

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN  
CRISTÓBAL DE HUAMANGA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA Y METALURGÍA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN  
INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**



**TESIS**

**Efecto de la temperatura y tiempo de tostado en la  
calidad sensorial de café de tres variedades  
producidos en el VRAEM**

**PRESENTADO POR:**

**Bach. Tulia CHANCOS HUACCACHI**

**Asesor: Mg. Wilfredo TRASMONTA PINDAY**

**Para optar el título profesional de:**

**INGENIERA EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**

**AYACUCHO – PERÚ**

**2023**

## **DEDICATORIA**

A mis padres, Pío Simeón Chancos Díaz y Clemencia Huaccachi, Ortega quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más. Gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía, de no temer las adversidades porque Dios está conmigo siempre. Sobre todo, a mi más preciada hija Itzayana, quien es mi fortaleza y mi debilidad, te amo.

A mis hermanos Willian, Vanesa, Jorge y Ángel por su cariño y apoyo incondicional, durante todo este proceso; por estar conmigo en todo momento, gracias. A toda mi familia, porque con sus oraciones, consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas.

Finalmente, quiero dedicar esta tesis a todas mis amigas, por apoyarme cuando más las necesito, por extender su mano en momentos difíciles y por el amor brindado cada día, de verdad mil gracias. Siempre las llevo en mi corazón.

## **AGRADECIMIENTOS**

Quiero expresar mi gratitud a Dios, quien con su bendