío o impermeables, para preservar sus propiedades (**IICA, 2010b**).

4.11.2.2. Metodología para el análisis sensorial del café

IICA, (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 estas 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.

Preparaciones previas a la catación

Asociación de cafés especiales de América SCAA, (2015), indica que la muestra debe molerse justo antes de iniciar la catación, y se debe evaluar en un plazo máximo de 15 minutos tras la molienda para mantener las propiedades aromáticas.

Marín, (2012)**,** recomienda que el café molido pase a través de una malla número 20 para obtener partículas homogéneas.

La Specialty Coffee Association (SCAA), (2015), también menciona que la temperatura del agua debe alcanzar los 92°C, y la proporción ideal es de 8,25 g de café molido por cada 150 ml de agua. Una vez vertida el agua caliente sobre el café molido, la mezcla debe reposar de 3 a 5 minutos antes de la evaluación.

4.12. Definición de términos

Determinante térmico: E s referente al perfil de temperatura y la cantidad de calor aplicado al grano durante su procesamiento, sobre todo en las etapas de tostado y secado. Este factor térmico determina de manera directa los cambios químicos que definen el sabor, el aroma, la acidez y el cuerpo de la taza final. (Cafe el Grande, 2026).

Café Caracolillo: El café Caracolillo recibe su nombre por la forma redondeada que presenta su grano, similar a un pequeño caracol. A diferencia del grano de café tradicional, que normalmente presenta dos mitades enfrentadas, el Caracolillo se desarrolla como un solo grano dentro de la cereza de café. Esta característica lo convierte en un café muy particular y fácilmente reconocible (Cafe el Grande, 2026).

Mucilago de café: El mucílago del café es la capa pegajosa y rica en azúcar que se encuentra entre la cáscara de la cereza y el pergamino que rodea cada grano (Indonesia Specialty Coffee, 2026).

Cereza de café: Las cerezas o bayas del café son el fruto que produce el cafeto después de florecer, estas cerezas contienen en su interior dos granos de café (Batallas Cafe, 2025).

Café pergamino: Se trata del grano de café seco que todavía tiene su capa externa dura y protectora (el endocarpio), la cual es como un escudo natural para preservar las propiedades químicas y la calidad organoléptica (sabor, aroma, acidez y cuerpo) de la almendra hasta antes del tostado. (Batallas Cafe, 2025).

V. METODOLOGÍA

5.1. Diseño de Investigación

Considerando a Hernández, et al., 2014, el diseño del presente estudio es experimental, porque se manipuló directamente la variable independiente (los métodos de beneficio: Honey, lavado y natural) para observar su efecto sobre la variable dependiente (la calidad física y sensorial del café). Se utilizó un *Diseño Completo al Azar (DCA), donde los tratamientos fueron asignados aleatoriamente a las unidades experimentales, permitiendo establecer una comparación objetiva entre ellos. Este enfoque experimental permite controlar las variables externas, asegurando que los resultados obtenidos sean atribuibles a los métodos de beneficio empleados. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014)

5.2. Nivel de investigación

Con respaldo de Hernández, et al., 2014, y por los atributos del estudio, el nivel de investigación corresponde al explicativo, ya que el estudio se enfoca en responder por qué ocurre un fenómeno y cuáles son las causas que lo provocan. En la presente investigación se determinó el efecto de los tres métodos de beneficio (Honey, lavado y natural) sobre las características físicas y sensoriales del café. La investigación se basó en explicar las relaciones causales entre las variables, es decir, cómo la aplicación de cada uno de los métodos de beneficio afecta la calidad del café.

5.3. Tipo de investigación

Para Hernández, et al., 2014, Considerando le proposito o tipo de investigación, es presente estudio corresponde al tipo aplicado, porque se enfoca en resolver un problema práctico relacionado con la mejora de la calidad del café mediante la comparación de diferentes métodos de beneficio. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014). El objetivo es aplicar el conocimiento científico para optimizar procesos productivos y, en consecuencia, mejorar los resultados en la industria cafetera. Este enfoque busca generar soluciones prácticas y tangibles para los productores de café.

5.4. Ubicación espacial de la investigación

5.4.1. Ubicación política

Región	:	Cusco
Provincia	:	La Convención
Distrito	:	Echarati
Localidad	:	Sector Bajo Yanashiri

5.4.2. Ubicación geográfica

Latitud	:	12° 44' 15.061" S
Longitud	:	72° 57' 5.047" W
Altitud	:	1550 m

5.4.3. Ubicación hidrográfica

Cuenca	:	Vilcanota - Urubamba
Subcuenca	:	Cirialo
Microcuenca	:	Bajo Yanashiri

5.4.4. Ubicación temporal

El trabajo de investigación tuvo una duración de cinco meses (mayo 2023: Ubicación - marcado del campo experimental y cosecha de granos de café en campo, hasta agosto 2023: Post cosecha y catación).

5.5. Materiales y métodos

5.5.1. Material biológico

Se utilizaron granos de café, cosechados en forma selectiva, de plantaciones comerciales de variedad Catimor

5.5.2. Materiales y equipos de laboratorio

Los materiales que se utilizó durante los trabajos en el laboratorio son:

- Ficha de catación,
- Bandeja de muestra,
- Cucharas de catación,

- Vasos pírex de capacidad de 150 ml,
- Trilladora de muestras,
- Máquina de tostar de muestras
- Balanza digital
- Hervidora eléctrica

5.6. Métodos

5.6.1. Diseño experimental

El tipo de investigación fue experimental - descriptiva, el diseño que se utilizó fue Diseño de Completo al Azar (DCA) con 3 tratamientos y 3 repeticiones haciendo un total de 9 unidades experimentales; fueron evaluados los tres métodos de beneficio (Honey, lavado y natural) sobre la variedad Catimor. Los resultados muestran la aplicación de tres métodos de beneficio sobre la calidad física y sensorial de la variedad de café Catimor, cuyos datos obtenidos fueron procesados utilizando el análisis de varianza, prueba de Tukey a un nivel significativo del 5% y 1%.

5.6.2. Tratamientos

- Tratamiento 1: Método Honey
- Tratamiento 2: Método natural
- Tratamiento 3: Método de lavado (testigo)

5.6.3. Identificación de variables

5.6.3.1. Variable independiente

La variable independiente son los métodos de beneficio (Honey, lavado y natural.

5.6.3.2. Variable dependiente

Las variables dependientes vienen a ser las características físicas y sensoriales de café.

5.6.4. Aplicación estadística

Al ser una investigación que posee un diseño experimental, en el presente se optó un Diseño Completamente al Azar DCA. El análisis de datos se concretó empleando el software estadístico ***InfoStat*** y como herramienta el programa

Excel. Se realizó el análisis de varianza (ANVA), posteriormente, se utilizó la prueba comparativa de Tukey al 5% y 1% de significancia.

5.6.5. Características de la parcela experimental

Número de tratamientos: 3

Número de repeticiones por tratamiento: 3

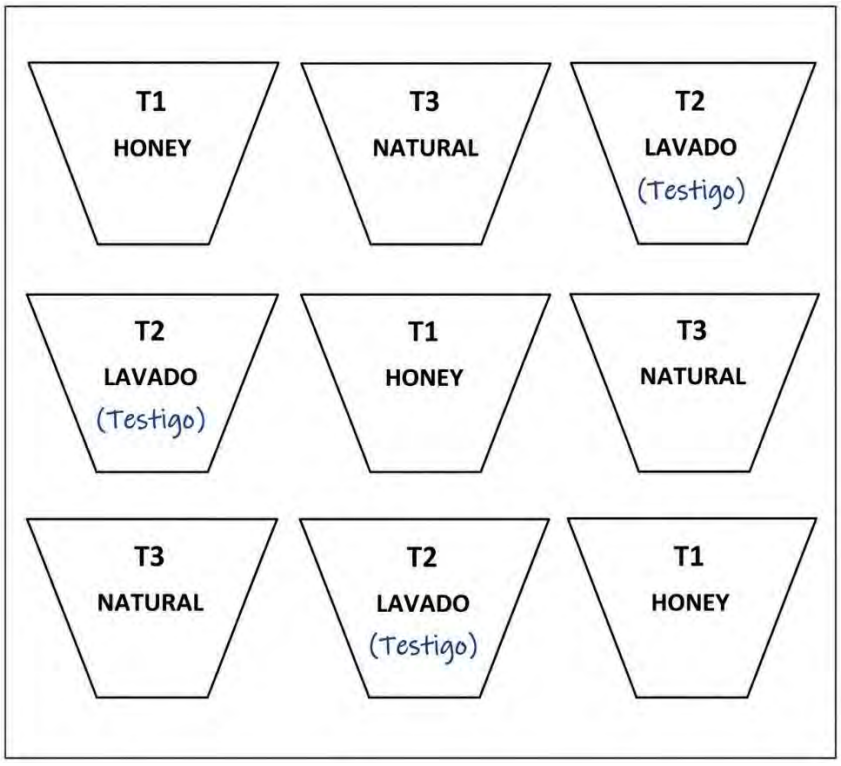
Total, de unidades experimentales: 9

Número de tazas: 9

Distribución de los tratamientos

Figura 1

Distribución de los tratamientos de estudio



***Nota*.** Distribución de las unidades experimentales y la ubicación de tazas para su evaluación.

5.7 Parámetros de evaluación

5.7.1. Evaluación de calidad física.

Las evaluaciones de la calidad física y sensorial del café fueron realizadas por tres jueces catadores certificados, especializados en la evaluación de café (*Coffea arabica L.*), en el laboratorio de la empresa VICOFFE. Para el desarrollo de las evaluaciones se emplearon materiales, equipos y formatos estandarizados, siguiendo los procedimientos establecidos en las Normas Técnicas Peruanas NTP 209.311:2019 y los protocolos de la Specialty Coffee Association of America (SCAA).

- ✓ Rendimiento
- ✓ Humedad
- ✓ defectos
- ✓ Descarte
- ✓ Cascarilla

5.7.2. Evaluación de calidad sensorial

Para la evaluación de la calidad sensorial del café, se contó con la participación de tres catadores o jueces certificados como Q Arabica Grader, quienes realizaron la evaluación en las instalaciones del área de control de calidad de la empresa VICOFFE.

La evaluación se efectuó empleando los equipos, materiales y formatos de catación correspondientes, siguiendo los procedimientos y recomendaciones establecidos por la Specialty Coffee Association of America (SCAA, 2015). Mediante este procedimiento se evaluaron los principales atributos sensoriales de las muestras de café, considerando criterios estandarizados para determinar su calidad en taza.

- ✓ Fragancia/Aroma
- ✓ Sabor
- ✓ Sabor residual
- ✓ Acidez
- ✓ Cuerpo
- ✓ Balance

- ✓ Uniformidad
- ✓ Tasa limpia
- ✓ Dulzor
- ✓ Puntaje del catador

5.8. Descripción de las actividades

5.8.1 Ubicación de parcela

Esta actividad consistió en la ubicación de la parcela fundo “Vallecito” parcela del Sr Hipólito Lema, ubicado en el sector de Bajo Yanashiri – Echarati, a una altitud de 1550 m.s.n.m con plantaciones de café de la variedad catimor, plantas que tenían aproximadamente 5 años en condiciones óptimas y con buena producción esta actividad se llevó a cabo en junio del 2023.

5.8.2 Selección de plantas a cosechar

Antes de poder realizar la cosecha se realizó el marcado de las plantas a cosechar con cintas de plástico de color azul, un total de 300 plantas en condiciones de madurez óptima.

5.8.3. Cosecha de cerezo

La labor de cosecha se realizó el 13 de junio del 2023, cosechando únicamente los cerezos maduros de la variedad de café Catimor. Se cosecharon 20 kilogramos por unidad experimental, haciendo un total de 180 kilogramos; al mismo tiempo, se utilizó un refractómetro (medidor de grados brix) para hacer la medición de grados brix de los cerezos.

5.8.4 Prueba de flote

Después de haber realizado la cosecha selectiva, se realizó la prueba del flote, que consiste coger agua y hacer el flote para poder separar los granos vanos, brocados y otras materias extrañas que se puede visualizar durante el flote, esta actividad se realizó para los 9 unidades experimentales.

5.8.5. Despulpado

Una vez realizada la cosecha se procedió al despulpado mecánico, esta etapa es crucial ya que implica la segregación de la envoltura o pulpa del grano de

café mediante una máquina despulpadora de la marca Flama. Labor que se llevó a cabo el 13 de junio del 2023.

5.8.6. Beneficio lavado.

De la misma forma para este beneficio lavado se realizó una cosecha selectiva de cerezos en condiciones de madurez optima y posterior a ello el respectivo flote, para este beneficio se tiene las siguientes actividades: despulpado, fermentación, lavado y secado, siguiendo condiciones uniformes para las muestras evaluadas.

Despulpado: El despulpado consistió en retirar la cáscara y parte de la pulpa de los frutos de café cerezo mediante una despulpadora manual de marca FLAMA

Fermentado: Una vez realizado el despulpado, los granos de café con mucílago fueron colocados en baldes transparentes con una capacidad de 5 kg, donde se llevó a cabo el proceso de fermentación. El tiempo de fermentación fue de **24 horas**, transcurrido el cual se procedió al lavado de los granos con agua limpia para eliminar el mucílago residual.

Lavado:
Finalizado el periodo de fermentación, los granos fueron lavados con agua limpia hasta eliminar los restos de mucílago adheridos a la superficie. Posteriormente, el café lavado fue trasladado al área de secado.

Secado El proceso de secado se inició el 14 de junio de 2023, bajo condiciones controladas en un secador solar, utilizando mallas diamantadas que permitieron una adecuada circulación del aire y favorecieron un secado uniforme de los granos. El café permaneció en el secador durante un periodo de 10 días, hasta el 24 de junio de 2023, fecha en la que los granos alcanzaron aproximadamente un 12 % de humedad, considerado el nivel adecuado para su posterior almacenamiento.

Una vez alcanzado el contenido de humedad requerido, el café fue retirado del secador y almacenado en un ambiente limpio, seco y protegido de factores que pudieran afectar su calidad.

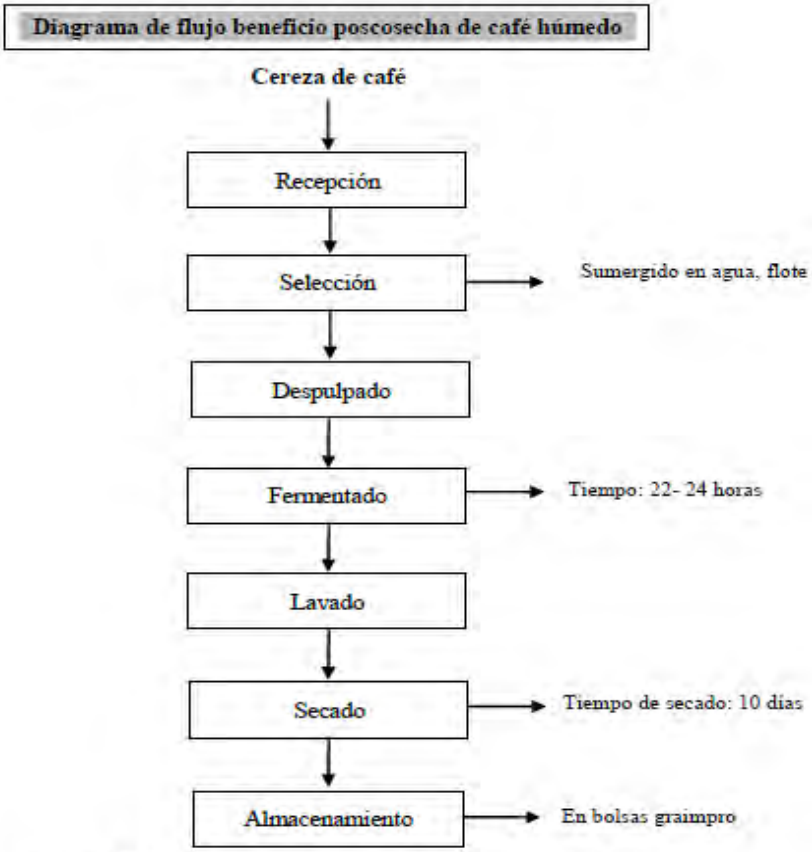


Figura 2.4. Diagrama de flujo método de beneficio húmedo

Beneficio Honey. La cosecha se realizó de manera selectiva, recolectando únicamente frutos de café en estado de madurez óptima, caracterizados por presentar una coloración rojo vino. Posteriormente, los frutos cosechados fueron sometidos al proceso de flotación (flote) en tinas con agua, con la finalidad de separar los frutos vanos, inmaduros o con algún defecto de aquellos que presentaban buenas características físicas.

El mismo día de la cosecha, se procedió al despulpado de los frutos seleccionados, sin utilizar agua, con el propósito de retirar la pulpa y obtener los granos cubiertos con mucílago. Luego del despulpado, el café fue trasladado al secador solar, donde se dispuso sobre mallas diamantadas para favorecer una adecuada circulación del aire y un secado uniforme.

El proceso de secado se realizó hasta alcanzar un contenido de humedad de 12 %, condición considerada adecuada para el almacenamiento y posterior evaluación del café. El tiempo requerido para alcanzar dicho nivel de humedad fue de 15 días, culminando el proceso el 29 de junio de 2023.

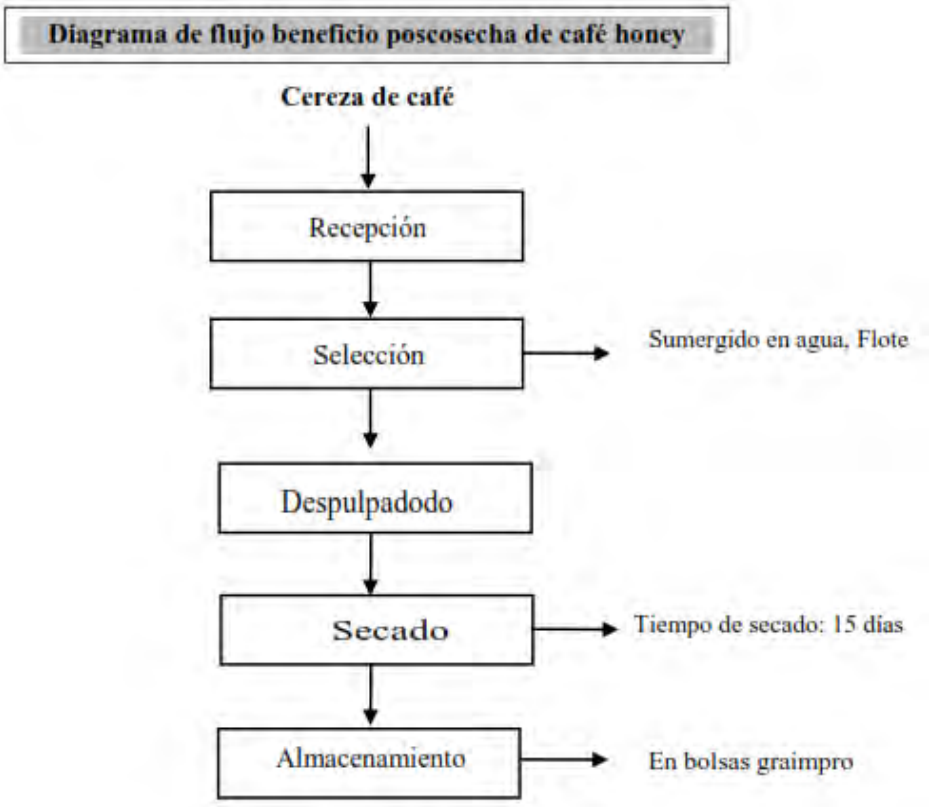


Diagrama de flujo método de beneficio Honey

Beneficio natural. Se realizó la cosecha selectiva de frutos de café en estado de madurez óptima, caracterizados por presentar una coloración rojo cereza. Posteriormente, los frutos cosechados fueron sometidos al proceso de flote en tinas con agua, con la finalidad de separar y retirar los frutos vanos, inmaduros o con posibles defectos que presentaran menor densidad.

Después del proceso de selección, los frutos de café fueron extendidos directamente sobre mallas diamantadas instaladas en el secador solar, donde se realizó el secado bajo condiciones de ventilación y exposición solar. Los frutos permanecieron en el secador hasta alcanzar aproximadamente 12 % de humedad.

Cabe señalar que, en este tratamiento, los frutos de café no fueron sometidos a los procesos de despulpado, fermentación ni lavado, manteniéndose íntegramente la cerezo o fruto cosechado, durante el proceso de secado, correspondiente al beneficio natural.

La actividad de secado se inició el 14 de junio de 2023 y culminó el 7 de julio de 2023, con una duración total de 21 días, momento en el cual los granos

alcanzaron aproximadamente 12 % de humedad, para posteriormente ser almacenados en condiciones adecuadas

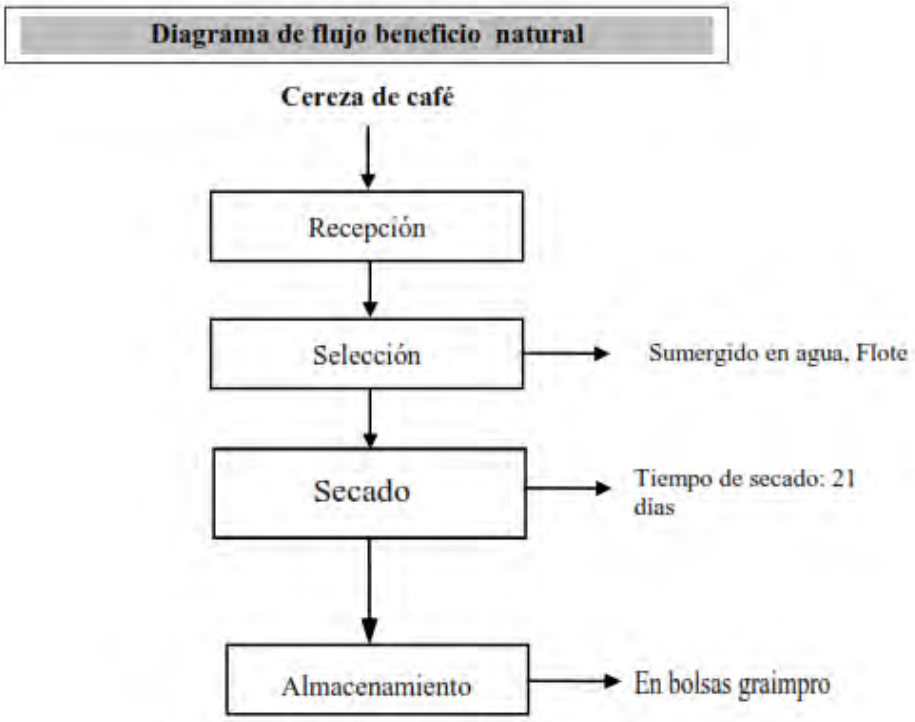


Diagrama de flujo para el método de beneficio Natural

5.8.7. Almacenado

Para el almacenado de café se utilizó bolsas de Graimpro de 10 kg de capacidad, ubicándolo en un almacén cerrado a temperatura ambiente 20°C durante 25 días.

5.8.8. Pesado de muestras

Una vez que todas las muestras alcanzaron el contenido de humedad adecuado, se procedió al pesado de cada tratamiento, obteniéndose una cantidad de 1000 g (1 kg) por muestra cada uno con su respectivo etiqueta. Posteriormente, las muestras fueron acondicionadas en bolsas de papel crap y trasladadas al laboratorio de la empresa **VICOFFE**, previa coordinación con el gerente de la empresa.

Las evaluaciones se realizaron en las instalaciones de control de calidad de la empresa "VICOFFE", debido a que el laboratorio cuenta con los equipos, materiales y condiciones necesarias para efectuar los análisis de calidad física

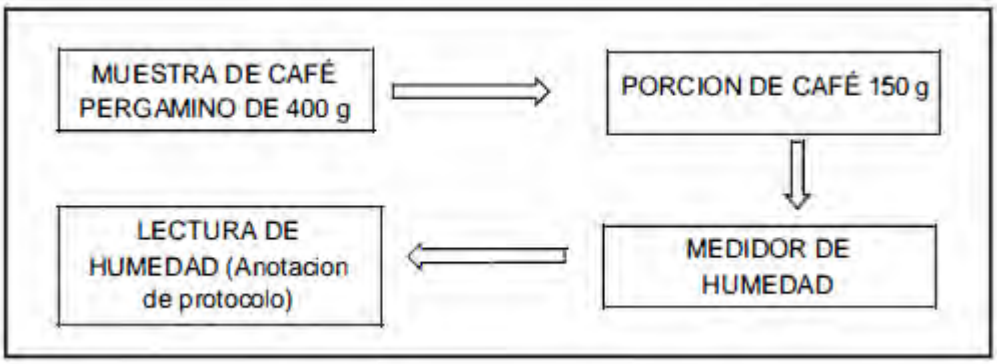
y organoléptica (sensorial) del café. En la evaluación sensorial participaron jueces catadores certificados Q Arabica Grader**,** quienes realizaron la valoración de las muestras mediante procedimientos estandarizados de catación.

1. María Elena Caviedes Fernández
2. Sandra Raquel Huamán Lucana
3. Habilia Vigoria Oyola

5.8.9. Preparación de muestras para análisis físico

a) **Medición de humedad**.

Antes de realizar el pilado de las muestras de café primero se realiza el pesado de 400g posterior a este paso, se determinó el contenido de humedad de los granos, verificando que este se encontrara dentro del rango de 10 a 12.5 %. La medición se **efectuó** utilizando un medidor de humedad de la marca (MOISTURE TESTER- G600) con una capacidad de muestra de 150 g, en los laboratorios de la empresa VICOFFE.



c) **Análisis de café pergamino**

Para el análisis de la calidad física del café, se tomó una muestra de 400 g de café pergamino seco correspondiente a cada tratamiento. Las muestras fueron sometidas al proceso de pilado o trilla, con la finalidad de retirar la cascarilla y obtener los granos de café verde oro.

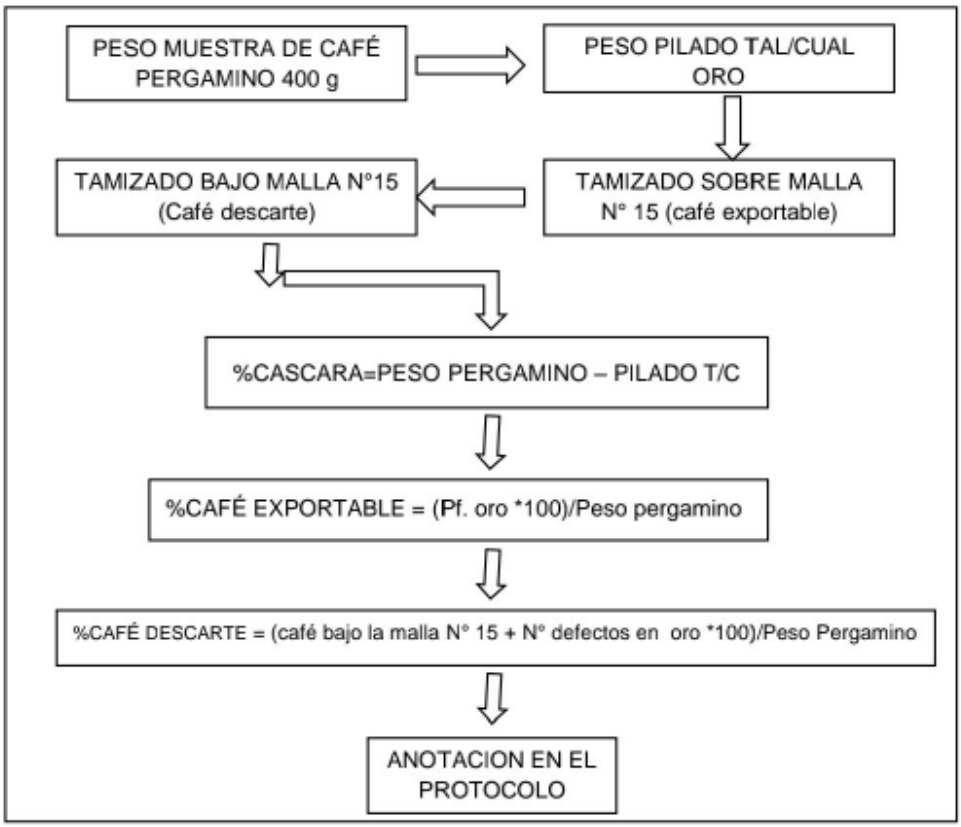
Posteriormente, se realizó la tamizado, selección y clasificación de los granos, descartando las impurezas, granos pequeños y granos dañados, de acuerdo con los criterios establecidos para la evaluación de la calidad física. Una vez realizada la selección, se procedió al pesado de los granos sanos, cuyo peso

fue utilizado para determinar el porcentaje respecto al peso inicial de la muestra..

$$Rendimiento\ fisico = \frac{Peso\ de\ caf\acute{e}\ \text{sin}\ impuresas\ y\ sanas}{Peso\ inicial\ de\ la\ muestra\ de\ caf\acute{e}} * 100$$

Figura 2

Análisis de rendimiento de cáscara exportación y descarte



Nota. NTP-ISO 4150(2005)

5.8.10. Descascarillado

Con la finalidad de obtener el café verde oro, se retiró la cascarilla o pergamino, con la ayuda de una trilladora, con la finalidad de obtener café verde. Esta actividad se realizó el 03 de agosto de 2023.

Análisis de sensorial u organoléptica.

Tostado del café

El total de muestras de café verde fue tostado con una anticipación de 24 horas antes de realizar la catación. El tostado se realizó durante los rangos de 8 y 12 minutos a una temperatura inicial de 170°C. La coloración del tostado fue

marrón “claro medio” según protocoles de la Asociación de Cafés Especiales de América (SCAA 2008).

Reposo de muestras tostadas

Una vez realizado el tostado en fecha 03 de agosto, se dejo reposar en bandejas de plástico, un periodo de 8 a 24 horas para su respectivo análisis sensorial.

Pesado. De los 100 gramos tomados como muestra según los protocolos de la Asociación de Cafés Especiales de América (SCAA,) para cada unidad experimental se tomó una submuestra de 8.25 g. de café tostado para su respectiva molienda.

Molienda de café. La molienda se realizó 15 minutos antes de realizar la catación. La molienda fue fina.

Catación. La catación se realizó de acuerdo con la guía establecida (0.055 g x 1ml de agua) 8.25 g café molido x 150 ml de agua Specialty Coffee Association of American (SCAA), bajo un panel de catadores, licenciados con certificación Q Grader, se adecuaron 5 tasas con 8.25 g de café tostado molido, cada atributo fue puntuado según su calidad en una escala de 6 a 10 puntos. Esta actividad se realizó el 04 de agosto del 2023.

Figura 3

Catación de muestras de café



5.9. Variables para evaluar

5.9.1. Caracterización física

En general, el rendimiento físico, se refiere a la cantidad pergamino seco que se requiere para obtener una muestra determinada de café verde oro exportable, este proceso se realizó, empleando la fórmula propuesta líneas arriba. Los datos fueron tomados para cada tipo de beneficio.

5.9.2. Evaluación sensorial

El puntaje final corresponde a la suma de las valoraciones sensoriales, considerando una penalización de 2 a 4 puntos por cada taza que presente defectos. Según la SCAA (2008), los cafés con menos de 80 puntos no se consideran especiales; de 80 a 84,99 son muy buenos, de 85 a 89,99 excelentes y de 90 a 100 puntos excepcionales.

Los rangos de puntuación para la catación son tal como se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 2

Rangos de puntuación de captación

Bueno	Muy bueno	Excelente	Extraordinario
6.00	7.00	8.00	9.00
6.25	7.25	8.25	9.25
6.50	7.50	8.50	9.50
6.75	7.75	8.75	9.75

Fuente: Asociación de cafés Especiales de América (SCAA, 2015).

Fragancia/Aroma

La fragancia es medida atravez de la valoración olfativa del café molido en seco, sin la adicción de agua y el aroma es la impresión olfativa del café debido a sus compuestos aromáticos volátiles, que se percibe luego de añadir agua en estado de punto ebullición sobre el café molido.

Sabor. Es la combinación de atributos gustativos percibidos en la bebida, que se puede encontrar sabores a cítrico, frutales y herbales

Sabor residual. Es la sensación que permanece en el paladar después de ingerir o degustar la bebida de café. Esta característica puede presentar una duración corta, media o prolongada, y puede estar acompañada de percepciones agradables o desagradables, como notas dulces, amargas o ácidas.

Acidez. Es la propiedad organoléptica que describe la impresión gustativa causada por soluciones diluidas de los ácidos cítricos.

Cuerpo. Se pude describir como el impacto del sabor**,** la viscosidad **de** la bebida preparada puede ser cremoso, áspero o denso.

Uniformidad. Se refiere a la consistencia del perfil gustativo entre las diferentes tazas de una misma muestra. La presencia de variaciones en el sabor entre una taza y otra evidencia falta de uniformidad, lo que puede generar una reducción del puntaje sensorial en función del número de tazas que presenten características diferentes.

Balance. Es la percepción de armonía y equilibrio que se obtiene en la taza como resultado de la interacción y complementariedad entre el **sabor,** retrogusto, acidez y cuerpo del café.

Tasa limpia. Se refiere a la ausencia de olores o sabores extraños, desagradables o ajenos a las características propias del café. La presencia de contaminación sensorial en una o más tazas genera una disminución del puntaje, de acuerdo con el número de tazas que presenten dicha alteración.

Dulzor . Es la percepción gustativa asociada principalmente a la presencia de carbohidratos, especialmente azúcares como la fructosa, que contribuyen a generar una sensación dulce y agradable en la bebida.

Puntaje del catador. Es la valoración directa que el catador asigna a la bebida de café, de acuerdo con su criterio y percepción sensorial durante la evaluación.

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1. Caracterización física

6.1.1. Peso de descarte de café variedad Catimor bajo tres métodos de - Beneficio

Tabla 3

Peso de descarte de café variedad Catimor (g).

	Tratamiento			
Repetición	**Honey**	**Lavado**	**Natural**	**TOTAL**
i	12.3	6	4	22.3
ii	10.1	9.7	3.3	23.1
iii	13.8	8.5	5.5	27.8
Suma	36.2000	24.2000	12.8000	73.2000
Promedio	12.0667	8.0667	4.2667	8.1333

Tabla 4

Parámetros de tendencia central y dispersión - Peso de descarte de café (g)

Tratamiento	Promedio	Valor Máximo	Valor Mínimo	Desviación estándar	Coeficiente de variabilidad
Honey	12.0667	13.8	10.1	1.8610	15.42%
Lavado	8.0667	9.7	6	1.8877	23.40%
Natural4	4.2667	5.5	3.3	1.1240	26.34%

Tabla 5

ANVA para peso de descarte de café variedad catimor (g).

F de V	GL	SC	CM	Fc	Ft		Signif.
					5%	1%	
Tratamientos	2	91.2800	45.6400	16.5163	5.1433	10.9248	**
Error	6	16.5800	2.7633				
Total	8	107.8600	**CV=**	**20.44%**			

Del acuerdo a la tabla 5 ANVA para peso de descarte en gr de café variedad Catimor se desprende que, al 5% y 1% de probabilidad estadística existe diferencia altamente significativa entre tratamientos empleados en la investigación. El coeficiente de variabilidad (C.V.) de 20.44% expresa que, los análisis de resultados se encuentran dentro del margen de confiabilidad estadística a partir de datos obtenidos.

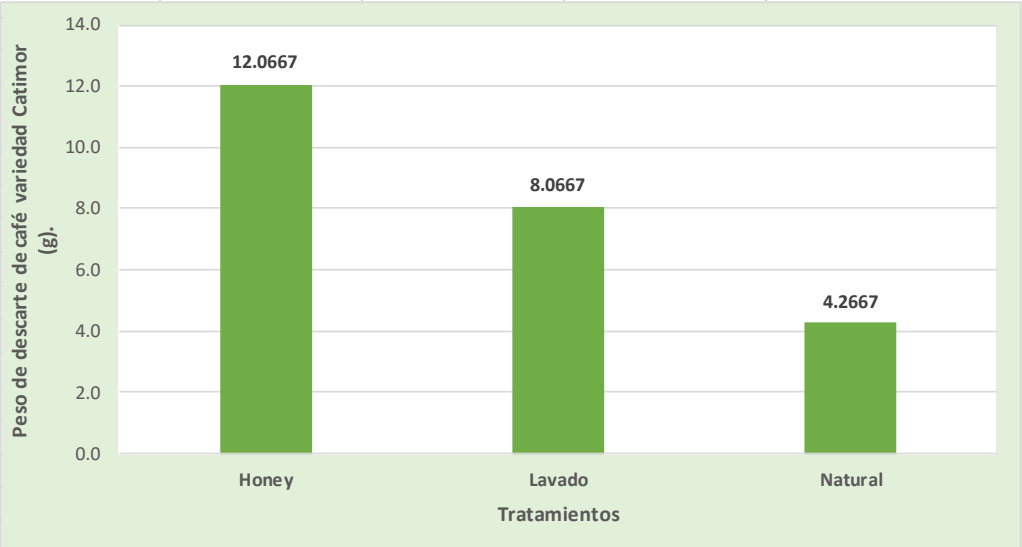
Tabla 6

Prueba Tukey de tratamientos para peso de descarte de café variedad (g)

AMS(5%)= 4.165			**AMS (1%)= 6.076**	
Orden de Mérito	**Tratamientos**	**Peso de descarte de café variedad Catimor (g).**	**Significación**	
			5%	**1%**
I	Honey	12.0667	a	a
II	Lavado	8.0667	a b	a b
III	Natural	4.2667	b	b

Figura 4

Peso de descarte de café variedad catimor (g) para tratamientos



De acuerdo a la tabla 6 Prueba de Tukey de tratamientos para peso de descarte de café variedad Catimor se desprende que, a una diferencia altamente significativa, para los tratamientos Honey y Natural. El tratamiento beneficio natural presentó el menor peso de descarte con un valor promedio de 4.2667 g, siendo estadísticamente diferente a los demás tratamientos; el tratamiento método de beneficio lavado presentó un peso de descarte de 8.0667 g, y finalmente el tratamiento compuesto por el método de beneficio honey obtuvo un peso de descarte de 12.07 g.

Discusión: Los resultados de la prueba de Tukey para el peso de descarte muestran diferencias altamente significativas entre los métodos de beneficio evaluados. El método Honey registró el mayor peso de descarte (12.07 g), seguido por el método lavado (8.06 g) y el método natural con el valor más bajo (4.27 g). Este comportamiento se debe principalmente a que, durante el beneficio Honey y el lavado, los granos experimentan un manipuleo húmedo más riguroso y procesos de despulpado mecánico donde los granos con defectos superficiales o de densidad intermedia son más susceptibles a fragmentarse o ser reclasificados. Estos hallazgos concuerdan parcialmente con los criterios de selección física descritos por el Comité de Cafeteros de Caldas (2007), quienes señalan que la integridad física del grano pergamino está estrechamente ligada al grado de exposición del endospermo durante la postcosecha temprana.

6.1.2. Porcentaje de descarte de café variedad Catimor bajo tres métodos de beneficio

Tabla 7

Valores ordenados % de descarte de café

	Tratamientos			
Repetición	**Honey**	**Lavado**	**Natural**	**TOTAL**
i	3.08	1.5	1	5.58
ii	2.53	2.43	0.83	5.79
iii	3.45	2.13	1.4	6.98
SUMA	9.0600	6.0600	3.2300	18.3500
PROMEDIO	3.0200	2.0200	1.0767	2.0389

Tabla 8

Parámetros de tendencia central y dispersión - % de descarte de café

Tratamiento	Promedio	Valor Máximo	Valor Mínimo	desviación estándar	coeficiente de variabilidad
Honey	3.0200	3.45	2.53	0.4629	15.33%
Lavado	2.0200	2.43	1.5	0.4747	23.50%
Natural	1.0767	1.4	0.83	0.2926	27.18%

Tabla 9

ANVA para porcentaje (%) de descarte de café

F de V	GL	SC	CM	Fc	Ft		Signif.
					5%	1%	
Tratamientos	2	5.6664	2.8332	16.1826	5.1433	10.9248	**
Error	6	1.0505	0.1751				
Total	**8**	**6.7169**	**CV=**	**20.52%**			

De acuerdo con la tabla 9 ANVA para porcentaje de descarte de café variedad Catimor se desprende que, al 5% y 1% de probabilidad estadística existe diferencia

altamente significativa entre tratamientos empleados en la investigación. El coeficiente de variabilidad (C.V.) de 20.52% expresa que, los análisis de resultados se encuentran dentro del margen de confiabilidad estadística a partir de datos obtenidos.

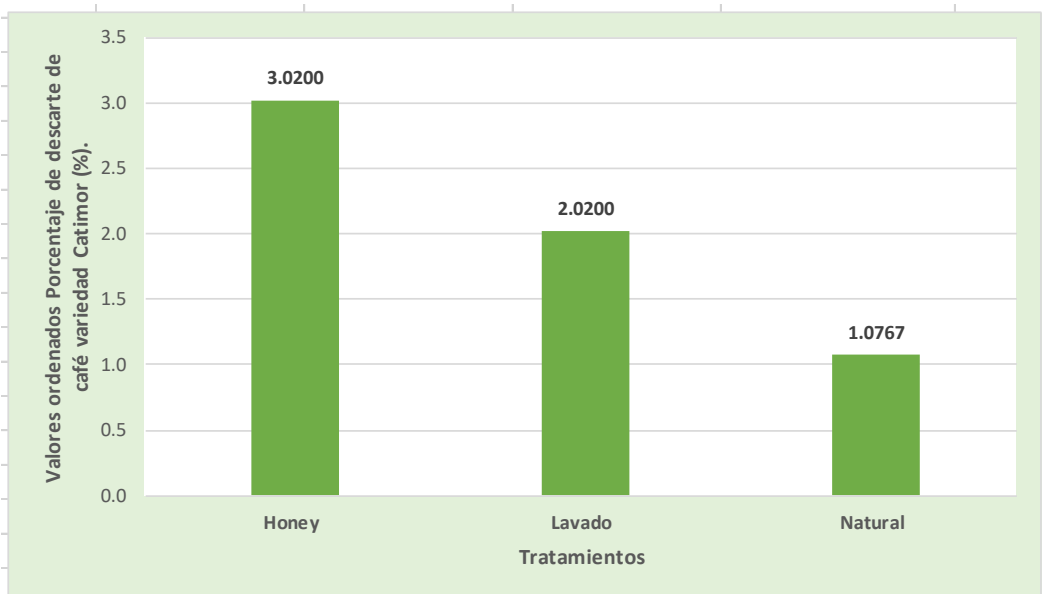
Tabla 10

Prueba Tukey de tratamientos para valores ordenados % de descarte de café

AMS(5%)= 1.048			AMS (1%)= 1.529	
Orden de Mérito	**Tratamientos**	**Valores ordenados Porcentaje de descarte de café variedad Catimor (%).**	**Significación 5%**	**1%**
I	Honey	3.0200	a	a
II	Lavado	2.0200	a b	a b
III	Natural	1.0767	b	b

Figura 5

Valores ordenados por % de descarte de café para tratamientos



De acuerdo con la tabla 10 Prueba de Tukey de tratamientos para porcentaje de descarte de café variedad Catimor se desprende que, existe diferencia altamente significativa tanto para 5% y 1% .Conforme a ello, se ha identificado que, el tratamiento beneficio natural presentó el menor porcentaje de descarte con un valor

promedio de 1.0767%, siendo estadísticamente diferente a los demás tratamientos; el tratamiento método de beneficio lavado presentó un porcentaje de descarte de 2.0200%, y finalmente el tratamiento compuesto por el método de beneficio honey obtuvo un porcentaje de descarte de 3.0200%.

Discusión: Al analizar el porcentaje de descarte de café variedad Catimor, la prueba estadística confirma diferencias altamente significativas entre los tratamientos. El método natural presentó el menor porcentaje de descarte (1.08%), distanciándose estadísticamente del método lavado (2.02%) y del método Honey (3.02%). Esta menor proporción de descarte en el sistema natural se explica porque el fruto se seca íntegramente como cereza, protegiendo al grano en su endocarpio y reduciendo las pérdidas por rompimiento mecánico en comparación al sistema Honey, donde la presencia de mucílago adherido genera mayor adherencia y complejidad en el secado superficial. Este resultado difiere de las observaciones generales de Bravo y Giler, quienes en climas tropicales similares no hallaron variaciones drásticas físicas, evidenciando que el manejo postcosecha específico de Echarati influye directamente en la merma por descarte.

6.1.3. Peso de cascarilla de café variedad Catimor bajo tres métodos de beneficio

Tabla 11

Peso de cascarilla de café variedad Catimor (g)

	Tratamientos			
Repetición	**Honey**	**Lavado**	**Natural**	**TOTAL**
i	103.9	63.7	201.67	369.27
ii	106.9	65.1	207.1	379.1
iii	107.8	66.5	206.6	380.9
SUMA	318.6000	195.3000	615.3700	1129.2700
PROMEDIO	106.2000	65.1000	205.1233	125.4744

Tabla 12

Parámetros de tendencia central y dispersión - Peso de cascarilla de café

Tratamiento	Promedio	Valor Máximo	Valor Mínimo	desviación estándar	coeficiente de variabilidad
Honey	106.2000	107.8	103.9	2.0421	1.92%
Lavado	65.1000	66.5	63.7	1.4000	2.15%
Natural	205.1233	207.1	201.67	3.0011	1.46%

Tabla 13

ANVA para peso de cascarilla de café variedad Catimor (g)

F de V	GL	SC	CM	Fc	Ft		Signif.
					5%	1%	
Tratamientos	2	31081.5698	15540.7849	3080.1007	5.1433	10.9248	**
Error	6	30.2733	5.0455				
Total	8	31111.8430	**CV=**	**1.79%**			

De acuerdo con la tabla 13 ANVA para peso de cascarilla de café variedad Catimor se desprende que, al 5% y 1% de probabilidad estadística existe diferencia altamente significativa entre tratamientos empleados en la investigación. El coeficiente de variabilidad (C.V.) de 1.79% expresa que, los análisis de resultados se encuentran dentro del margen de confiabilidad estadística a partir de datos obtenidos.

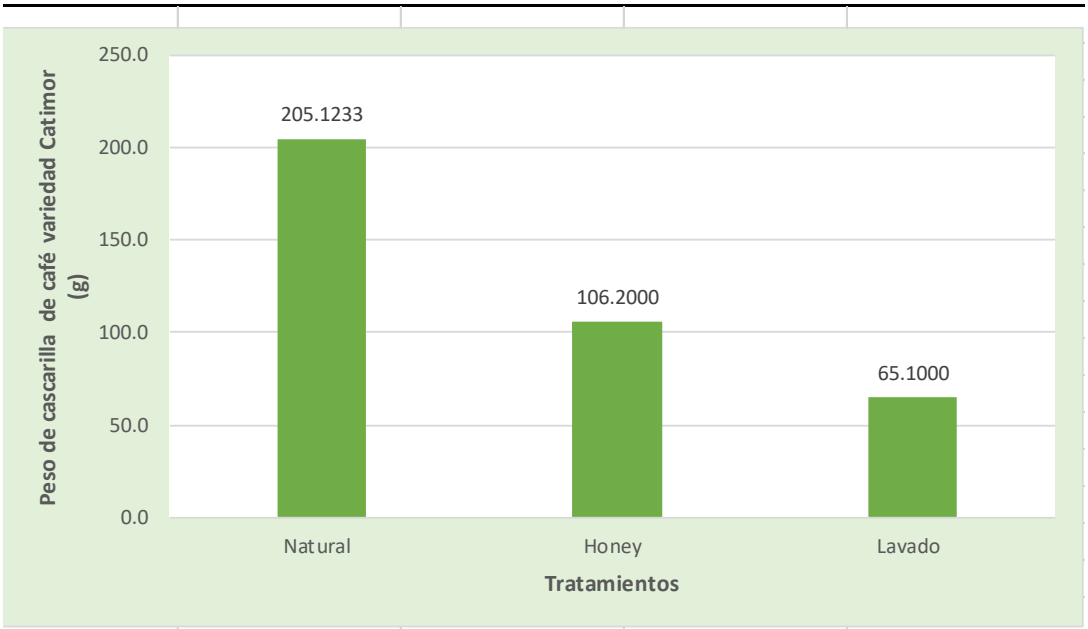
Tabla 14

Prueba Tukey de tratamientos para Peso de cascarilla de café

AMS (5%)= 5.627			AMS (1%)= 8.210	
Orden de Mérito	**Tratamientos**	**Peso de cascarilla de café variedad Catimor (g)**	**Significación**	
			5%	**1%**
I	Natural	205.1233	a	a
II	Honey	106.2000	b	b
III	Lavado	65.1000	c	c

Figura 6

eso de cascarilla de café variedad Catimor (g) para tratamientos



De acuerdo a la tabla 14 Prueba de Tukey de tratamientos para peso de cascarilla de café variedad catimor se desprende que, existe una diferencia altamente significativa entre los tratamientos tanto para 5% y 1%. Conforme a ello, se ha identificado que, el tratamiento beneficio lavado presentó el menor peso de cascarilla con un valor promedio de 65.1000 g, siendo estadísticamente diferente a los demás tratamientos; el tratamiento método de beneficio honey presentó un peso de cascarilla de 106.200 g, y finalmente el tratamiento compuesto por el método de beneficio natural obtuvo un peso de cascarilla de 205.1233 g.

Discusión: El peso de la cascarilla evaluado mediante la prueba de Tukey evidenció diferencias altamente significativas entre los tres métodos de beneficio. El beneficio lavado reportó el menor peso promedio de cascarilla (65.10 g), el método Honey alcanzó 106.20 g, y el método natural duplicó ampliamente estos valores con 205.12 g. Esta diferencia marcada era teóricamente esperada, dado que el beneficio natural procesa el fruto con todo el espesor del exocarpio (pulpa) y el mesocarpio desecado, los cuales se integran completamente al peso inicial antes de la trilla. Este resultado guarda concordancia con los fundamentos teóricos de Osorio y Silva (2021), quienes indican que la vía seca o natural retiene todos los componentes estructurales externos del fruto hasta la fase final de pilado, incrementando el volumen de residuos descartados en la trilladora frente al café pergamino lavado.

6.1.4. Porcentaje de cascarilla de café variedad Catimor bajo tres métodos de beneficio

Tabla 15

Porcentaje de cascarilla de café variedad Catimor (%)

	Tratamientos			
Repetición	**Honey**	**Lavado**	**Natural**	**TOTAL**
i	24	16	51	91
ii	25	17	52	94
iii	26	16	51	93
SUMA	75.0000	49.0000	154.0000	278.0000
PROMEDIO	25.0000	16.3333	51.3333	30.8889

Tabla 16

Parámetros de tendencia central y dispersión - Porcentaje de cascarilla de café

Tratamiento	Promedio	Valor Máximo	Valor Mínimo	desviación estándar	coeficiente de variabilidad
Honey	25.0000	26	24	1.0000	4.00%
Lavado	16.3333	17	16	0.5774	3.53%
Natural	51.3333	52	51	0.5774	1.12%

Tabla 17

ANVA para Porcentaje de cascarilla de café variedad catimor (%)

F de V	GL	SC	CM	Fc	Ft		Signif.
					5%	1%	
Tratamientos	2	1993.5556	996.7778	1794.2000	5.1433	10.9248	**
Error	6	3.3333	0.5556				
Total	**8**	**1996.8889**	**CV=**	**2.41%**			

De acuerdo a la tabla 17 ANVA para porcentaje de cascarilla de café variedad Catimor se desprende que, al 5% y 1% de probabilidad estadística existe diferencia altamente significativa entre tratamientos empleados en la investigacion. El coeficiente de variabilidad (C.V.) de 2.41% expresa que, los análisis de resultados se encuentran dentro del margen de confiabilidad estadística a partir de datos obtenidos.

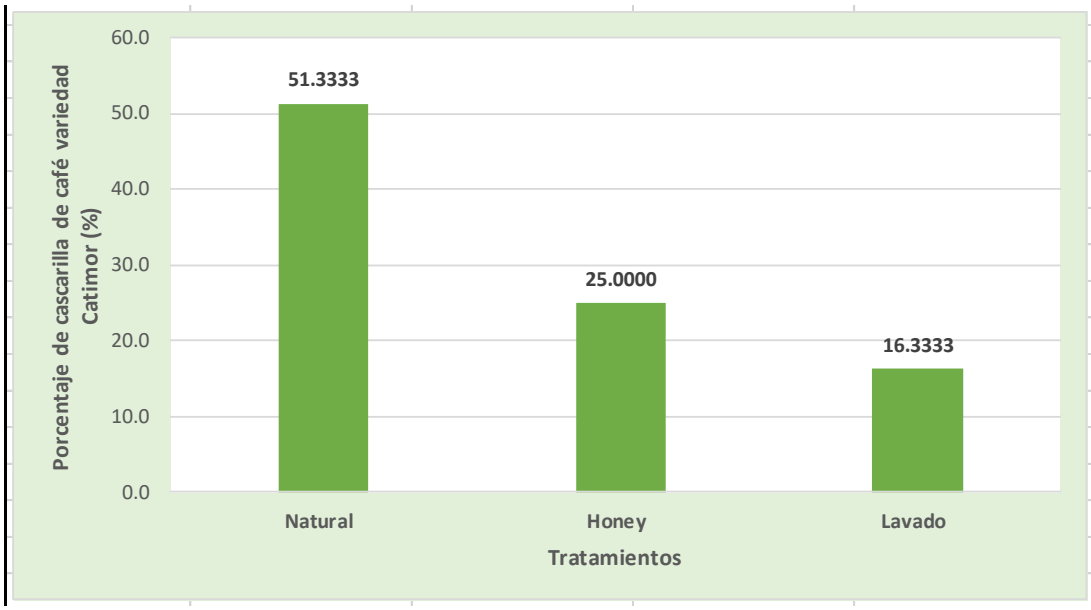
Tabla 18

Prueba Tukey de tratamientos para Porcentaje de cascarilla de café

AMS(5%)= 1.867			AMS (1%)= 2.724	
Orden de Mérito	**Tratamientos**	**Porcentaje de cascarilla de café variedad Catimor (%)**	**Significación**	
			5%	**1%**
I	Natural	51.3333	a	a
II	Honey	25.0000	b	b
III	Lavado	16.3333	c	c

Figura 7

% de cascarilla de café para tratamientos



De acuerdo a la tabla 18 Prueba de Tukey de tratamientos para porcentaje de cascarilla de café variedad Catimor se desprende que, existe una diferencia altamente significativa entre los tratamientos , Conforme a ello, se ha identificado que, el tratamiento beneficio Lavado presentó el menor porcentaje de cascarilla con un valor promedio de 16.3333%, siendo estadísticamente diferente a los demás tratamientos; el tratamiento método de beneficio Honey presentó un porcentaje de

cascarilla de 25.0000%, y finalmente el tratamiento compuesto por el método de beneficio natural obtuvo un porcentaje de cascarilla de 51.3333%.

Discusión: La evaluación porcentual de la cascarilla mostró un comportamiento proporcional al peso total de los subproductos eliminados, registrando diferencias altamente significativas ($p < 0.01$). El tratamiento de beneficio lavado obtuvo el menor porcentaje con 16.33%, el método Honey registró un 25.00%, y el sistema natural alcanzó el 51.33% de cascarilla. Este rendimiento porcentual demuestra que más de la mitad del peso seco en el método natural corresponde a las cubiertas exteriores del fruto. Untiveros (2021) respalda este comportamiento al señalar que los procesos húmedos facilitan una rápida separación de las capas livianas del pergamino, mientras que el secado integral de la cereza concentra sólidos adheridos que incrementan la proporción de cascarilla al momento del procesamiento industrial en el laboratorio de VICOFFE.

Tabla 19

Peso de defectos de café variedad Catimor (g) bajo tres métodos de beneficio.

	Tratamientos			
Repetición	**Honey**	**Lavado**	**Natural**	**TOTAL**
i	7.2	3.2	2.4	12.8
ii	5.4	3.1	1.5	10
iii	4.9	2.6	1.6	9.1
SUMA	17.5000	8.9000	5.5000	31.9000
PROMEDIO	5.8333	2.9667	1.8333	3.5444

Tabla 20

Parámetros de tendencia central y dispersión - Peso de defectos de café

Tratamiento	Promedio	Valor Máximo	Valor Mínimo	desviación estándar	coeficiente de variabilidad
Honey	5.8333	7.2	4.9	1.2097	20.74%
Lavado	2.9667	3.2	2.6	0.3215	10.84%
Natural	1.8333	2.4	1.5	0.4933	26.91%

Tabla 21

ANVA para peso de defectos de café variedad catimor (g).

F de V	GL	SC	CM	Fc	Ft		Signif.
					5%	1%	
Tratamientos	2	25.5022	12.7511	21.1344	5.1433	10.9248	**
Error	6	3.6200	0.6033				
Total	8	29.1222	**CV=**	**21.91%**			

De acuerdo a la tabla 21 ANVA para peso de defectos de café variedad Catimor se desprende que, al 5% y 1% de probabilidad estadística existe diferencia altamente significativa entre tratamientos empleados en la investigación. El coeficiente de variabilidad (C.V.) de 21.91% expresa que, los análisis de resultados se encuentran dentro del margen de confiabilidad estadística a partir de datos obtenidos.

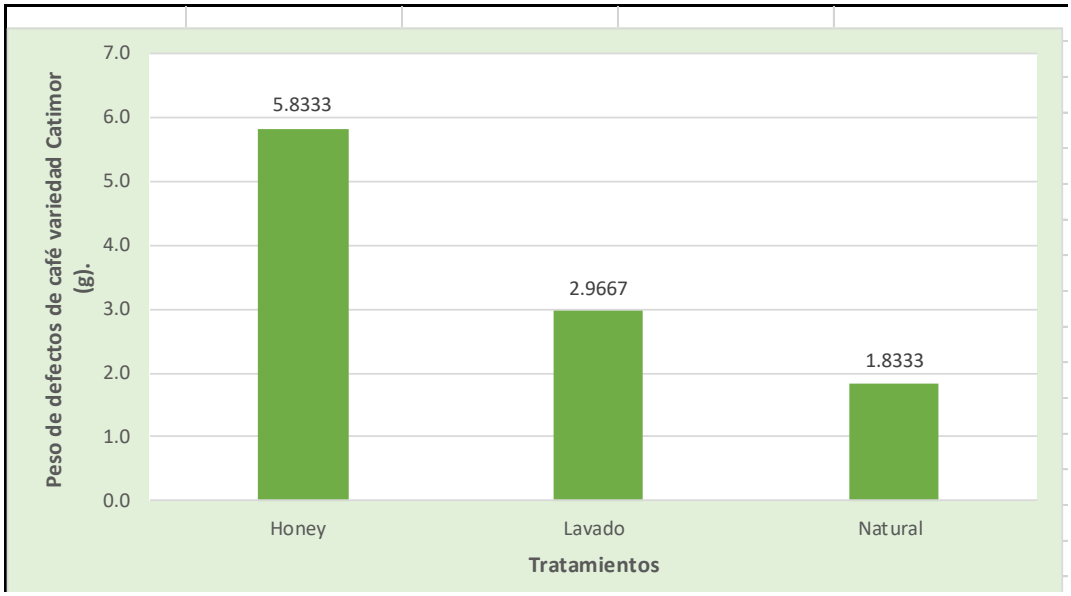
Tabla 22

Prueba Tukey de tratamientos para peso de defectos de café

AMS(5%)=	1.946		AMS (1%)=	2.839
Orden de Mérito	**Tratamientos**	**Peso de defectos de café variedad Catimor (g).**	**Significación**	
			5%	**1%**
I	Honey	5.8333	a	a
II	Lavado	2.9667	b	b
III	Natural	1.8333	b	b

Figura 8

Peso de defectos de cafe variedad catimor (g) para tratamientos



De acuerdo a la tabla 22 Prueba de Tukey de tratamientos para peso de defectos de café variedad Catimor se desprende que, existe una diferencia altamente significativa entre los tratamientos honey y lavado tanto para 5% y 1%, mientras para los tratamientos Lavado y Natural no existen diferencias estadísticas tanto para el 5 y 1%.Conforme a ello, se ha identificado que, el tratamiento beneficio natural presentó el menor número de defectos con un peso promedio de 1.8333 g, siendo estadísticamente diferente a los demás tratamientos; el tratamiento método de beneficio lavado presentó un peso de defectos de 2.9667 g, y finalmente el tratamiento compuesto por el método de beneficio honey obtuvo un peso de defectos de 5.8333 g.

Discusión: Con respecto al peso de defectos físicos, la prueba de Tukey demostró diferencias altamente significativas entre el método Honey y el lavado, mientras que entre el lavado y el natural no se registraron diferencias estadísticas significativas. El método natural presentó el menor peso de defectos con 1.83 g, seguido por el lavado con 2.97 g y el Honey con 5.83 g. La mayor incidencia de defectos en el método Honey puede atribuirse a la fermentación prolongada sin agua y al secado con mucílago expuesto, condiciones que favorecen la aparición de granos averanados o manchas por actividad microbiana si el volteo no es constante. Estos datos coinciden con los parámetros de calidad física descritos por

López (2023), quien recalca que el control de la humedad y la temperatura durante el secado de cafés especiales minimiza la presencia de defectos graves en la almendra verde.

6.1.5. Peso de café exportación variedad Catimor bajo tres métodos de beneficio

Tabla 23

Peso de café exportación variedad Catimor (g)

	Tratamientos			
Repetición	**Honey**	**Lavado**	**Natural**	**TOTAL**
i	276.6	327.1	191.2	794.9
ii	277.6	322.1	188.5	788.2
iii	273.5	322.4	184.9	780.8
SUMA	827.7000	971.6000	564.6000	2363.9000
PROMEDIO	275.9000	323.8667	188.2000	262.6556

Tabla 24

Parámetros de tendencia central y dispersión - Peso de café exportación

Tratamiento	Promedio	Valor Máximo	Valor Mínimo	desviación estándar	coeficiente de variabilidad
Honey	275.9000	277.6	273.5	2.1378	0.77%
Lavado	323.8667	327.1	322.1	2.8042	0.87%
Natural	188.2000	191.2	184.9	3.1607	1.68%

Tabla 25

ANVA para peso de café exportación variedad catimor (g)

F de V	GL	SC	CM	Fc	Ft		Signif.
					5%	1%	
Tratamientos	2	28397.5356	14198.7678	1899.6419	5.1433	10.9248	**
Error	6	44.8467	7.4744				
Total	8	28442.3822	**CV=**	**1.04%**			

De acuerdo con la tabla 25 ANVA para peso de café exportación variedad Catimor se desprende que, al 5% y 1% de probabilidad estadística existe diferencia altamente significativa entre tratamientos empleados en la investigación. El coeficiente de variabilidad (C.V.) de 1.04% expresa que, los análisis de resultados se encuentran dentro del margen de confiabilidad estadística a partir de datos obtenidos.

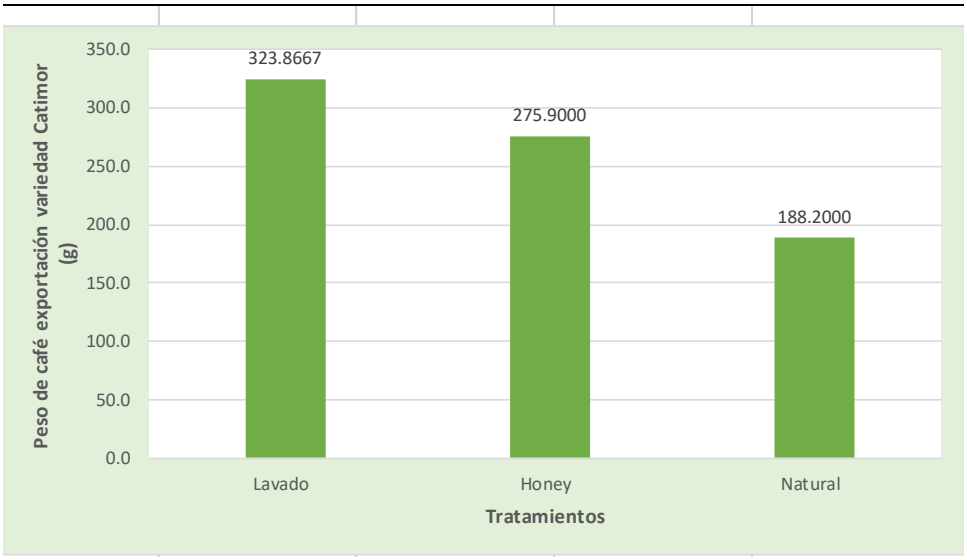
Tabla 26

Prueba Tukey de tratamientos para Peso de café exportación variedad Catimor (g)

AMS(5%)= 6.849			AMS (1%)= 9.992	
Orden de Mérito	**Tratamientos**	**Peso de café exportación variedad Catimor (g)**	**Significación**	
			5%	**1%**
I	Lavado	323.8667	a	a
II	Honey	275.9000	b	b
III	Natural	188.2000	c	c

Figura 9

peso de café exportación variedad catimor (g) para tratamientos



De acuerdo con la tabla 26 Prueba de Tukey de tratamientos para peso de café exportación variedad Catimor se desprende que, existen una diferencia altamente significativa entre los tratamientos, Conforme a ello se ha identificado que, el tratamiento beneficio lavado presentó el mayor peso de café exportación con un

valor promedio de 323.8667 g, siendo estadísticamente diferente a los demás tratamientos; el tratamiento método de beneficio honey presentó un peso de café exportación de 275.9000 g, y finalmente el tratamiento compuesto por el método de beneficio natural obtuvo un peso de café exportación de 188.2000 gr.. Esta superioridad, se debe a que como durante el beneficio los frutos de café cosechado al ser sometido al proceso de lavado, ha tenido mejor secado y con mejores condiciones de humedad.

Discusión: El análisis del peso de café exportación arrojó diferencias altamente significativas entre los tratamientos evaluados. El método de beneficio lavado destacó con el mayor peso de café oro exportable (323.87 g), superando al método Honey (275.90 g) y al método natural (188.20 g). Esta superioridad cuantitativa en el café lavado se fundamenta en la eficiencia de la limpieza y remoción del mucílago por vía húmeda, lo cual evita sobrecalentamientos locales y garantiza una tasa de secado más homogénea y limpia en el secador solar. Este resultado corrobora los hallazgos de Untiveros (2021), quien concluyó que el método lavado optimiza la recuperación de almendras sanas aptas para mercados internacionales, consolidándose como el sistema más eficiente en términos de rendimiento físico comercial.

6.1.6. Rendimiento físico de café variedad catimor bajo tres métodos de beneficio

Tabla 27

Rendimiento físico de café variedad Catimor (%).

	Tratamientos			
Repetición	**Honey**	**Lavado**	**Natural**	**TOTAL**
i	69.16	81.78	47.8	198.74
ii	69.4	80.53	47.13	197.06
iii	68.38	80.6	46.23	195.21
SUMA	206.9400	242.9100	141.1600	591.0100
PROMEDIO	68.9800	80.9700	47.0533	65.6678

Tabla 28

Parámetros de tendencia central y dispersión - Rendimiento físico de café

Tratamiento	Promedio	Valor Máximo	Valor Mínimo	desviación estándar	coeficiente de variabilidad
Honey	68.9800	69.4	68.38	0.5333	0.77%
Lavado	80.9700	81.78	80.53	0.7024	0.87%
Natural	47.0533	47.8	46.23	0.7878	1.67%

Tabla 29

ANVA para rendimiento físico de café variedad catimor.

F de V	GL	SC	CM	Fc	Ft		Signif.
					5%	1%	
Tratamientos	2	1774.8791	887.4395	1903.9227	5.1433	10.9248	**
Error	6	2.7967	0.4661				
Total	8	1777.6758	**CV =**	**1.04%**			

De acuerdo a la tabla 29 ANVA para rendimiento físico de café variedad Catimor se desprende que, al 5% y 1% de probabilidad estadística existe diferencia altamente significativa entre tratamientos empleados en la investigación. El coeficiente de variabilidad (C.V.) de 1.04% expresa que, los análisis de resultados se encuentran dentro del margen de confiabilidad estadística a partir de datos obtenidos.

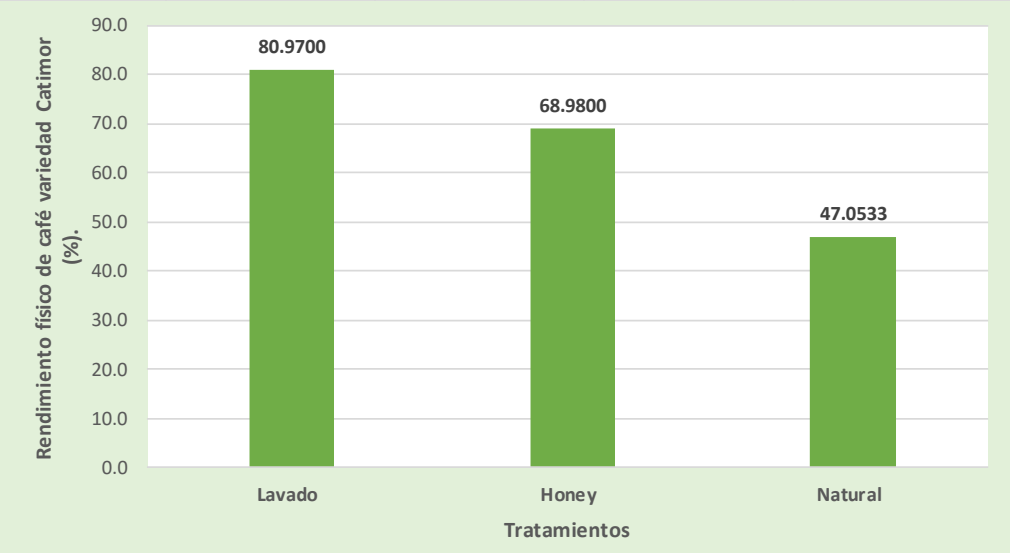
Tabla 30

Prueba Tukey de tratamientos para rendimiento físico de café

AMS(5%)=	**1.710**		**AMS (1%)=**	**2.495**
Orden de Mérito	**Tratamientos**	**Rendimiento físico de café variedad Catimor (%).**	**Significación**	
			5%	**1%**
I	Lavado	80.9700	a	a
II	Honey	68.9800	b	b
III	Natural	47.0533	c	c

Figura 10

Rendimiento físico de café variedad catimor (%) para tratamientos



De acuerdo a la tabla 30 Prueba de Tukey de tratamientos para rendimiento físico de café variedad Catimor se desprende que, a una diferencia altamente significativa entre los tratamientos, Conforme a ello se ha identificado que, el tratamiento beneficio lavado presentó el mejor rendimiento físico con un valor promedio de 80.970% café oro verde exportable, siendo estadísticamente diferente a los demás tratamientos; el tratamiento método de beneficio honey presentó un rendimiento físico de 68.9800% café oro verde explotable, y finalmente el tratamiento compuesto por el método de beneficio natural obtuvo un rendimiento físico de 47.0533% café oro verde exportable.

Discusión: El rendimiento físico del café Catimor (entendido como la cantidad de pergamino seco necesaria para obtener café oro exportable) mostró diferencias altamente significativas según el método de beneficio aplicado. El método lavado alcanzó el mejor rendimiento físico con un promedio de 80.97%, seguido por el método Honey con 68.98% y el método natural con 47.05%. Este rendimiento superior del lavado confirma los criterios establecidos por el Comité de Cafeteros de Caldas (2007), los cuales señalan que valores superiores al 75% incrementan sustancialmente el valor comercial del grano. No obstante, este resultado físico contrasta con el comportamiento sensorial, demostrando que una mayor eficiencia

volumétrica y de rendimiento en campo no siempre va de la mano con la máxima expresión de atributos organolépticos en taza.

6.2. Caracterización sensorial

6.2.1. Fragancia de café variedad Catimor bajo tres métodos de beneficio

Tabla 31

Fragancia de café variedad catimor

Repetición	Tratamientos			TOTAL
	Honey	Lavado	Natural	
i	7.67	7.42	7.92	23.01
ii	7.58	7.42	7.75	22.75
iii	7.75	7.5	7.75	23
SUMA	23.0000	22.3400	23.4200	68.7600
PROMEDIO	7.6667	7.4467	7.8067	7.6400

Tabla 32

Parámetros de tendencia central y dispersión - Fragancia de café

Tratamiento	Promedio	Valor Máximo	Valor Mínimo	desviación estándar	coeficiente de variabilidad
Honey	7.6667	7.75	7.58	0.0850	1.11%
Lavado	7.4467	7.5	7.42	0.0462	0.62%
Natural	7.8067	7.92	7.75	0.0981	1.26%

Tabla 33

ANVA para fragancia de café variedad catimor

F de V	GL	SC	CM	Fc	Ft		Signif.
					5%	1%	
Tratamientos	2	0.1976	0.0988	15.6000	5.1433	10.9248	**
Error	6	0.0380	0.0063				
Total	8	0.2356	**CV =**	**1.04%**			

De acuerdo con la tabla 33 ANVA para la variable evaluada característica sensorial fragancia de café variedad catimor se desprende que, al 5% y 1% de probabilidad estadística existe diferencia altamente significativa entre tratamientos empleados en la investigación. El coeficiente de variabilidad (C.V.) es de 1.04% expresa que, los análisis de resultados se encuentran dentro del margen de confiabilidad estadística a partir de datos obtenidos.

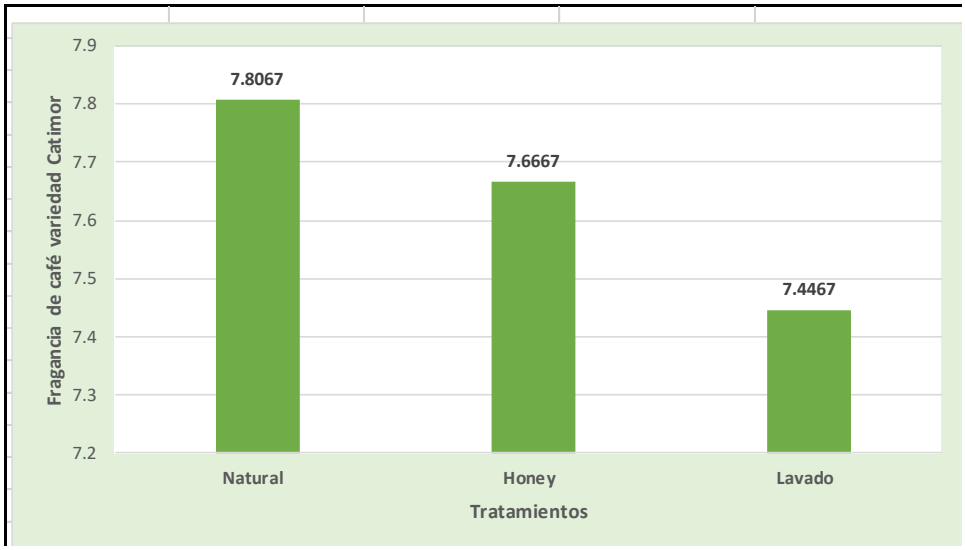
Tabla 34

Prueba Tukey de tratamientos para fragancia de café

AMS (5%) =	0.199		AMS (1%) =	0.291
Orden de Mérito	**Tratamientos**	**Fragancia de café variedad Catimor**	**Significación**	
			5%	**1%**
I	Natural	7.8067	a	a
II	Honey	7.6667	a	a b
III	Lavado	7.4467	b	b

Figura 11

Fragancia de café variedad Catimor para tratamientos



Del acuerdo a la tabla 34 Prueba de Tukey de tratamientos para fragancia de café variedad Catimor se desprende que, a una diferencia altamente significativa entre los tratamientos Natural y Lavado, mientras que entre los tratamientos Natural y Honey no existen diferencias significativas entre los tratamientos, el tratamiento

beneficio natural presentó los mejores atributos en fragancia con un valor promedio de 7.8067, seguido del método de beneficio honey que presentó una puntuación promedio de fragancia de 7.6667, los cuales son estadísticamente diferentes a los demás tratamientos; finalmente el tratamiento compuesto por el método de beneficio lavado obtuvo una puntuación promedio de fragancia de 7.4467.

Discusión de resultado: En cuanto a la evaluación sensorial de la fragancia, la prueba de Tukey indicó diferencias altamente significativas entre los métodos natural y lavado, encontrándose una similitud estadística entre el natural y el Honey. El beneficio natural obtuvo la puntuación más alta con 7.81 puntos, seguido por el Honey con 7.67 puntos y el lavado con 7.45 puntos. La ventaja del método natural y Honey en este atributo se debe a que la retención de los azúcares y jugos del mucílago y la pulpa durante el secado favorece la síntesis y preservación de compuestos volátiles precursores del aroma. Estos resultados se alinean con lo reportado por Santacruz (2020), quien destaca que los tratamientos con mayor interacción azucarada en postcosecha potencian los descriptores aromáticos iniciales en la cata especializada.

6.2.2. Sabor de café variedad Catimor bajo tres métodos de beneficio

Tabla 35

Sabor de café variedad Catimor (puntuación)

	Tratamientos			
Repetición	**Honey**	**Lavado**	**Natural**	**TOTAL**
i	7.67	7.42	8	23.09
ii	7.67	7.67	7.75	23.09
iii	7.58	7.5	7.75	22.83
SUMA	22.9200	22.5900	23.5000	69.0100
PROMEDIO	7.6400	7.5300	7.8333	7.6678

Tabla 36

Parámetros de tendencia central y dispersión - Sabor de café

Tratamiento	Promedio	Valor Máximo	Valor Mínimo	Desviación estándar	coeficiente de variabilidad
Honey	7.6400	7.67	7.58	0.0520	0.68%
Lavado	7.5300	7.67	7.42	0.1277	1.70%
Natural	7.8333	8	7.75	0.1443	1.84%

Tabla 37

ANVA para Sabor de café variedad Catimor

F de V	GL	SC	CM	Fc	Ft		Signif.
					5%	1%	
Tratamientos	2	0.1415	0.0707	5.3280	5.1433	10.9248	*NS.
Error	6	0.0797	0.0133				
Total	8	0.2212	**CV= 1.50%**				

De acuerdo a la tabla 37 ANVA para la variable evaluada características sensoriales sabor de café variedad Catimor se desprende que, al 5% de probabilidad estadística existe diferencia significativa entre tratamientos. Mientras que para 1% no existe diferencias significativas entre los tratamientos. El coeficiente de variabilidad (C.V.) de 1.50% expresa que, los análisis de resultados se encuentran dentro del margen de confiabilidad estadística a partir de datos obtenidos.

Tabla 38

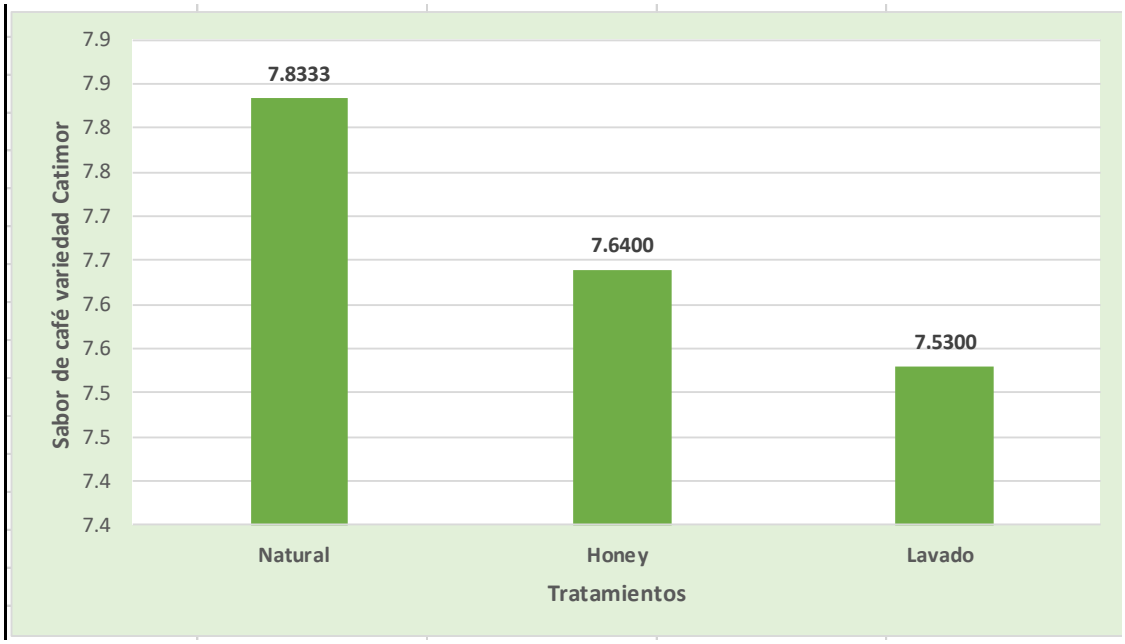
Prueba Tukey de tratamientos para sabor de café variedad catimor

AMS(5%)= 0.289

Orden de Mérito	Tratamientos	Sabor de café variedad Catimor	Significación 5%	
I	Natural	7.8333	a	
II	Honey	7.6400	a	b
III	Lavado	7.5300		b

Figura 12

Sabor de café variedad catimor para tratamientos



De acuerdo a la tabla 38 Prueba de Tukey de tratamientos para sabor de café variedad Catimor se desprende que, a una diferencia significativa para el 5% entre los tratamientos empleados en la investigación y 1% no existe diferencias significativas entre los tratamientos. Conforme a ello, se ha identificado que, el tratamiento beneficio natural presentó la mayor puntuación en sabor con un valor promedio de 7.8333, siendo estadísticamente diferente a los demás tratamientos; el tratamiento, el método de beneficio honey presentó una puntuación promedio de 7.6400 para sabor, y finalmente el tratamiento compuesto por el método de beneficio lavado obtuvo una puntuación promedio de 7.5300 para sabor.

Discusión de resultado: La prueba de Tukey para la variable sabor evidenció diferencias significativas al 5% de probabilidad entre los tratamientos. El método de beneficio natural destacó con la mayor puntuación promedio (7.83), superando al método Honey (7.64) y al método lavado (7.53). Este resultado ratifica que el contacto prolongado de la semilla con la pulpa y el mucílago durante el proceso natural transfiere notas complejas de fructosa y ácidos orgánicos que enriquecen el perfil gustativo del café Catimor cultivado en Echarati. La discusión con los trabajos de Huamani (2024) refuerza este punto, al demostrar que la gestión bioquímica de la postcosecha es determinante para elevar las notas de sabor y cuerpo en variedades regionales de la Convención, Cusco.

6.2.3. Sabor residual de café variedad Catimor bajo tres métodos de beneficio

Tabla 39

Sabor residual de café variedad catimor (puntuación)

	Tratamientos			
Repetición	**Honey**	**Lavado**	**Natural**	**TOTAL**
i	7.67	7.42	6.83	21.92
ii	7.58	7.42	7.67	22.67
iii	7.5	7.33	7.67	22.5
SUMA	22.7500	22.1700	22.1700	67.0900
PROMEDIO	7.5833	7.3900	7.3900	7.4544

Tabla 40

Parámetros de tendencia central y dispersión - Sabor residual de café

Tratamiento	**Promedio**	**Valor Máximo**	**Valor Mínimo**	**desviación estándar**	**coeficiente de variabilidad**
Honey	7.5833	7.67	7.5	0.0850	1.12%
Lavado	7.3900	7.42	7.33	0.0520	0.70%
Natural	7.3900	7.67	6.83	0.4850	6.56%

Tabla 41

ANVA para Sabor residual de café variedad Catimor

F de V	**GL**	**SC**	**CM**	**Fc**	**Ft**		**Signif.**
					5%	**1%**	
Tratamientos	2	0.0748	0.0374	0.4574	5.1433	10.9248	NS.NS.
Error	6	0.4903	0.0817				
Total	8	0.5650	**CV=**	**3.83%**			

De acuerdo con la tabla 41 ANVA para sabor residual de café variedad Catimor se desprende que, ni al 5% y 1% de probabilidad estadística existe diferencias significativas entre tratamientos por que el Fc es menor al Ft. El coeficiente de

variabilidad (C.V.) de 3.83% expresa que, los análisis de resultados se encuentran dentro del margen de confiabilidad estadística a partir de datos obtenidos.

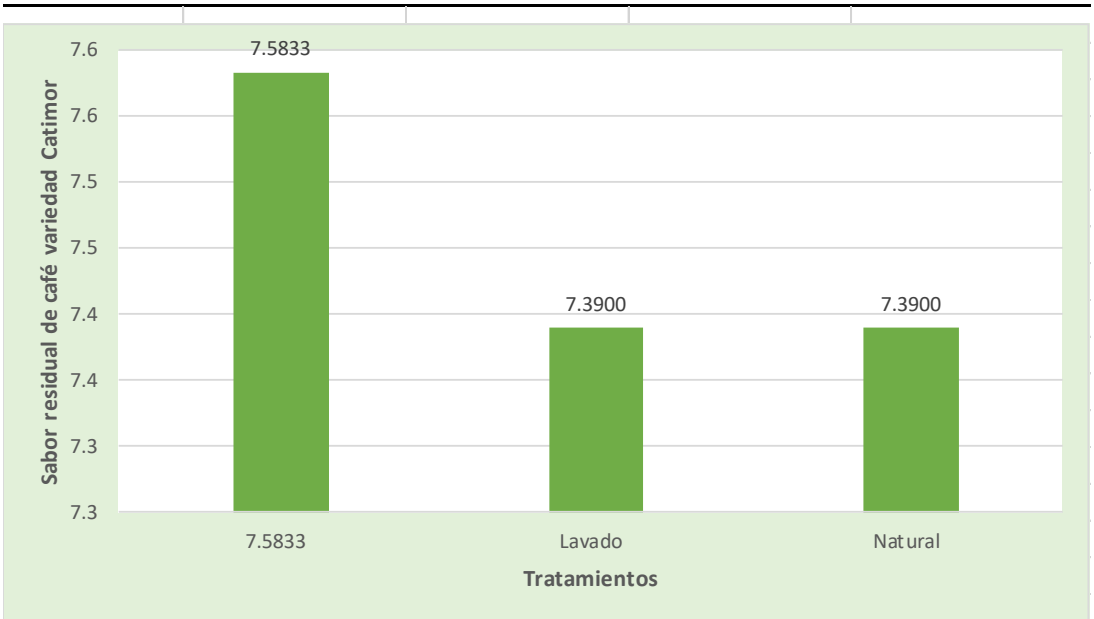
Tabla 42

Ordenamiento de tratamientos para sabor residual de café

Orden de Mérito	Tratamientos	Sabor residual de café variedad Catimor
I	Honey	7.5833
II	Lavado	7.3900
III	Natural	7.3900

Figura 13

Sabor residual de café variedad catimor para tratamientos



De acuerdo a la tabla 42 Ordenamiento de tratamientos para sabor residual de café variedad Catimor se desprende que, al no existir diferencias significativas al 5% ni al 1%. Expresa que los tratamientos por método de beneficio Honey, lavado y natural con 7.5833, 7.3900 y 7.3900 de puntuación en sabor residual respectivamente, fueron similares.

Discusión de resultado: El análisis estadístico del sabor residual (retrogusto) no mostró diferencias significativas entre los métodos de beneficio evaluados (p >

0.05). Los valores promedio obtenidos fueron de 7.58 para el método Honey, 7.39 para el lavado y 7.39 para el natural. Esta similitud estadística indica que, independientemente del método de beneficio húmedo, semi-húmedo o seco implementado, la persistencia aromática en el paladar post-deglución mantiene una base homogénea en la variedad Catimor bajo las condiciones agroecológicas de Bajo Yanashiri (1550 m s.n.m.). Esto concuerda con las observaciones de Bravo y Giler, quienes señalan que ciertos atributos intrínsecos de la variedad pueden mostrar estabilidad frente a variaciones moderadas de postcosecha.

6.2.4. Acidez de café variedad Catimor bajo tres métodos de beneficio

Tabla 43

Acidez de café variedad Catimor (puntuación).

	Tratamientos			
Repetición	**Honey**	**Lavado**	**Natural**	**TOTAL**
i	7.67	7.42	8.08	23.17
ii	7.5	7.5	7.83	22.83
iii	7.58	7.5	7.83	22.91
SUMA	22.7500	22.4200	23.7400	68.9100
PROMEDIO	7.5833	7.4733	7.9133	7.6567

Tabla 44

Parámetros de tendencia central y dispersión - acidez de café

Tratamiento	Promedio	Valor Máximo	Valor Mínimo	desviación estándar	coeficiente de variabilidad
Honey	7.5833	7.67	7.5	0.0850	1.12%
Lavado	7.4733	7.5	7.42	0.0462	0.62%
Natural	7.9133	8.08	7.83	0.1443	1.82%

Tabla 45

ANVA para acidez de café variedad Catimor

F de V	GL	SC	CM	Fc	Ft		Signif.
					5%	1%	
Tratamientos	2	0.3146	0.1573	15.6258	5.1433	10.9248	**
Error	6	0.0604	0.0101				
Total	8	0.3750	**CV=**	**1.31%**			

De acuerdo con la tabla 45 ANVA para acidez de café variedad Catimor se desprende que, al 5% y 1% de probabilidad estadística existe diferencia altamente significativa entre tratamientos empleado en la investigación. El coeficiente de variabilidad (C.V.) de 1.31% expresa que, los análisis de resultados se encuentran dentro del margen de confiabilidad estadística a partir de datos obtenidos.

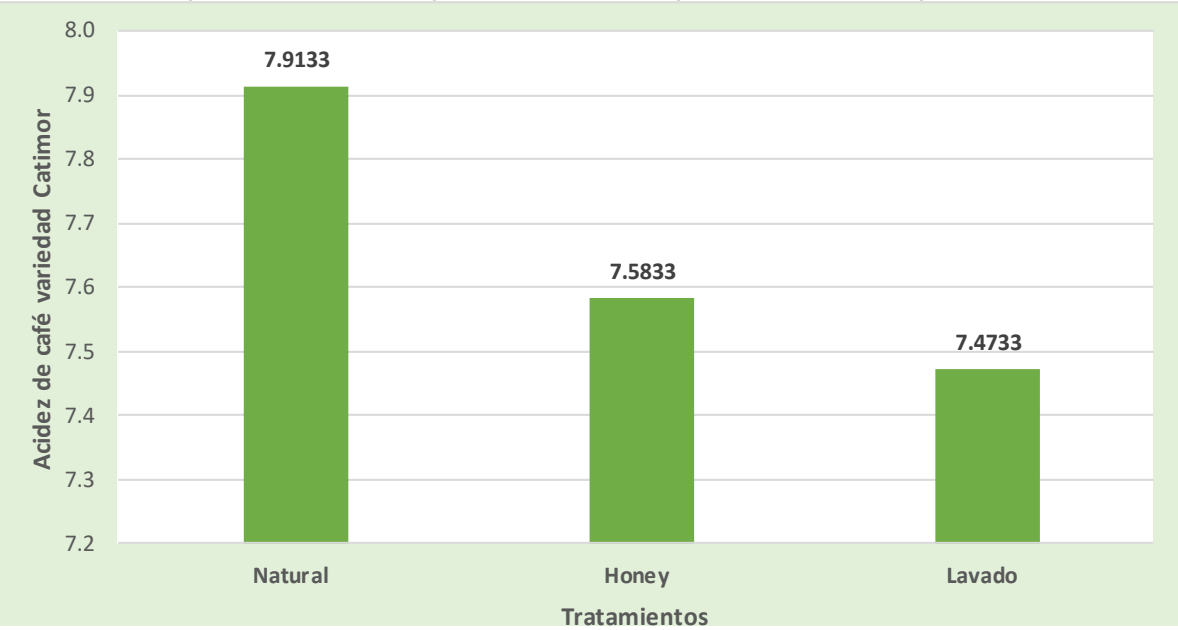
Tabla 46

Prueba Tukey de tratamientos para acidez de café variedad Catimor

AMS(5%)= 0.251			AMS (1%)= 0.367	
Orden de Mérito	**Tratamientos**	**Acidez de café variedad Catimor**	**Significación**	
			5%	**1%**
I	Natural	7.9133	a	a
II	Honey	7.5833	b	a b
III	Lavado	7.4733	b	b

Figura 14

Acidez de café variedad para tratamientos



De la tabla 46 Prueba de Tukey de tratamientos empleados en la investigación, respecto a la variable evaluada análisis sensorial acidez de café variedad catimor se desprende que existen diferencia significativas entre los tratamientos Natural, Honey y lavado tanto para el 5% y 1%, pero no existen diferencia significativa para los tratamientos Honey y Lavado, Conforme a ello, se ha identificado que, el tratamiento beneficio natural presentó la mayor puntuación de catación con un valor promedio para acidez de 7.9133, siendo estadísticamente diferente a los demás tratamientos; el tratamiento método de beneficio honey presentó una puntuación promedio de acidez de 7.5833, y finalmente el tratamiento compuesto por el método de beneficio lavado obtuvo una puntuación promedio para acidez de 7.4733. se puede decir que el café al ser secado junto a la pulpa de café adquirió una mejor acidez, que fue captado por los catadores.

Discusión de resultado: La prueba de Tukey aplicada a la acidez reveló diferencias altamente significativas entre el método natural frente al Honey y al lavado. El beneficio natural alcanzó la puntuación más alta con 7.91, seguido por el Honey con 7.58 y el lavado con 7.47. Este incremento en la acidez perceptible en el café natural se explica por la fermentación natural de los azúcares de la pulpa, la cual genera ácidos orgánicos benéficos (como el ácido málico y cítrico) que son absorbidos por el grano durante el secado prolongado al sol. Toledo (2015) y los

protocolos de la SCAA (2015) respaldan este comportamiento, indicando que los perfiles procesados por vía seca desarrollan una vivacidad ácida muy valorada en los mercados de especialidad.

6.2.5. Cuerpo de café variedad Catimor bajo tres métodos de beneficio

Tabla 47

Cuerpo de café variedad Catimor (puntuación).

	Tratamientos			
Repetición	**Honey**	**Lavado**	**Natural**	**TOTAL**
i	7.58	7.33	7.92	22.83
ii	7.42	7.42	7.75	22.59
iii	7.5	7.42	7.83	22.75
SUMA	22.5000	22.1700	23.5000	68.1700
PROMEDIO	7.5000	7.3900	7.8333	7.5744

Tabla 48

Parámetros de tendencia central y dispersión - Cuerpo de café

Tratamiento	Promedio	Valor Máximo	Valor Mínimo	desviación estándar	coeficiente de variabilidad
Honey	7.5000	7.58	7.42	0.0800	1.07%
Lavado	7.3900	7.42	7.33	0.0520	0.70%
Natural	7.8333	7.92	7.75	0.0850	1.09%

Tabla 49

ANVA para cuerpo de café variedad catimor

F de V	GL	SC	CM	Fc	Ft		Signif.
					5%	1%	
Tratamientos	2	0.3198	0.1599	29.3653	5.1433	10.9248	**
Error	6	0.0327	0.0054				
Total	8	0.3524	**CV=**	**0.97%**			

De la tabla 49 ANVA para la variable evaluada característica sensorial cuerpo de café variedad Catimor se desprende que, al 5% y 1% de probabilidad estadística existe diferencia altamente significativa entre tratamientos empleados en la

investigación. El coeficiente de variabilidad (C.V.) de 0.97% expresa que, los análisis de resultados se encuentran dentro del margen de confiabilidad estadística a partir de datos obtenidos.

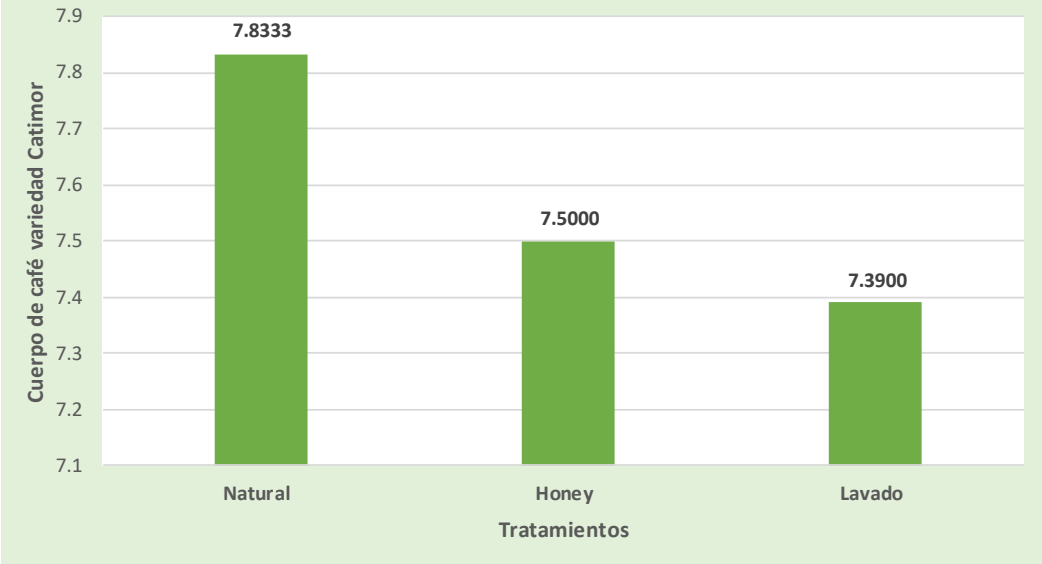
Tabla 50

Prueba Tukey de tratamientos para cuerpo de café variedad catimor

AMS(5%)= 0.185			AMS (1%) = 0.270	
Orden de Mérito	**Tratamientos**	**Cuerpo de café variedad Catimor**	**Significación**	
			5%	**1%**
I	Natural	7.8333	a	a
II	Honey	7.5000	b	b
III	Lavado	7.3900	b	b

Figura 15

Cuerpo de café variedad catimor para tratamiento



Del cuadro 50 Prueba de Tukey de tratamientos empleados en la investigación respecto a la variable evaluada característica sensorial cuerpo de café variedad Catimor se desprende que, a una diferencia altamente significativa, De acuerdo a ello, se ha identificado que, el tratamiento beneficio natural presentó el mayor valor para la característica cuerpo con un promedio de 7.8333, siendo estadísticamente diferente a los demás tratamientos; el tratamiento método de beneficio honey presentó una puntuación promedio de 7.5000, y finalmente el tratamiento

compuesto por el método de beneficio lavado obtuvo una puntuación promedio de 7.3900. puntos.

Discusión de resultado: Respecto al atributo cuerpo, la prueba de Tukey demostró diferencias altamente significativas entre los tratamientos de beneficio. El método natural obtuvo la puntuación más alta con un promedio de 7.83, superando estadísticamente al método Honey (7.50) y al método lavado (7.39). Esta densidad y sensación de pesadez viscosa en la boca aportada por el método natural se debe a la mayor concentración de aceites esenciales y sólidos solubles derivados del pericarpio durante la deshidratación del grano entero. Marín (2013) argumenta que el cuerpo está directamente condicionado por la retención de coloides y azúcares complejos, los cuales se maximizan notablemente en los procesos de beneficio natural y Honey frente al lavado tradicional.

5.2.6 Balance de café variedad Catimor bajo tres métodos de beneficio

Tabla 51

Balance de café variedad Catimor (puntuación).

	Tratamientos			
Repetición	**Honey**	**Lavado**	**Natural**	**TOTAL**
i	7.58	7.42	7.83	22.83
ii	8.33	7.5	7.75	23.58
iii	7.5	7.5	7.67	22.67
SUMA	23.4100	22.4200	23.2500	69.0800
PROMEDIO	7.8033	7.4733	7.7500	7.6756

Tabla 52

Parámetros de tendencia central y dispersión - Balance de café

Tratamiento	Promedio	Valor Máximo	Valor Mínimo	desviación estándar	coeficiente de variabilidad
Honey	7.8033	8.33	7.5	0.4579	5.87%
Lavado	7.4733	7.5	7.42	0.0462	0.62%
Natural	7.7500	7.83	7.67	0.0800	1.03%

Tabla 53

ANVA para Balance de café variedad catimor

F de V	GL	SC	CM	Fc	Ft		Signif.
					5%	1%	
Tratamientos	2	0.1883	0.0941	1.2946	5.1433	10.9248	NS.NS.
Error	6	0.4363	0.0727				
Total	8	0.6246	**CV=**	**3.51%**			

De la tabla 53 ANVA para la variable evaluada característica sensorial balance de café variedad Catimor se desprende que, no existe diferencias significativas al 5% y 1% de probabilidad estadística entre tratamientos empleados en la investigación. El coeficiente de variabilidad (C.V.) de 3.51% expresa que, los análisis de resultados se encuentran dentro del margen de confiabilidad estadística a partir de datos obtenidos.

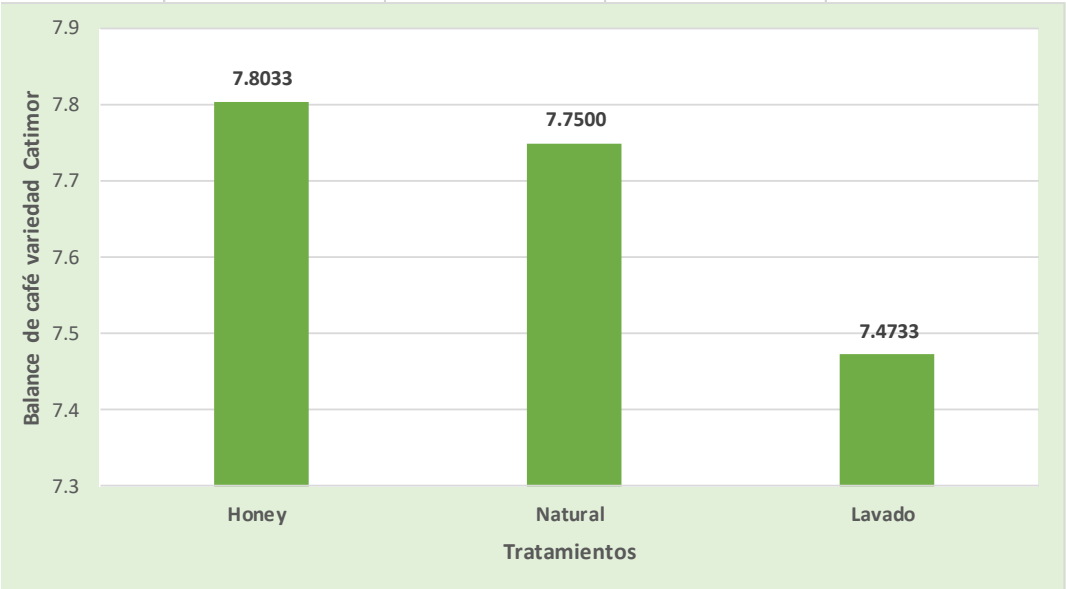
Tabla 54

Ordenamiento de tratamientos para balance de café

Orden de Mérito	Tratamientos	Balance de café variedad Catimor
I	Honey	7.8033
II	Natural	7.7500
III	Lavado	7.4733

Figura 16

Balance de café variedad cantimor para tratamientos



De la tabla 54 Ordenamiento de tratamientos para la variable evaluada características sensorial balance de café variedad Catimor se desprende que, al no existir diferencias significativas entre los tratamientos, expresa que los tratamientos empleados en la investigación reporto los mejores resultados De acuerdo a ello, se ha identificado que, el tratamiento beneficio natural presentó el mayor valor con una puntuación promedio de 7.8033, siendo estadísticamente igual a los demás tratamientos; el tratamiento método de beneficio honey presentó una puntuación promedio de 7.7500, y finalmente el tratamiento compuesto por el método de beneficio lavado obtuvo una puntuación promedio de 7.4733.

Discusión de resultado: El análisis del balance o equilibrio en taza no arrojó diferencias estadísticamente significativas entre los tres métodos de beneficio evaluados. Los puntajes promedio fluctuaron entre 7.80 para el método natural, 7.75 para el Honey y 7.47 para el lavado. Esta paridad estadística demuestra que la armonía entre la acidez, el cuerpo, el sabor y el retrogusto se mantiene en niveles estables y aceptables en la variedad Catimor, cumpliendo con los estándares de calidad de la SCA. Según la Specialty Coffee Association (2015), el balance refleja la integración simétrica de los elementos organolépticos, los cuales demuestran un comportamiento equilibrado independientemente de la vía de postcosecha seleccionada.

6.2.7. Puntaje de catador de café variedad Catimor bajo tres métodos de beneficio

Tabla 55

Puntaje de catador de café variedad Catimor (puntuación).

	Tratamientos			
Repetición	**Honey**	**Lavado**	**Natural**	**TOTAL**
i	7.5	7.42	8.5	23.42
ii	7.5	7.58	7.75	22.83
iii	7.58	7.5	7.75	22.83
SUMA	22.5800	22.5000	24.0000	69.0800
PROMEDIO	7.5267	7.5000	8.0000	7.6756

Tabla 56

Parámetros de tendencia central y dispersión - Puntaje de catador de café

Tratamiento	Promedio	Valor Máximo	Valor Mínimo	desviación estándar	coeficiente de variabilidad
Honey	7.5267	7.58	7.5	0.0462	0.61%
Lavado	7.5000	7.58	7.42	0.0800	1.07%
Natural	8.0000	8.5	7.75	0.4330	5.41%

Tabla 57

ANVA para puntaje de catador de café variedad catimor

F de V	GL	SC	CM	Fc	Ft		Signif.
					5%	1%	
Tratamientos	2	0.4748	0.2374	3.6327	5.1433	10.9248	NS.NS.
Error	6	0.3921	0.0653				
Total	8	0.8668	**CV=**	**3.33%**			

De la tabla 57 ANVA para la variable evaluada característica sensorial puntaje de catador de café variedad Catimor se desprende que, al 5% y 1% de probabilidad

estadística no existe diferencias significativas entre tratamientos empleadas en la investigación. El coeficiente de variabilidad (C.V.) de 3.33% expresa que, los análisis de resultados se encuentran dentro del margen de confiabilidad estadística a partir de datos obtenidos.

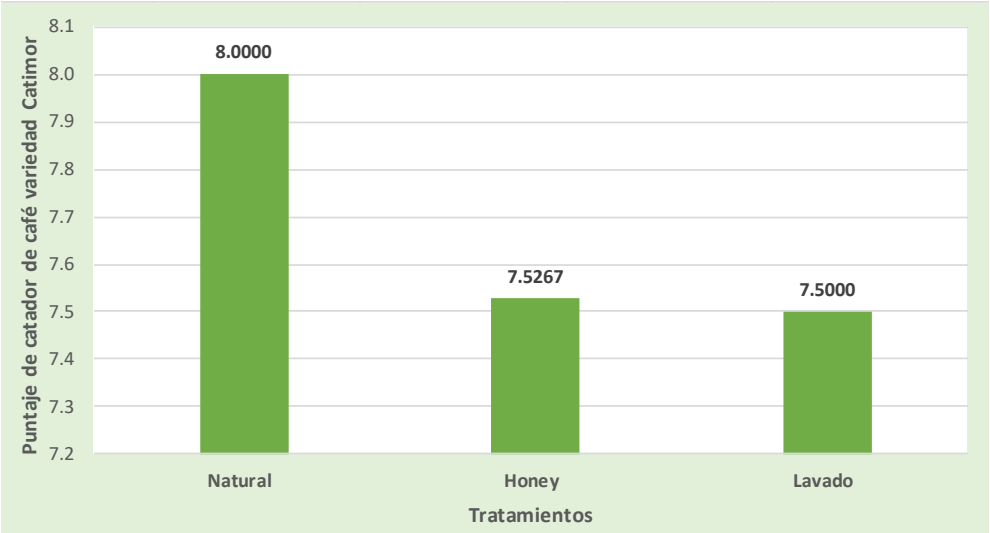
Tabla 58

Ordenamiento de tratamientos para puntaje de catador de café

Orden de Mérito	Tratamientos	Puntaje de catador de café variedad Catimor
I	Natural	8.0000
II	Honey	7.5267
III	Lavado	7.5000

Figura 17

Puntaje de café variedad Catimor para tratamientos



De la tabla 58 Ordenamiento de tratamientos para la variable evaluada característica sensorial puntaje de catador de café variedad Catimor se desprende que, al no existir diferencias significativas para 5% ni para el 1%, entre los tratamientos empleados en la investigación, Conforme a ello, se ha identificado que, el tratamiento beneficio natural presentó el mayor puntaje de catador con un valor promedio de 8.0000, siendo estadísticamente diferente a los demás tratamientos; el tratamiento método de beneficio honey presentó un puntaje de

catador promedio de 7.5267, y finalmente el tratamiento compuesto por el método de beneficio lavado obtuvo un puntaje de catador promedio de 7.5000.

Discusión de resultado: La evaluación del puntaje del catador (que refleja la apreciación subjetiva y profesional basada en la experiencia de los jueces Q Arabica Grader) no mostró diferencias estadísticas significativas al 5% ni al 1% de probabilidad. No obstante, numéricamente el método natural lideró la valoración con 8.00 puntos, seguido por el Honey con 7.53 y el lavado con 7.50. Esta uniformidad en la apreciación global del panel de catación de VICOFFE confirma que los tres métodos generan bebidas de calidad comercial y de especialidad aceptables, aunque el método natural inclinó favorablemente la preferencia de los catadores debido a su perfil exótico y frutal. IICA (2010) señala que este parámetro valora el potencial mercadológico del lote según criterios estandarizados.

5.2.8. Análisis sensorial de café variedad Catimor bajo tres métodos de beneficio

Tabla 59

análisis sensorial de café variedad Catimor (puntuación).

	Tratamientos			
Repetición	**Honey**	**Lavado**	**Natural**	**TOTAL**
i	83.33	82.25	84.25	249.83
ii	83	82.5	84.25	249.75
iii	82.75	81.83	85.08	249.66
SUMA	249.0800	246.5800	253.5800	749.2400
PROMEDIO	83.0267	82.1933	84.5267	83.2489

Tabla 60

Parámetros de tendencia central y dispersión - Análisis sensorial de café

Tratamiento	Promedio	Valor Máximo	Valor Mínimo	desviación estándar	coeficiente de variabilidad
Honey	83.0267	83.33	82.75	0.2909	0.35%
Lavado	82.1933	82.5	81.83	0.3386	0.41%
Natural	84.5267	85.08	84.25	0.4792	0.57%

Tabla 61

ANVA para Análisis sensorial de café variedad Catimor

F de V	GL	SC	CM	Fc	Ft		Signif.
					5%	1%	
Tratamientos	2	8.3889	4.1944	29.3386	5.1433	10.9248	**
Error	6	0.8578	0.1430				
Total	8	9.2467	**CV=**	**0.45%**			

De la tabla 61 ANVA para la variable evaluada análisis sensorial de café variedad Catimor se desprende que, al 5% y 1% de probabilidad estadística existe diferencia altamente significativa entre tratamientos empleado en la investigación. El coeficiente de variabilidad (C.V.) de 0.45% expresa que, los análisis de resultados se encuentran dentro del margen de confiabilidad estadística a partir de datos obtenidos.

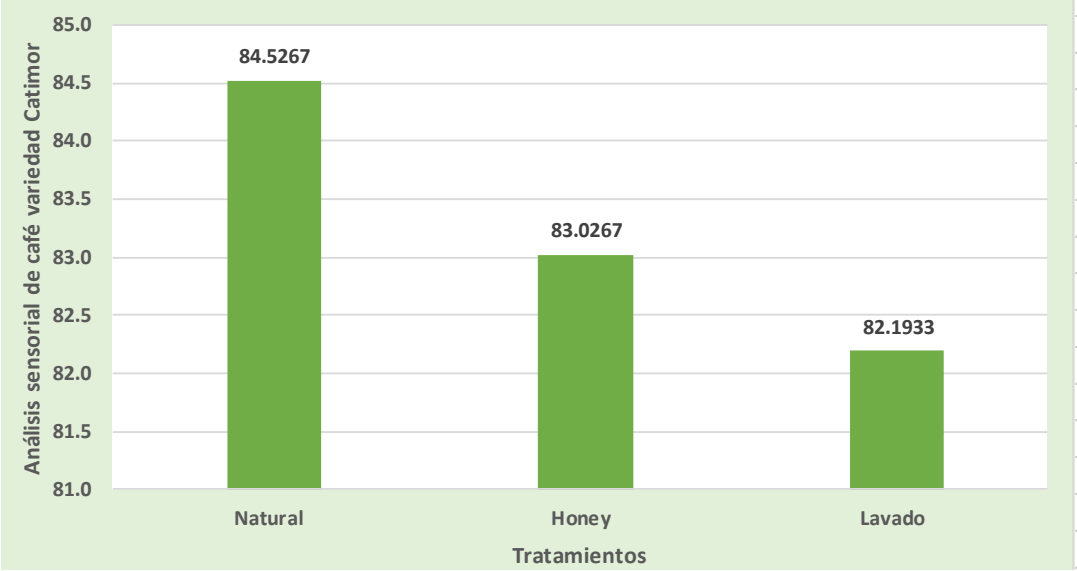
Tabla 62

ANVA para Análisis sensorial de café variedad Catimor

AMS(5%)= 0.947			AMS (1%)= 1.382	
Orden de Mérito	**Tratamientos**	**Análisis sensorial de café variedad Catimor**	**Significación**	
			5%	**1%**
I	Natural	84.5267	a	a
II	Honey	83.0267	b	b
III	Lavado	82.1933	b	b

Figura 18

Análisis sensorial de café variedad Catimor para tratamientos



De la tabla 62, Prueba de Tukey de tratamientos para análisis sensorial de café variedad Catimor se desprende que, existen diferencias estadísticas entre los tratamientos Natural y Lavado, mientras para los tratamientos Honey y Lavado no existe diferencia significativas para 5% y 1%, Conforme a ello, se ha identificado que, el tratamiento beneficio natural presentó la mayor puntuación de catación con un valor promedio de 84.5267, siendo estadísticamente diferente a los demás tratamientos; el tratamiento método de beneficio honey presentó una puntuación promedio de 83.0267, y finalmente el tratamiento compuesto por el método de beneficio lavado obtuvo una puntuación promedio de 82.1933.

Discusión de resultado: Los resultados globales del análisis sensorial evaluados mediante la prueba de Tukey revelaron diferencias altamente significativas entre el método natural y el lavado, situándose el método Honey en una categoría intermedia. El método natural obtuvo el puntaje más alto con un promedio de 84.53 puntos (clasificándose como café de especialidad excelente), seguido por el Honey con 83.03 puntos y el lavado con 82.19 puntos. Esta superioridad del beneficio natural demuestra que la permanencia de la pulpa y el mucílago durante el secado solar en Bajo Yanashiri (1550 m s.n.m.) promueve una óptima acumulación de precursores de sabor. Estos resultados coinciden plenamente con las conclusiones de Untiveros (2021), confirmando que, aunque el lavado lidera en rendimiento

físico, el método natural maximiza el perfil organoléptico y la valoración en el mercado de cafés especiales.

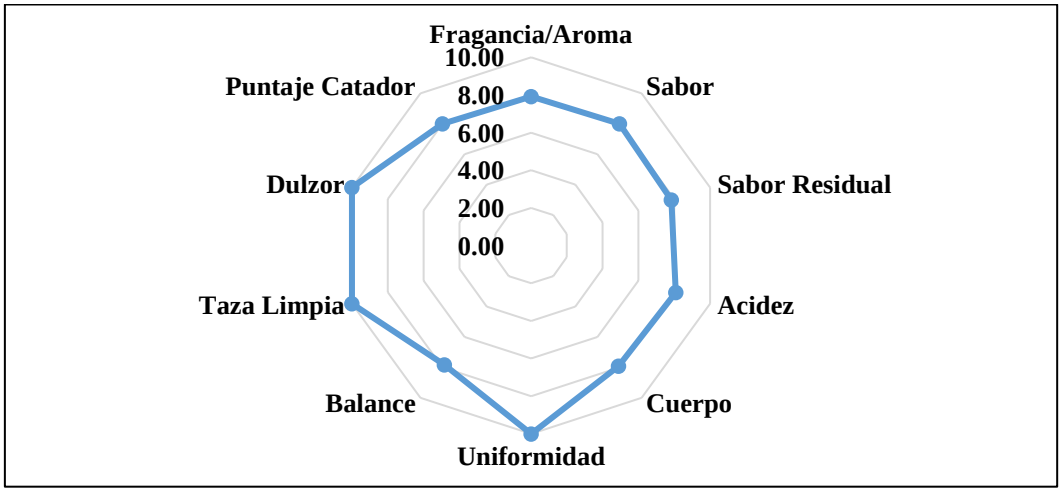
5.2.9. Características sensoriales cualitativas de café variedad Catimor bajo tres métodos de beneficio

1. Método de beneficio natural

La muestra 1 de café variedad Catimor bajo el método de beneficio natural, obtuvo una puntuación de 84.5267, la misma que presenta un perfil de notas a piña golden, plátano maduro, base de chancaca, guindones, pasas negras, con un fondo de miel de maple, acidez málica, cuerpo cremoso y redondo, consistente.

Figura 19

Atributos sensoriales del café muestra 1 bajo el método de beneficio natural

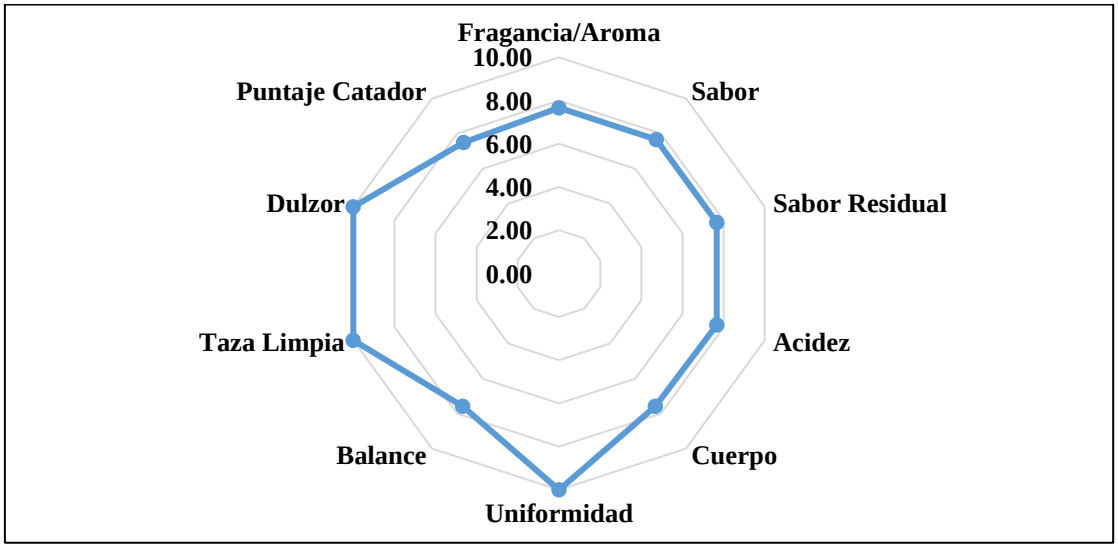


2. Método de beneficio Honey

La muestra 2 de café variedad Catimor bajo el método de beneficio Honey, obtuvo una puntuación de 83.0267, la misma que presenta un perfil de toques amelonados, con una base de guindones y almendras y pasas, chocolate dulce, cuerpo medio, toques a manzana, fondo malta, acidez cítrica de toronjas, cuerpo medio, final dulce y duradero.

Figura 20

Atributos sensoriales del café variedad 1 bajo el método de beneficio Honey

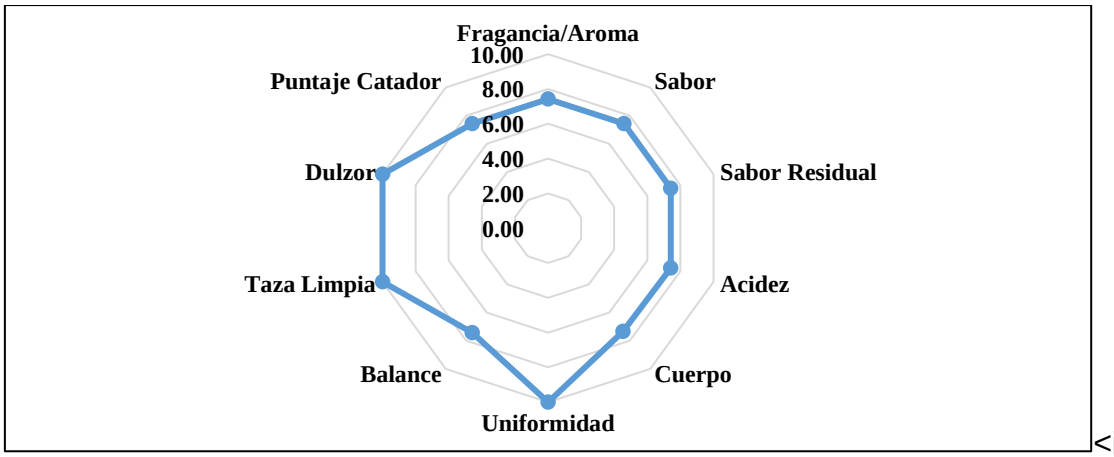


3. Método de beneficio lavado

La muestra 1 de café variedad Catimor bajo el método de beneficio lavado, obtuvo una puntuación de 82,1933 la misma que presenta un perfil de toques de miel de abeja, melón, toques herbales como pepino, con una base caramelizada de chocolate y cocoa, con un fondo a malta, melaza, acidez cítrica suave, cuerpo acuoso, final agridulce y duradero.

Figura 21

Atributos sensoriales del café muestra 1 bajo el método de beneficio lavado



<i

CONCLUSIONES

1. Se concluye que los métodos de beneficio influyeron en la calidad del café Catimor, dando como resultado diferencias en sus características físicas y sensoriales. El método que se empleó para el lavado alcanzó el mayor rendimiento físico de café exportable con 80.97 % de café oro verde, seguido del Honey con 68.98 % y natural con 47.05 %. En la evaluación sensorial, el método natural dio como resultado la mayor puntuación con 84.53 puntos, destacando en fragancia (7.81), sabor (7.83), acidez (7.91) y cuerpo (7.83). Por lo tanto, el método natural representa la mejor calidad sensorial, mientras que el método lavado destacó por su superior rendimiento físico del grano exportable.
2. Se concluye que existieron diferencias en el rendimiento físico del grano de acuerdo al proceso aplicado. El método lavado tiene el mayor rendimiento de café exportable con 80.97 %, seguido del método Honey con 68.98 %, mientras que el método natural representa un 47.05 %, mostrando menor recuperación física del grano. Estos resultados evidencian que el método de beneficio influye significativamente en la calidad física del café, ayudando al proceso lavado para obtener mayor proporción de grano comercializable
3. En cuanto a la caracterización sensorial del café variedad Catimor, se concluye que los tratamientos generaron diferencias en la calidad de taza. El método natural dio como resultado el mayor puntaje sensorial con 84.53 puntos, destacando en fragancia (7.81 %), sabor (7.83 %), acidez (7.91 %) y cuerpo (7.83 %). El método Honey alcanzó 83.03 puntos, sobresaliendo por su equilibrio sensorial, mientras que el método lavado presentó 82.19 puntos. Los resultados obtenidos en la investigación evidencian que el beneficio natural favoreció la expresión de mejores atributos organolépticos del café Catimor.

RECOMENDACIONES

1. A los productores y organizaciones cafetaleras del distrito de Echarati – La Convención – Cusco orientar la elección del método de beneficio en función del mercado objetivo al que se desea acceder.
2. Priorizar el método de beneficio lavado cuando el objetivo sea obtener un mayor rendimiento de café exportable, dado que alcanzó un rendimiento físico de 80.97%, significativamente superior a los métodos Honey y natural. Sugerencia dirigida a productores individuales, empresas exportadoras y técnicos extensionistas del sector cafetalero.
3. Fomentar el uso del método de beneficio natural en la producción de cafés especiales, debido a su superior desempeño en la calidad sensorial, alcanzando un puntaje promedio de 84.5267 según la escala SCA. sabor, acidez y cuerpo.
4. A instituciones de investigación, universidades y entidades de asistencia técnica evaluar otras variedades promisorias como Geisha, Típica, Bourbon, entre otras, bajo los métodos de beneficio Honey, lavado y natural, con el fin de ampliar la base científica sobre su comportamiento físico y sensorial en la zona de estudio.
5. Promover el uso de los métodos de beneficio natural y Honey como estrategias de producción sostenible, debido a su menor consumo de agua y reducción del impacto ambiental. Esta recomendación está dirigida a productores, autoridades locales y programas de desarrollo rural.

BIBLIOGRAFÍA

Alvarado, A. (2019). *Evaluación De La Calidad Del Café (Coffea Arabica L.) Variedad Catimor, En Relación A Diferentes Altitudes En El Distrito De Jamalca, Amazonas.* Universidad Nacional Toribio Rodríguez De Mendoza De Amazonas. Retrieved Noviembre 2025, from https://repositorio.untrm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14077/2172/Alvarado%20Vigo%20Alan.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Anzueto, F. (2020). *Guía De Buenas Prácticas En El Cultivo De Café Para La Adaptación Al Cambio Climático.* SCRIBD. Retrieved Noviembre 2025, from https://es.scribd.com/document/662969876/200611-Guia-buenas-practicas-en-el-cultivo-del-cafe

Arcila, J., Farfán , F., Moreno, A., Salazar, L., & Hincapié, E. (2007). *Sistema de producción de café en Colombia.* Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. Retrieved Noviembre 2025, from https://es.scribd.com/document/420201173/Sistemas-de-Produccion-de-Cafe-de-Colombia

Barrios , M., Chacón, C., & Santos, D. (2018). *Buenas prácticas de beneficiado húmedo del café, fundamentales para mantener la calidad.* Centro de Investigaciones en Café de Anacafé –Cedicafé. Retrieved Noviembre 2025, from https://www.anacafe.org/uploads/file/1296dfe8b18b492583788afbfb8420d9/Boletin-Tecnico-CEDICAFE-2018-10.pdf

Batallas Cafe. (2025). *La cereza del café y tipos de grano*. Retrieved from Batallas Cafe: https://cafesbatalla.com/la-cereza-del-cafe-y-tipos-de-grano/

Benito , J. (2009). *Manejo integrado del cultivo de café.* Instituto Nacional de Innovación Agraria. Ministerio de Agricultura. Retrieved Noviembre 2025, from https://repositorio.inia.gob.pe/server/api/core/bitstreams/b0bc9696-9f72-4789-b05b-847b5ecd8f67/content

Bravo , C., & Giler , M. (2018). *Alternativas de poscosecha sobre la calidad en tres variedades de café arábigo.* ESPAMMFL. Calceta: ESPAM MFL.

Retrieved Noviembre 2025, from https://repositorio.espam.edu.ec/handle/42000/888

Cafe el Grande. (2026, Agosto 25). *Café Caracolillo: un café diferente que vale la pena descubrir*. Retrieved from Cafe el Grande: https://cafeelgrande.com/blogs/blog-cafe-el-grande-desde-1956/cafe-caracolillo-un-cafe-diferente-que-vale-la-pena-descubrir

Cárdenas, A. (2017). *Evaluación física y organoléptica de tres var. de café (Coffea arábica L.) con cuatro tiempos de fermentación en tres pisos altitudinales del Distrito Santa Ana - La Convención – Cusco.* Universidad Nacional De San Antonio Abad Del Cusco. Retrieved Noviembre 2025, from https://repositorio.unsaac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12918/1912/253T20170700.pdf?

Caviedes , M. (2022). *Factores que determinan la calidad fisica y sensorial del cafe.* Retrieved Noviembre 2025, from Agromercado: https://repositorio.agromercado.gob.pe/handle/SSE/448

Cosme, R., Buendía, M., Adama, E., & Pocomucha, V. (2020). Caracterización morfológica de cinco variedades de café (Coffea arabica L.) y su resistencia a la roya (Hemileia vastatrix), en el Valle del Alto Huallaga, Tingo María. *Institucional INIA*. Retrieved Noviembre 2025, from https://repositorio.inia.gob.pe/server/api/core/bitstreams/d5a84d16-cc45-48db-9151-24d93d1999dc/content

Cuya , E. (2013). *Cosecha y poscosecha en el cultivo de café.* studocu. Retrieved Noviembre 2025, from https://www.studocu.com/pe/document/instituto-de-educacion-superior-tecnologico-publico-alto-mayo/codigos-java/cosecha-y-pos-cosecha/71575358

DaMatta, F., Avila, R., Cardoso, A., Martins, S., & Ramalho, J. (2018). Physiological and Agronomic Performance of the Coffee Crop in the Context of Climate Change and Global Warming: A Review. *Agricultura and Food Chemistry*. Retrieved Noviembre 2025

Dicovskiy , L. (2009). Poscosecha de café, fermentación y secado solar de café pergamino en fincas de pequeños productores de SanRafael del norte, Nicaragua. *El Higo, 1*(2). doi:https://doi.org/10.5377/elhigo.v1i2.8653

Duicela , L., Andrade , J., Farfán , D., & Velásquez , S. (2018). Calidad organoléptica, métodos de beneficio y cultivares de café robusta (Coffea canephora Pierre ex Froehner) en la amazonía del Ecuador. *Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha, 19*(2). Retrieved Noviembre 2025, from https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81357541011

Duicela , L., Velásquez , S., & Farfán , D. (2017). Calidad organoléptica de cafés arábigos en relación a las variedades y altitudes de las zonas de cultivo,ecuador. *Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha, 18*(1). Retrieved Noviembre 2025, from https://www.redalyc.org/journal/813/81351597010/html/

Duicela, L., Corral, R., Farfán, D., Vreduga, C., Palma, R., Macías, A., & Romero, F. (2010). *Influencia de métodos de beneficio sobre la calidad organoléptica del café arábigo.* Consejo Cafetalero Nacional (COFENAC) y Sistema de Información Geográfica Agropecuaria (SIGA).

Escalante, L. (2023). Influencia de metodo de beneficio postcosecha en la calidad fisica y organoleptica de granos de cafe catimor. Ayacucho, Peru.

Figueroa, E., Pérez, F., & Godínez, L. (2015). La producción y el consumo del café. *Ecorfan*. Retrieved Noviembre 2025, from https://www.ecorfan.org/spain/libros/LIBRO_CAFE.pdf

Gómez, G. (2010). Cultivo Y Beneficio Del Café. *Revista de Geografía Agrícola*(45). Retrieved Noviembre 2025, from https://www.redalyc.org/pdf/757/75726134008.pdf

Gaitán , Á. (2019). De la geología al café ¿Una taza de café? *Cenicafé*. Retrieved Noviembre 2025, from https://libros.sgc.gov.co/index.php/editorial/catalog/view/21/30/380

Herrera, J., & Cortina , H. (2013). *Taxonomía y clasificación del café.* En Federación Nacional de Cafeteros de Colombia,Manual del cafetero

colombiano. Cenicafé. Retrieved Noviembre 2025, from https://www.academia.edu/88040736/Taxonom%C3%ADa_y_clasificaci%C3%B3n_del_caf%C3%A9

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2014). *Metodologia de la investigacion.* Mexico: Mc GrawHill. Retrieved from https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20Baptista-Metodolog%C3%ADa%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf

Huamani, S. (2024). *Efecto 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.* UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO. Retrieved Noviembre 2025, from https://repositorio.unsaac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12918/10536/253T20242092_TC.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Illy, A., & Viani, R. (2005). Espresso Coffee. *El sevier*. Retrieved Noviembre 2025, from https://books.google.com.co/books?id=AJdlfSFCmVIC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false

INACAL. (2015). *Guía de Implementación de la Norma Técnica Peruana.* Retrieved Noviembre 2025, from INACAL: https://hub.unido.org/sites/default/files/publications/GQSP%20PER%C3%9A%20-%20Gu%C3%ADa%20106%20-%20NTP%20209.028-2015%20CAF%C3%89.%20Caf%C3%A9%20tostado%20en%20grano%20o%20molido.%20Requisitos.pdf

Indonesia Specialty Coffee. (2026). *¿Qué es el mucílago en el café y por qué es importante?* Retrieved from Indonesia Specialty Coffee: https://specialtycoffee.id/es/articles/what-is-mucilage-in-coffee-and-why-it-matters/

Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2006). Café verde en grano. *Instituto Ecuatoriano de Normalización*. Retrieved Noviembre 2025, from https://es.scribd.com/document/482660118/285

Jürgen , A., & Salazar , D. (2012). Diagnóstico, monitoreo y auditoría de las buenas prácticas agrícolas a traves del sistema de semáforo en cafetales de perú. *Manual y Guía Para Productores*. Retrieved Noviembre 2025, from https://cenida.una.edu.ni/textos/f01j95.pdf

Lázaro , J., & Jara , W. (2017). Guía metodológica de catación móvil de café. *CAC Pangoa*. Retrieved Noviembre 2025, from https://assets.rikolto.org/paragraph/attachments/guia_metodologica_de_catacion_movil_de_cafe.pdf

La Asociacion de Cafes Especiales de America - SCAA . (2019). El café Arábica lavado Guía de defectos del café verde. *La Specialty Coffee Association*. Retrieved Noviembre 2025, from https://bootcoffee.com/wp-content/uploads/2019/09/SCA_The-Arabica-Green-Coffee-Defect-Guide_Spanish_updated.pdf?srsltid=AfmBOoo-7poBAXNsynEoEEAE2KmvrfUlGeTQ7EtnK90L3Xy90PTxOhLm

Lazaro, J., Pujay, Y., Torres , P., Velasquez, J., & Untiveros , C. (2016). Manual de proceso de la calidad del café. *rikolto*. Retrieved Noviembre 2025, from https://assets.rikolto.org/paragraph/attachments/manual_de_proceso_de_la_calidad_del_cafe_selva_central_peru.pdf

Marín, G. (2012). Producción de cafés especiales Manual técnico. *desco*. Retrieved Noviembre 2025, from https://www.desco.org.pe/recursos/site/files/1015/manual%20cafe_selva_VF.pdf

Ministerio de Agricultura y Riego · MINAGRI. (2019). *Requerimientos Agroclimáticos del cultivo de café.* Ministerio de Agricultura y Riego · MINAGRI. Retrieved Noviembre 2025, from https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/419904/ficha-tecnica-11-cultivo-cafe.pdf

Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. (2023). *Perfil productivo y competitivo de los principales cultivos del sector.* Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. Retrieved Noviembre 2025, from https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiN2U3NTdkYTktOTk5Ny00NjQ5LTg0ZjEtMmIzYzlmZWIwMDhlIiwidCI6IjdmMDg0NjI3LTdmNDAtNDg3OS04OTE3LTk0Yjg2ZmQzNWYzZiJ9

Montañez , A., Arias , J., Ayala, W., Carrera , R., Dávila , J., Campos , J., . . . Altamirano , M. (2022). *Manual del cultivo de café en el vraem.* Manual del cultivo de café en el VRAEM. Retrieved Noviembre 2025, from https://repositorio.inia.gob.pe/server/api/core/bitstreams/f3040aea-d753-46dc-b28e-957f08ee0280/content

Paz, M. (1995). Manual de manejo post-cosecha de café por vía húmeda. *Repositorio de Conocimiento Institucional*. Retrieved Noviembre 2025, from https://repositorio.iica.int/items/7cd0d715-d4d6-4a3a-b3e1-cc72b8c93e59

Pinedo , R., & Benito , J. (2016). *Producción de plantones de calidad: café (coffea arabica l.).* Instituto Nacional De Innovación Agraria. Retrieved Noviembre 2025, from https://repositorio.inia.gob.pe/server/api/core/bitstreams/a8b6c939-05a0-46a6-87b9-edc24838ae84/content

Puerta , G. (2003). *Especificaciones de origen y buena calidad del café de Colombia.* researchgate. Retrieved Noviembre 2025, from https://www.researchgate.net/publication/324066530_Especificaciones_de_origen_y_buena_calidad_del_cafe_de_Colombia

Puerta, G., & Echeverry , J. (2015). *Fermentación controlada del café : Tecnología para agregar valor a la calidad.* researchgate. doi:10.38141/10779/0454

Rojo , E. (2014). Café I (G. Coffea. *Reduca (Biología)*. Retrieved Noviembre 2025, from https://docta.ucm.es/rest/api/core/bitstreams/27030672-4b74-4df3-8a7b-eee39b14d1a2/content

Sadeghian, S. (2017). Síntomas visuales de deficiencias nutricionales en café: Diagnóstico y manejo. *researchgate*. Retrieved Noviembre 2025, from

https://www.researchgate.net/publication/388672069_Sintomas_visuales_de_deficiencias_nutricionales_en_cafe_Diagnostico_y_manejo

Sotomayor , A. (1993). Manual del cultivo del café. *Quevedo, EC: INIAP, Estación Experimental Tropical Pichilingue*. Retrieved Noviembre 2025, from https://repositorio.iniap.gob.ec/items/5caacd15-8f7a-40ec-bada-6f2bf290b291

Sullca, C. (2022). *Influencia de la fermentación y secado en la calidad sensorial del café (Coffea arábica L.) cultivar Catimor en Andihuela - Santa Teresa - La Convención - Cusco.* Universidad Nacional de san Antonio Abad del Cusco. Retrieved Noviembre 2025, from https://repositorio.unsaac.edu.pe/handle/20.500.12918/6864

Untiveros , C. (2021). *Métodos de beneficio (Honey, lavado y natural) sobre la calidad organoléptica de Coffea arábica L. Variedad Catimor.* Universidad Nacional del Centro del Perú. Retrieved Noviembre 2025, from https://repositorio.uncp.edu.pe/items/82e7a5c7-ec7f-4690-9f85-c76096b55798

Untiveros , M. (2021). *Métodos de beneficio (Honey, lavado y natural) sobre la calidad organoléptica de Coffea arábica L. Variedad Catimor.* Universidad Nacional del Centro del Perú. Retrieved Noviembre 2025, from https://repositorio.uncp.edu.pe/items/82e7a5c7-ec7f-4690-9f85-c76096b55798

Ureña , J. (2009). *Manual de Buenas Prácticas Agrícolas en los cultivos de café en asocio con aguacate.* Manual de Buenas Prácticas. Retrieved Noviembre 2025, from https://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/F01-9895.pdf

Valencia, G. (2000). *Fisiologia, nutrición y fertilización del cafeto.* SCRIDB. Retrieved Noviembre 2025, from https://es.scribd.com/document/56029695/Fisiologia-nutricion-y-fertilizacion-del-cafeto

Valenzuela , R. (2023). *Efecto de los métodos de beneficio de café Catimor (lavado, honey, natural, anaeróbico)sobre la calidad física y sensorial en Alto Inambari, Perú.* Universidad Nacional del Altiplano. Retrieved

Noviembre 2025, from https://repositorio.unap.edu.pe/handle/20.500.14082/20055

Sitios web

Anzueto, F. (2020). *Guía De Buenas Prácticas En El Cultivo De Café Para La Adaptación Al Cambio Climático.* SCRIBD. Recuperado el Noviembre de 2025, de https://es.scribd.com/document/662969876/200611-Guia-buenas-practicas-en-el-cultivo-del-cafe

Figueroa, E., Pérez, F., & Godínez, L. (2015). La producción y el consumo del café. *Ecorfan*. Recuperado el Noviembre de 2025, de https://www.ecorfan.org/spain/libros/LIBRO_CAFE.pdf

Illy, A., & Viani, R. (2005). Espresso Coffee. *El sevier*. Recuperado el Noviembre de 2025, de https://books.google.com.co/books?id=AJdlfSFCmVIC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false

Jürgen , A., & Salazar , D. (2012). Diagnóstico, monitoreo y auditoría de las buenas prácticas agrícolas a traves del sistema de semáforo en cafetales de perú. *Manual y Guía Para Productores*. Recuperado el Noviembre de 2025, de https://cenida.una.edu.ni/textos/f01j95.pdf

Ministerio de Agricultura y Riego · MINAGRI. (2019). *Requerimientos Agroclimáticos del cultivo de café.* Ministerio de Agricultura y Riego · MINAGRI. Recuperado el Noviembre de 2025, de https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/419904/ficha-tecnica-11-cultivo-cafe.pdf

Pinedo , R., & Benito , J. (2016). *Producción de plantones de calidad: café (coffea arabica l.).* Instituto Nacional De Innovación Agraria. Recuperado el Noviembre de 2025, de https://repositorio.inia.gob.pe/server/api/core/bitstreams/a8b6c939-05a0-46a6-87b9-edc24838ae84/content

Rojo , E. (2014). Café I (G. Coffea. *Reduca (Biología)*. Recuperado el Noviembre de 2025, de https://docta.ucm.es/rest/api/core/bitstreams/27030672-4b74-4df3-8a7b-eee39b14d1a2/content

Valencia, G. (2000). *Fisiologia, nutrición y fertilización del cafeto.* SCRIDB. Recuperado el Noviembre de 2025, de https://es.scribd.com/document/56029695/Fisiologia-nutricion-y-fertilizacion-del-cafeto

ANEXOS

Anexo 1: Guia specialty coffe association of america

Escala de calificación para cafés

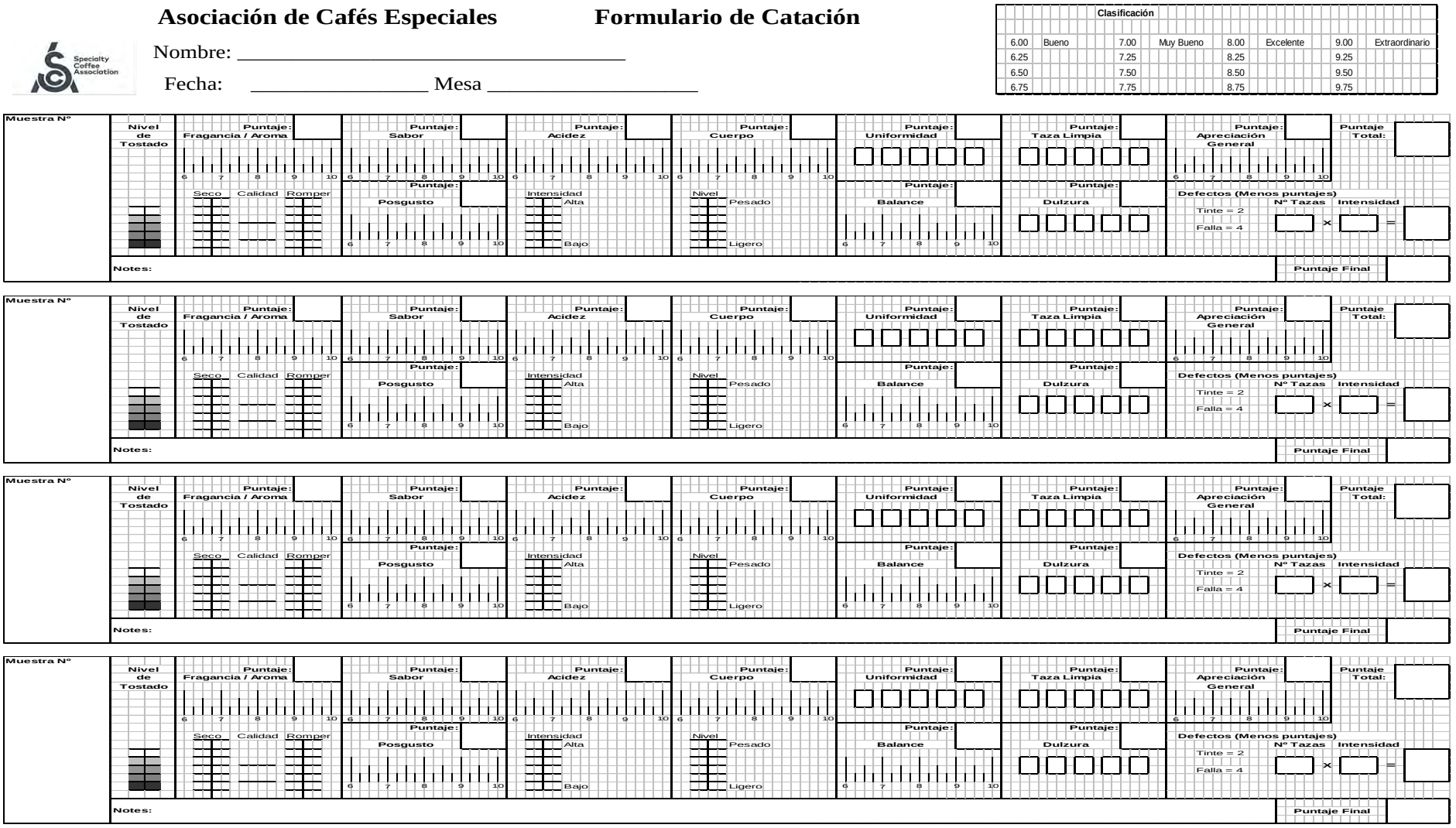
Categorías o cualidades	Puntuación SCA
1. Fragancia 2. Sabor 3. Sabor residual 4. Acidez 5. Cuerpo 6. Balance 7. Dulzor 8. Taza limpia 9. Uniformidad 10. Puntaje total	9 - 9.75: Excepcional 8 - 8.75: Excelente 7 - 7.75: Muy bueno 6 - 75: Bueno < 6: Calidad inferior
Perfil organoléptico total	90-100: Excepcional 85-89.9: Excelente 80-84.9: Muy bueno < 80: Calidad inferior

Fuente. SCAA (2023).

Anexo 2: Rueda de sabores de cafe



Anexo 3. Formulario de Catación



Anexo 4: Variables evaluadas – trabajo de campo

Análisis físico de café variedad Catimor bajo tres métodos de beneficio

VICOFFEE S.A.C

- RESULTADOS DE ANÁLISIS FÍSICO

	ANALISIS FISICO DEL CAFÉ PROCESO HONEY, LAVADO Y NATURAL									
TRATAMIENTOS	N° Muestra	Base (g)	Humedad	café Exportación (g)	% de Exportación	Descarte (g)	% de Descarte	Cascarilla (g)	% de Cascara	N° de Defectos (g)
HONEY	TB1	400	12	276.6	69.16	12.3	3.08	103.9	24	7.2
	TB2	400	12	277.6	69.4	10.1	2.53	106.9	25	5.4
	TB3	400	12	273.5	68.38	13.8	3.45	107.8	26	4.9
LAVADO	TA1	400	12	327.1	81.78	6	1.5	63.7	16	3.2
	TA2	400	12	322.1	80.53	9.7	2.43	65.1	17	3.1
	TA3	400	12	322.4	80.6	8.5	2.13	66.5	16	2.6
NATURAL	TC1	400	12	191.2	47.8	4	1	201.7	51	3.13
	TC2	400	12	188.5	47.13	3.3	0.83	207.1	52	1.1
	TC3	400	12	184.9	46.23	6.9	1.73	206.6	51	1.6

Ing. Mar... Catad... ...abica Grader

CORA
El imperio del café y cacao S.R.L
Sandra Huaman Lucana
...C) & Grader

Jr. Unión s/n Quillabamba - Cusco 984 500 602 vicoffee@vicoffee.com.pe
www.vicoffee.com.pe

RESULTADOS DEL ANÁLISIS SENSORIAL

RESUMEN DE ANALISIS SENSORIAL PROCESO LAVADO VARIEDAD CATIMOR

N° Muestra	Catador Q.Grader	Fragancia/Aroma	Sabor	Sabor Residual	Acidez	Cuerpo	Uniformidad	Balance	Taza Limpia	Dulsor	Puntaje Catador	Puntaje Final	Perfil
D	Habilia Vigoria Oyola	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	10	7.5	10	10	7.5	82.5	Toques de miel de abeja, melon, con una base caramelizada de chocolate y cocoa, con un fondo a malta, acidez cítrica suave, cuerpo acuoso, final agridulce y duradero.
	Sandra R. Huaman Lucana	7.25	7.25	7.25	7.5	7.25	10	7.25	10	10	7.25	81	
	Maria E. Caviedes Fernadez	7.5	7.5	7.5	7.25	7.25	10	7.5	10	10	7.5	82	
PROMEDIO		7.42	7.42	7.42	7.42	7.33	10	7.42	10	10	7.42	81.83	
G	Habilia Vigoria Oyola	7.5	7.75	7.5	7.75	7.25	10	7.5	10	10	7.75	83	Notas melosas, toques herbales como pepino, fondo lima naranja "amargo", acidez cítrico suave, cuerpo cremoso, final seco, astringente y fugaz, limpio.
	Sandra R. Huaman Lucana	7.5	7.75	7.5	7.5	7.5	10	7.5	10	10	7.5	82.75	
	Maria E. Caviedes Fernadez	7.25	7.5	7.25	7.25	7.5	10	7.5	10	10	7.5	81.75	
PROMEDIO		7.42	7.67	7.42	7.5	7.42	10	7.5	10	10	7.58	82.50	
C	Habilia Vigoria Oyola	7.75	7.75	7.5	7.5	7.25	10	7.75	10	10	7.5	83	Notas a frutos secos, con una base de almendras, nueces, con un fondo de melasa de caña, acidez limon y sandia suave, cuerpo medio, final agridulce, limpio.
	Sandra R. Huaman Lucana	7.5	7.5	7.25	7.5	7.5	10	7.5	10	10	7.5	82.25	
	Maria E. Caviedes Fernadez	7.25	7.25	7.25	7.5	7.5	10	7.25	10	10	7.5	81.5	
PROMEDIO		7.5	7.5	7.33	7.5	7.42	10	7.5	10	10	7.5	82.25	

Specialty Coffee Associates
Ing. M... Caviedes Fernández
Cata... ...abica Grader

CORA
El imperio del café u cacao S.R.L
Sandra Huaman Lucana
V°C. Q Grader

WARMINKA SAC
Ing Habilia Vigoria Oyola
GERENTE GENERAL
RUC 20413030710

RESULTADOS DEL ANÁLISIS SENSORIAL

RESUMEN DE ANALISIS SENSORIAL PROCESO HONEY VARIEDAD CATIMOR

N° Muestra	Catador Q.Grader	Fragancia/Aroma	Sabor	Sabor Residual	Acidez	Cuerpo	Uniformidad	Balance	Taza Limpia	Dulsor	Puntaje Catador	Puntaje final	Perfil
E	Habilia Vigoria Oyola	7.75	7.75	7.75	7.5	7.75	10	7.5	10	10	7.5	83.5	Toques amelonados, con una base de guindones y almendras y pasas, fondo malta, acidez cítrica de toronjas, cuerpo medio, final dulce y duradero.
	Sandra R. Huaman Lucana	7.75	7.75	7.75	8	7.5	10	7.75	10	10	7.5	84	
	Maria E. Caviedes Fernadez	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	10	7.5	10	10	7.5	82.5	
PROMEDIO		7.67	7.67	7.67	7.67	7.58	10	7.58	10	10	7.5	83.33	
A	Habilia Vigoria Oyola	7.75	7.75	7.75	7.5	7.25	10	7.5	10	10	7.5	83	Notas a chocolate dulce, caramelos, con una base de toffee, un fondo a miel de maple, acidez cítrica suave, cuerpo medio, final seco, limpio.
	Sandra R. Huaman Lucana	7.5	7.75	7.75	7.5	7.50	10	7.5	10	10	7.5	83	
	Maria E. Caviedes Fernadez	7.5	7.5	7.25	7.5	7.5	7.5	10	10	10	7.5	82.25	
PROMEDIO		7.58	7.67	7.58	7.5	7.42	9.17	8.33	10	10	7.5	82.75	
H	Habilia Vigoria Oyola	8	7.75	7.75	7.5	7.5	10	7.25	10	10	7.5	83.25	Notas melosas, toques de manzana y uva, con una base a chancaca y panela, fondo de café tostado, acidez cítrica de limones, cuerpo medio, final aspero, seco pero fugaz.
	Sandra R. Huaman Lucana	7.75	7.5	7.25	7.75	7.5	10	7.75	10	10	7.75	83.25	
	Maria E. Caviedes Fernadez	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	10	7.5	10	10	7.5	82.5	
PROMEDIO		7.75	7.58	7.5	7.58	7.5	10	7.5	10	10	7.58	83	

Ing. Ma... viedes Fern...
Catador Arabica Grader

CORA
El imperio del café o cacao S.R.L
Sandra Huaman Lucana
LIC. Q Grader

WARMINKA SAC
Ing Habilia Vigoria Oyola
GERENTE GENERAL
RUC 20613030710

RESULTADOS DEL ANÁLISIS SENSORIAL

ANALISIS ORGANOLEPTICA PROCESO NATURAL VARIEDAD CATIMOR

N° Muestra	Catador Q.Grader	Fragancia/Aroma	Sabor	Sabor Residual	Acidez	Cuerpo	Uniformidad	Balance	Taza Limpia	Dulsor	Puntaje Catador	Puntaje final	Perfil
F	Habilla Vigoria Oyola	8	8	7.33	8	8	10	7.75	10	10	8.5	85.58	Notas a piña golden, platano maduro, base de chancaca, guindones, pasas negras, con un fondo de miel de maple, acidez malica, cuerpo cremoso y redondo, consistente.
	Sandra R. Huaman Lucana	7.75	8	6.72	8.5	8	10	8	10	10	8.5	85.47	
	Maria E. Caviedes Fernadez	8	8	6.45	7.75	7.75	10	7.75	10	10	8.5	84.2	
PROMEDIO		7.92	8	6.83	8.08	7.92	10	7.83	10	10	8.5	85.08	
B	Habilla Vigoria Oyola	8	7.75	7.5	7.75	7.75	10	7.75	10	10	8	84.5	Notes a panela, pecanas y guindones, con una base caramelizada "chancaca", y un fondo de aceitunas frescas, acidez brillante, cuerpo cremoso, final verde, ligero guisante, agradable al paladar.
	Sandra R. Huaman Lucana	7.5	7.75	7.75	7.75	7.5	10	7.75	10	10	7.5	83.5	
	Maria E. Caviedes Fernadez	7.75	7.75	7.75	8	8	10	7.75	10	10	7.75	84.75	
PROMEDIO		7.75	7.75	7.67	7.83	7.75	10	7.75	10	10	7.75	84.25	
I	Habilla Vigoria Oyola	7.75	7.75	7.75	7.75	7.75	10	7.75	10	10	7.75	84.25	Toques a piña madura suave, con una base caramelizada de cocoa, chocolate bitter, y un fondo a miel de maple, acidez citrica media, cuerpo medio terso, final seco y aspero, limpio.
	Sandra R. Huaman Lucana	7.5	7.75	7.5	8	8	10	7.5	10	10	7.5	83.75	
	Maria E. Caviedes Fernadez	8	7.75	7.75	7.75	7.75	10	7.75	10	10	8	84.75	
PROMEDIO		7.75	7.75	7.67	7.83	7.83	10	7.67	10	10	7.75	84.25	

Specialty Coffee Association

Lic. María E. Caviedes Fernández
Catador C. Arabica Grader

CORA
El imperio del cafe y cacao S.R.L
Sandra Huaman Lucana
VIC. Q.Grader

WARMINKA SAC
Ing Habilia Vigoria Oyola
GERENTE GENERAL
RUC 20613030710

Anexo 6. Resultados de análisis físico y sensorial

LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD

VICOFFEE

Especialista del café

CERTIFICADO DE CALIDAD

DATOS DEL PRODUCTOR		CODIGO	Café H
Nombre	Aniceto Yupanaqui choquenaira.	SECTOR:	Bajo Yanashiri
DNI	0	ZONAL	ECHARATI

ANÁLISIS FÍSICO

CAFÉ EN PERGAMINO	
Código de muestra	Café H
Fecha	15/07/2023
VARIEDAD	catimor
Humedad %	12
Peso de Muestra	400
AW	0.55

Color	
Normal	x
Disparejo	0
Manchado	0
Negruzco	0
Otros	0

Olor	
Fresco	x
Viejo	0
Fermento	0
Terroso	0
Hierbas	0
Moho	0

ANALISIS DE RENDIMIENTO FISICO		
DESCRIPCION	GRAMOS	PORCENTAJE
Peso café pergamino (gr)	400	100%
cascarilla (gr)	95.5	24%
Descarte (gr)	12.3	3.08%
Defecto (gr)	7.3	2%
Café exportable (gr)	276.6	69.15%
TOTAL		98%

RENDIMIENTO FISICO 69.15%

Granulometria			
Malla N°		Peso	%
19	Por especiales		
18			
17		0	0.0%
16		265	66.3%
15		18.9	4.7%
14		0	0%
	Descarte	12.3	3.08%

CLASIFICACIÓN DE DEFECTOS		
Primarios	N° de granos	N° de defectos
Grano negro	0	0
Grano agrio	0	0
Cereza seca	0	0
Dañado por hongos	0	0
Materia extraña	0	0
Brocado severo	2	0.4
Secundarios	**N° de granos**	**N° de defectos**
Parcial Negro	0	0
Parcial Agrio	0	0
Pergamino	0	0
Flotador/blanco	0	0
Inmaduro	6	1
Averanado/Arrugado	0	0
Conchas	13	3
Part/Mordido/Cortado	20	4
Cáscara y Pulpa	0	0
Brocado leve	0	0
N° Total de defectos	8	

Observacion:

0

ANÁLISIS SENSORIAL

CARACTERISITICAS	PUNTAJE
Fragancia/Aroma	7.75
Sabor	7.58
Acidez	7.50
Cuerpo	7.58
Posgusto	7.50
Dulzura	10.00
Taza Limpia	7.50
Uniformidad	10.00
Balance	10.00
Apreciacion General	7.58
PUNTAJE FINAL EN TAZA	83.00

GRAFICO DE CALIDAD DE PÉRFIL DE TAZA



DESCRIPCION:

Notas melosas, toques de manzana y uva, con una base a chancaca y panela, fondo de café tostado, acidez citrica de limones, cuerpo medio, final aspero, seco pero fugaz.

Evaluado por:

Ing. Maria E. Cayuedes Fernandez
Catador Q Arabica Grader

Sandra R. Huaman Lucana
Q Arabica Grader

Lic. Habilla Vigoria Oyola
Catador Q Arabica Grader

LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD

VICOFFEE

Especialista del café

Specialty Coffee Association

CERTIFICADO DE CALIDAD

DATOS DEL PRODUCTOR		CODIGO	Café E
Nombre	Aniceto Yupanaqui choquenaira.	SECTOR:	Bajo Yanashiri
DNI	0	ZONAL	ECHARATI

ANÁLISIS FÍSICO

CAFÉ EN PERGAMINO	
Código de muestra	Café E
Fecha	15/07/2023
VARIEDAD	catimor
Humedad %	12
Peso de Muestra	400
AW	0,55

Color	
Normal	x
Disparejo	0
Manchado	0
Negruzco	0
Otros	0

Olor	
Fresco	x
Viejo	0
Fermento	0
Terroso	0
Hierbas	0
Moho	0

ANALISIS DE RENDIMIENTO FISICO		
DESCRIPCION	GRAMOS	PORCENTAJE
Peso café pergamino (gr)	400	100%
cascarilla (gr)	101.5	25%
Descarte (gr)	10.1	2.53%
Defecto (gr)	5.4	1%
Café exportable (gr)	277.8	69.40%
TOTAL		90%
RENDIMIENTO FISICO		**69.40%**

Granulometria			
Malla N°		Peso	%
19	Por especiales		
18			
17		0	0.0%
16		262.7	65.7%
15		20.3	5.1%
14		0	0%
	Descarte	10.1	2.53%

CLASIFICACIÓN DE DEFECTOS		
Primarios	N° de granos	N° de defectos
Grano negro	1	1
Grano agrio	0	0
Cereza seca	0	0
Dañado por hongos	0	0
Materia extraña	0	0
Brocado severo	0	0
Secundarios	**N° de granos**	**N° de defectos**
Parcial Negro	0	0
Parcial Agrio	2	1
Pergamino	0	0
Flotador/blanco	0.8	0
Inmaduro	0	0
Averanado/Arrugado	0	0
Conchas	6	2
Part/Mordido/Cortado	13	3
Cáscara y Pulpa	0	0
Brocado leve	0	0
N° Total de defectos	6	

Observacion:

0

ANÁLISIS SENSORIAL

CARACTERISITICAS	PUNTAJE
Fragancia/Aroma	7.67
Sabor	7.67
Acidez	7.67
Cuerpo	7.67
Posgusto	7.58
Dulzura	10.00
Taza Limpia	7.58
Uniformidad	10.00
Balance	10.00
Apreciacion General	7.50
PUNTAJE FINAL EN TAZA	**83.33**

GRAFICO DE CALIDAD DE PÉRFIL DE TAZA



DESCRIPCION:

Toques amelonados, con una base de guindones y almendras y pasas, fondo malta, acidez citrica de toronjas, cuerpo medio, final dulce y duradero.

Evaluado por:

Ing. María E. Cavieces Fernández
Catador Q Arabica Grader

Lic. Sandra R. Huaman Lucana
Catador Q Arabica Grader

Lic. Habilia Vigoria Oyola
Catador Q Arabica Grader

LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD

VICOFFEE

Especialista del café

HOSEN

Specialty Coffee Association

CERTIFICADO DE CALIDAD

DATOS DEL PRODUCTOR		CODIGO	Café A
Nombre	Aniceto Yupanaqui choquenaira.	SECTOR:	Bajo Yanashiri
DNI	0	ZONAL	ECHARATI

ANÁLISIS FÍSICO

CAFÉ EN PERGAMINO	
Código de muestra	Café A
Fecha	15/07/2023
VARIEDAD	catimor
Humedad %	12
Peso de Muestra	400
AW	0.55

Color	
Normal	x
Disparejo	0
Manchado	0
Negruzco	0
Otros	0

Olor	
Fresco	x
Viejo	0
Fermento	0
Terroso	0
Hierbas	0
Moho	0

ANALISIS DE RENDIMIENTO FISICO		
DESCRIPCION	GRAMOS	PORCENTAJE
Peso café pergamino (gr)	400	100%
cascarilla (gr)	103.5	26%
Descarte (gr)	13.8	3.46%
Defecto (gr)	4.6	1%
Café exportable (gr)	273.5	68.38%
TOTAL		99%
RENDIMIENTO FISICO		**68.38%**

Granulometria				
Malla N°			Peso	%
19	Por especiales			
18				
17			0	0.0%
16			251.9	63.0%
15			26.2	6.6%
14			0	0%
	Descarte		13.8	3.45%

CLASIFICACIÓN DE DEFECTOS		
Primarios	N° de granos	N° de defectos
Grano negro	0	0
Grano agrio	0	0
Cereza seca	0	0
Dañado por hongos	0	0
Materia extraña	0	0
Brocado severo	0	0
Secundarios	**N° de granos**	**N° de defectos**
Parcial Negro	0	0
Parcial Agrio	0	0
Pergamino	0	0
Flotador/blanco	0	0
Inmaduro	1	0
Averanado/Arrugado	0	0
Conchas	0	1
Partí/Mordido/Cortado	15	3
Cáscara y Pulpa	0	0
Brocado leve	0	0
N° Total de defectos	4	

Observacion:

0

ANÁLISIS SENSORIAL

CARACTERISITICAS	PUNTAJE
Fragancia/Aroma	7.58
Sabor	7.67
Acidez	7.58
Cuerpo	7.50
Posgusto	7.42
Dulzura	9.17
Taza Limpia	9.33
Uniformidad	10.00
Balance	10.00
Apreciacion General	7.50
PUNTAJE FINAL EN TAZA	**82.75**

GRAFICO DE CALIDAD DE PÉRFIL DE TAZA



DESCRIPCION:

Notas a chocolate dulce, caramelos, con una base de toffee, un fondo a miel de maple, acidez citrica suave, cuerpo medio, final seco, limpio.

Evaluado por:

Ing. María E. Caviedes Fernández
Catador Q Arabica Grader

Lic. Sandra R. Huaman Lucana
Catador Q Arabica Grader

Lic. Habilia Vigoria Oyola
Catador Q Arabica Grader

LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD

VICOFFEE

Especialista del café

CERTIFICADO DE CALIDAD

DATOS DEL PRODUCTOR		CODIGO	Café B
Nombre	Aniceto Yupanaqui choquenaira.	SECTOR:	Bajo Yanashiri
DNI	0	ZONAL	ECHARATI

ANÁLISIS FÍSICO

CAFÉ EN PERGAMINO

Código de muestra	Café B
Fecha	15/07/2023
VARIEDAD	catimor
Humedad %	12
Peso de Muestra	400
AW	0.55

Color		Olor	
Normal	x	Fresco	x
Disparejo	0	Viejo	0
Manchado	0	Fermento	0
Negruzco	0	Terroso	0
Otros	0	Hierbas	0
		Moho	0

ANALISIS DE RENDIMIENTO FISICO

DESCRIPCION	GRAMOS	PORCENTAJE
Peso café pergamino (gr)	400	100%
cascarilla (gr)	202.8	51%
Descarte (gr)	4	1.00%
Defecto (gr)	1	0%
Café exportable (gr)	191.2	47.80%
TOTAL		100%

RENDIMIENTO FISICO 47.80%

Granulometria

Malla N°		Peso	%
19	Por especialidad		
18			
17		0	0.0%
16		182.9	45.7%
15		9.3	2.3%
14		0	0%
	Descarte	4	1.00%

CLASIFICACIÓN DE DEFECTOS

Primarios	N° de granos	N° de defectos
Grano negro	0	0
Grano agrio	0	0
Cereza seca	0	0
Dañado por hongos	0	0
Materia extraña	0	0
Brocado severo	1	0.2
Secundarios	**N° de granos**	**N° de defectos**
Parcial Negro	0	0
Parcial Agrio	0	0
Pergamino	0	0
Flotador/blanco	2	0
Inmaduro	1	0
Averanado/Arrugado	0	0
Conchas	3	1
Partí/Mordido/Cortado	0	0
Cáscara y Pulpa	0	0
Brocado leve	0	0
N° Total de defectos	1	

Observacion:

0

ANÁLISIS SENSORIAL

CARACTERISITICAS	PUNTAJE
Fragancia/Aroma	7.75
Sabor	7.75
Acidez	7.67
Cuerpo	7.83
Posgusto	7.75
Dulzura	10.00
Taza Limpia	7.75
Uniformidad	10.00
Balance	10.00
Apreciacion General	7.75
PUNTAJE FINAL EN TAZA	**84.25**

GRAFICO DE CALIDAD DE PÉRFIL DE TAZA



DESCRIPCION:

Notas a panela, pecanas y guindones, con una base caramelizada "chancaca", y un fondo de aceitunas frescas, acidez brillante, cuerpo cremoso, final verde, ligero guisante, agradable al paladar.

Evaluado por:

Ing. María E. Caviedes Fernández
Catador Q Arabica Grader

Lic. Sandra R. Huaman Lucana
Catador Q Arabica Grader

Lic. Habilia Vigoria Dyola
Catador Q Arabica Grader

LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD

VICOFFEE

Especialista del café

NATURAL

Specialty Coffee Association

CERTIFICADO DE CALIDAD

DATOS DEL PRODUCTOR		CODIGO	Café I
Nombre	Aniceto Yupanaqui choquenaira.	SECTOR:	Bajo Yanashiri
DNI	0	ZONAL	ECHARATI

ANÁLISIS FÍSICO

CAFÉ EN PERGAMINO	
Código de muestra	Café I
Fecha	15/07/2023
VARIEDAD	catimor
Humedad %	12
Peso de Muestra	400
AW	0.55

Color	
Normal	x
Disparejo	0
Manchado	0
Negruzco	0
Otros	0

Olor	
Fresco	x
Viejo	0
Fermento	0
Terroso	0
Hierbas	0
Moho	0

ANALISIS DE RENDIMIENTO FISICO		
DESCRIPCION	GRAMOS	PORCENTAJE
Peso café pergamino (gr)	400	100%
cascarilla (gr)	206	52%
Descarte (gr)	3.3	0.83%
Defecto (gr)	1.1	0%
Café exportable (gr)	188.5	47.13%
TOTAL		100%
RENDIMIENTO FISICO		**47.13%**

Granulometria			
Malla N°		Peso	%
19	Por especiales		
18			
17		0	0.0%
16		175.9	44.0%
15		13.7	3.4%
14		0	0%
	Descarte	3.3	0.83%

CLASIFICACIÓN DE DEFECTOS		
Primarios	N° de granos	N° de defectos
Grano negro	0	0
Grano agrio	0	0
Cereza seca	0	0
Dañado por hongos	0	0
Materia extraña	0	0
Brocado severo	0	0
Secundarios	**N° de granos**	**N° de defectos**
Parcial Negro	0	0
Parcial Agrio	0	0
Pergamino	0	0
Flotador/blanco	1	0
Inmaduro	2	0
Averanado/Arrugado	0	0
Conchas	2	0
Part/Mordido/Cortado	0	0
Cascara y Pulpa	0	0
Brocado leve	0	0
N° Total de defectos	1	

Observacion:

0

ANÁLISIS SENSORIAL

CARACTERISITICAS	PUNTAJE
Fragancia/Aroma	7.75
Sabor	7.75
Acidez	7.67
Cuerpo	7.83
Posgusto	7.83
Dulzura	10.00
Taza Limpia	7.67
Uniformidad	10.00
Balance	10.00
Apreciacion General	7.75
PUNTAJE FINAL EN TAZA	**84.25**

GRAFICO DE CALIDAD DE PÉRFIL DE TAZA



DESCRIPCION:

toques a piña madura suave, con una base caramelizada de cocoa, chocolate bitter, y un fondo a miel de maple, acidez citrica media, cuerpo medio terso, final seco y aspero, limpio.

Evaluado por:

Ing. Maria E. Cavides Fernandez
Catador Q Arabica Grader

Lic. Sandra B. Huaman Lucana
Catador Q Arabica Grader

IC. Habilla Vigoria Oyola
Catador Q Arabica Grader

LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD

VICOFFEE

Especialista del café

CERTIFICADO DE CALIDAD

DATOS DEL PRODUCTOR		CODIGO	Café F
Nombre	Aniceto Yupanaqui choquenaira	SECTOR:	Bajo Yanashiri
DNI	0	ZONAL	ECHARATI

ANÁLISIS FISICO

CAFÉ EN PERGAMINO	
Código de muestra	Café F
Fecha	15/07/2023
VARIEDAD	catimor
Humedad %	12
Peso de Muestra	400
AW	0.55

Color		Olor	
Normal	x	Fresco	x
Disparejo	0	Viejo	0
Manchado	0	Fermento	0
Negruzco	0	Terroso	0
Otros	0	Hierbas	0
		Moho	0

ANALISIS DE RENDIMIENTO FISICO		
DESCRIPCION	GRAMOS	PORCENTAJE
Peso café pergamino (gr)	400	100%
cascarilla (gr)	205	51%
Descarte (gr)	6.9	1.73%
Defecto (gr)	1.6	0%
Café exportable (gr)	184.9	46.23%
TOTAL		100%
RENDIMIENTO FISICO		**46.23%**

Granulometria			
Malla N°		Peso	%
19	Por especiales		
18			
17		0	0.0%
16		171.6	42.9%
15		14.9	3.7%
14		0	0%
	Descarte	6.9	1.73%

CLASIFICACIÓN DE DEFECTOS		
Primarios	N° de granos	N° de defectos
Grano negro	0	0
Grano agrio	0	0
Cereza seca	0	0
Dañado por hongos	0	0
Materia extraña	0	0
Brocado severo	0	0
Secundarios	**N° de granos**	**N° de defectos**
Parcial Negro	0	0
Parcial Agrio	0	0
Pergamino	0	0
Flotador/Blanco	1	0
Inmaduro	0	0
Averanado/Arrugado	0	0
Conchas	5	1
Part/Mordido/Cortado	0	0
Cáscara y Pulpa	0	0
Brocado leve	0	0
N° Total de defectos	1	

Observacion:

0

ANÁLISIS SENSORIAL

CARACTERISITICAS	PUNTAJE
Fragancia/Aroma	7.92
Sabor	8.00
Acidez	7.83
Cuerpo	8.08
Posgusto	7.92
Dulzura	10.00
Taza Limpia	7.83
Uniformidad	10.00
Balance	10.00
Apreciación General	8.00
PUNTAJE FINAL EN TAZA	**85.08**

GRAFICO DE CALIDAD DE PÉRFIL DE TAZA



DESCRIPCION:

Notas a piña golden, platano maduro, base de chancaca, guindones, pasas negras, con un fondo de miel de maple, acidez malica, cuerpo cremoso y redondo, consistente.

Evaluado por:

Ing. María E. Caviedes Fernández
Catador Q Arabica Grader

Lic. Sandra M. Huaman Lucana
Catador Q Arabica Grader

Lic. Habilia Vigoria Oyola
Catador Q Arabica Grader

LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD

VICOFFEE

Especialista del café

CERTIFICADO DE CALIDAD

DATOS DEL PRODUCTOR		CODIGO	Café C
Nombre	Aniceto Yupanaqui choquenaira.	SECTOR:	Bajo Yanashiri
DNI	0	ZONAL	ECHARATI

ANÁLISIS FÍSICO

CAFÉ EN PERGAMINO	
Código de muestra	Café C
Fecha	15/07/2023
VARIEDAD	catimor
Humedad %	12
Peso de Muestra	400
AW	0.55

Color	
Normal	x
Disparejo	0
Manchado	0
Negruzco	0
Otros	0

Olor	
Fresco	x
Viejo	0
Fermento	0
Terroso	0
Hierbas	0
Moho	0

ANALISIS DE RENDIMIENTO FISICO		
DESCRIPCION	GRAMOS	PORCENTAJE
Peso café pergamino (gr)	400	100%
cascarilla (gr)	64.9	16%
Descarte (gr)	6	1.50%
Defecto (gr)	1	0%
Café exportable (gr)	327.1	81.78%
TOTAL		100%
RENDIMIENTO FISICO		**81.78%**

Granulometria			
Malla N°		Peso	%
19	Por especiales		
18			
17		0	0.0%
16		306.7	76.7%
15		21.4	5.4%
14		0	0%
	Descarte	6	1.50%

CLASIFICACIÓN DE DEFECTOS		
Primarios	N° de granos	N° de defectos
Grano negro	0	0
Grano agrio	0	0
Cereza seca	0	0
Dañado por hongos	0	0
Materia extraña	0	0
Brocado severo	0	0
Secundarios	**N° de granos**	**N° de defectos**
Parcial Negro	0	0
Parcial Agrio	0	0
Pergamino	0	0
Flotador/blanco	0	0
Inmaduro	1	0
Averanado/Arrugado	0	0
Conchas	5	1
Part/Mordido/Cortado	0	0
Cáscara y Pulpa	0	0
Brocado leve	0	0
N° Total de defectos	1	

Observacion:
0

ANÁLISIS SENSORIAL

CARACTERISITICAS	PUNTAJE
Fragancia/Aroma	7.50
Sabor	7.50
Acidez	7.33
Cuerpo	7.50
Posgusto	7.42
Dulzura	10.00
Taza Limpia	7.50
Uniformidad	10.00
Balance	10.00
Apreciacion General	7.50
PUNTAJE FINAL EN TAZA	82.25

GRAFICO DE CALIDAD DE PÉRFIL DE TAZA



DESCRIPCION:

Notas a frutos secos, con una base de almendras, nueces, con un fondo de melasa de caña, acidez limon y sandia suave, cuerpo medio, final agridulce, limpio.

Evaluado por:

Ing. Maria E. Caviedes Fernandez
Catador Q Arabica Grader

Lic. Sandra R. Huaman Lucana
Catador Q Arabica Grader

Lic. Habilia Vigoria Oyola
Catador Q Arabica Grader

LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD

VICOFFEE

Especialista del café

CERTIFICADO DE CALIDAD

DATOS DEL PRODUCTOR		CODIGO	Café G
Nombre	Aniceto Yupanaqui choquenaira.	SECTOR:	Bajo Yanashiri
DNI	0	ZONAL	ECHARATI

ANÁLISIS FÍSICO

CAFÉ EN PERGAMINO	
Código de muestra	Café G
Fecha	15/07/2023
VARIEDAD	catimor
Humedad %	12
Peso de Muestra	400
AW	0.55

Color		Olor	
Normal	x	Fresco	x
Disparejo	0	Viejo	0
Manchado	0	Fermento	0
Negruzco	0	Terroso	0
Otros	0	Hierbas	0
		Moho	0

ANALISIS DE RENDIMIENTO FISICO		
DESCRIPCION	GRAMOS	PORCENTAJE
Peso café pergamino (gr)	400	100%
cascarilla (gr)	66.2	17%
Descarte (gr)	9.7	2.43%
Defecto (gr)	1	0%
Café exportable (gr)	322.1	80.53%
TOTAL		100%
RENDIMIENTO FISICO		80.53%

Granulometria			
Malla N°		Peso	%
19	Por especiales		
18			
17		0	0.0%
16		304.5	75.1%
15		18.8	4.7%
14		0	0%
	Descarte	9.7	2.43%

CLASIFICACIÓN DE DEFECTOS		
Primarios	N° de granos	N° de defectos
Grano negro	0	0
Grano agrio	0	0
Cereza seca	0	0
Dañado por hongos	0	0
Materia extraña	0	0
Brocado severo	0	0
Secundarios	N° de granos	N° de defectos
Parcial Negro	0	0
Parcial Agrio	0	0
Pergamino	0	0
Flotador/blanco	2	0
Inmaduro	2	0
Averanado/Arrugado	0	0
Conchas	2	0
Part/Mordido/Cortado	0	0
Cáscara y Pulpa	0	0
Brocado leve	0	0
N° Total de defectos	1	

Observacion:

0

ANÁLISIS SENSORIAL

CARACTERISITICAS	PUNTAJE
Fragancia/Aroma	7.42
Sabor	7.67
Acidez	7.42
Cuerpo	7.50
Posgusto	7.42
Dulzura	10.00
Taza Limpia	7.50
Uniformidad	10.00
Balance	10.00
Apreciacion General	7.58
PUNTAJE FINAL EN TAZA	82.50

GRAFICO DE CALIDAD DE PÉRFIL DE TAZA



DESCRIPCION:

Notas melosas, toques herbales como pepino, fondo lima naranja "amargo", acidez citrico suave, cuerpo cremoso, final seco, astringente y fugaz, limpio.

Evaluado por:

Ing. Maria E. Cavides Fernandez
Catador Q Arabica Grader

Lic. Sandra R. Huaman Lucana
Catador Q Arabica Grader

IC. Habilia Vigoria Oyola
Catador Q Arabica Grader

LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD

VICOFFEE

Especialista del café

LAVADO

Specialty Coffee Association

CERTIFICADO DE CALIDAD

DATOS DEL PRODUCTOR		CODIGO	Café D
Nombre	Aniceto Yupanaqui choquenaira	SECTOR:	Bajo Yanashiri
DNI	0	ZONAL	ECHARATI

ANÁLISIS FÍSICO

CAFÉ EN PERGAMINO	
Código de muestra	Café D
Fecha	16/07/2023
VARIEDAD	catimor
Humedad %	12
Peso de Muestra	400
AW	0.55

Color	
Normal	x
Disparejo	0
Manchado	0
Negruzco	0
Otros	0

Olor	
Fresco	x
Viejo	0
Fermento	0
Terroso	0
Hierbas	0
Moho	0

ANALISIS DE RENDIMIENTO FISICO		
DESCRIPCION	GRAMOS	PORCENTAJE
Peso café pergamino (gr)	400	100%
cascarilla (gr)	64.9	16%
Descarte (gr)	8.5	2.13%
Defecto (gr)	4.1	1%
Café exportable (gr)	322.4	80.60%
TOTAL		99%
RENDIMIENTO FISICO		**80.60%**

Granulometria			
Malla N°		Peso	%
19	Por especiales		
18			
17		0	0.0%
16		304.8	76.2%
15		19.7	4.9%
14		0	0%
	Descarte	8.5	2.13%

CLASIFICACIÓN DE DEFECTOS		
Primarios	N° de granos	N° de defectos
Grano negro	0	0
Grano agrio	0	0
Cereza seca	0	0
Dañado por hongos	0	0
Materia extraña	0	0
Brocado severo	1	0.2
Secundarios	**N° de granos**	**N° de defectos**
Parcial Negro	0	0
Parcial Agrio	0	0
Pergamino	0	0
Flotador/blanco	0	0
inmaduro	5	1
Averanado/Arrugado	0	0
Conchas	3	1
Part/Mordido/Cortado	2	0
Cáscara y Pulpa	0	0
Brocado leve	0	0
N° Total de defectos	2	

Observacion:

0

ANÁLISIS SENSORIAL

CARACTERISITICAS	PUNTAJE
Fragancia/Aroma	7.42
Sabor	7.42
Acidez	7.42
Cuerpo	7.42
Posgusto	7.33
Dulzura	10.00
Taza Limpia	7.42
Uniformidad	10.00
Balance	10.00
Apreciacion General	7.42
PUNTAJE FINAL EN TAZA	**81.83**

GRAFICO DE CALIDAD DE PÉRFIL DE TAZA



DESCRIPCION:

toques de miel de abeja, melon, con una base caramelizada de chocolate y cocoa, con un fondo a malta, acidez citrica suave, cuerpo acuoso, final agridulce y duradero.

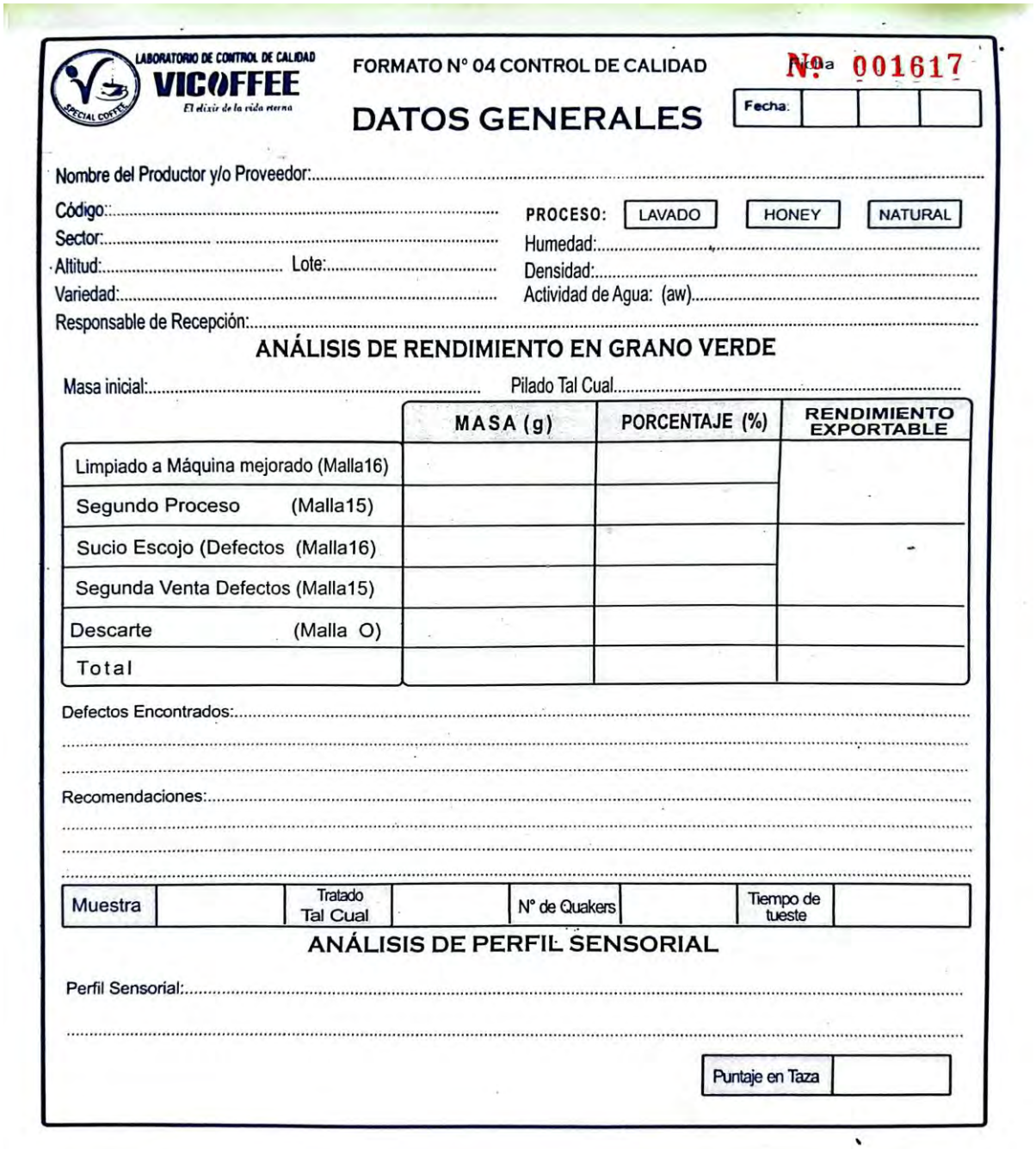
Evaluado por:

Ing. Maria E. Cayuedas Fernandez
Catador Q Arabica Grader

Lic. Sandra R. Huaman Lucana
Catador Q Arabica Grader

Lic. Habilia Vigoria Oyola
Catador Q Arabica Grader

Anexo 5: Ficha de observación usado para el levantamiento de datos



LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD
VICOFFEE
El elixir de la vida eterna

FORMATO N° 04 CONTROL DE CALIDAD

N°: 001617

DATOS GENERALES

Fecha:

Nombre del Productor y/o Proveedor:.....

Código:.....
Sector:.....
Altitud:..... Lote:.....
Variedad:.....
Responsable de Recepción:.....

PROCESO: LAVADO | HONEY | NATURAL
Humedad:.....
Densidad:.....
Actividad de Agua: (aw).....

ANÁLISIS DE RENDIMIENTO EN GRANO VERDE

Masa inicial:..... Pilado Tal Cual.....

	MASA (g)	PORCENTAJE (%)	RENDIMIENTO EXPORTABLE
Limpiado a Máquina mejorado (Malla16)			
Segundo Proceso (Malla15)			
Sucio Escojo (Defectos (Malla16)			
Segunda Venta Defectos (Malla15)			
Descarte (Malla O)			
Total			

Defectos Encontrados:.....
.....
.....

Recomendaciones:.....
.....
.....
.....

Muestra		Tratado Tal Cual		N° de Quakers		Tiempo de tueste	

ANÁLISIS DE PERFIL SENSORIAL

Perfil Sensorial:.....
.....

Puntaje en Taza	

Anexo 6: Panel fotográfico

Fotografía *N° 1 muestras de beneficio natural(A), muestras secado en el secador solar (B)*



Fotografía *N° 2 muestras de beneficio natural(A), muestras secado en el secador solar (B)*



Fotografía *N° 3 muestras de beneficio natural(A), muestras secado en el secador solar (B)*



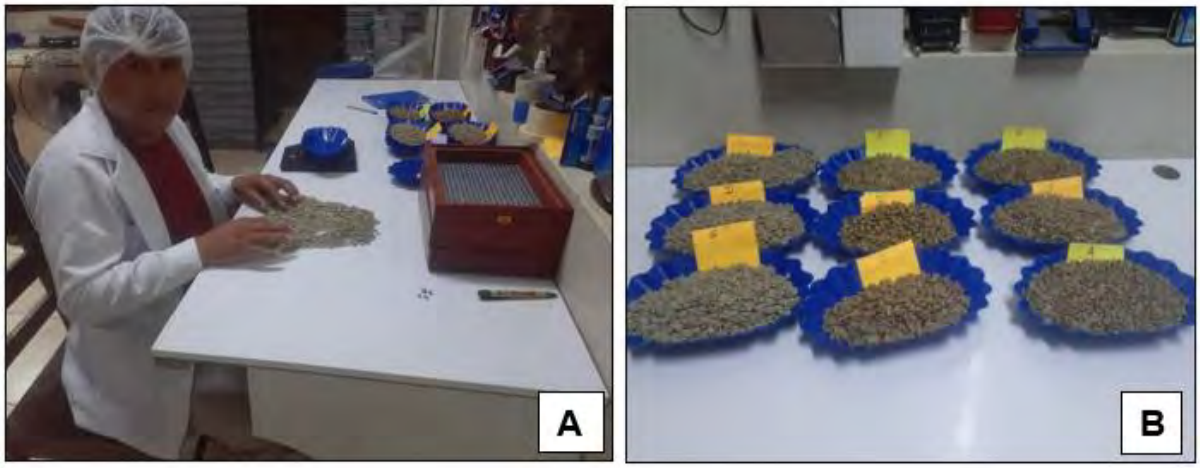




Fotografía 4. Recojo de muestras



Fotografía 5. Clasificación y selección de café pilado de diferentes muestras



Fotografía 6. Pesado y medición de humedad



Fotografía 7. Tostado y molienda de muestras







Specialty Coffee Association

The Specialty Coffee Association confers upon the below named the status of:

LICENSED Q GRADER

Having successfully completed all requirements and passed all assessments, the holder is hereby granted the rights, privileges, and responsibilities of this license for 36 months from date of issuance.

HABILIA VIGORIA OYOLA

Dorit Lessard
Education Vice President, SCA

Q Grader

License #	Issue Date	Expiry Date
Q-123357	31 Dec 2025	29 Dec 2028

COFFEE QUALITY INSTITUTE®

Q Arabica Grader

SANDRA RAQUEL HUMAN LUCANA

The Coffee Quality Institute confers the honor and professional distinction of licensed CQI Q Arabica Grader to the holder of this certificate for having successfully passed all the Q Arabica Grader exams and requirements. CQI extends all of 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.

Tina Yerkes, PhD
Chief Executive Officer

Q ARABICA GRADER
COFFEE QUALITY INSTITUTE

Improving Quality.
Changing Lives.

Instructor: Rolando Canas | Location: Escuela de Cafe Central Cafe & Cacao

Valid from May 22nd, 2021 to May 22nd, 2024

COFFEE QUALITY INSTITUTE®

Q Arabica Grader

MARIA E. CAVIEDES FERNANDEZ

The Coffee Quality Institute confers the honor and professional distinction of licensed CQI Q Arabica Grader to the holder of this certificate for having successfully passed all the Q Arabica Grader exams and requirements. CQI extends all of 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.

Tina Yerkes, PhD
Chief Executive Officer

Q ARABICA GRADER
COFFEE QUALITY INSTITUTE

Improving Quality.
Changing Lives.

Instructor: Rolando Canas | Location: Escuela de Cafe Central Cafe & Cacao

Valid from May 22nd, 2021 to May 22nd, 2024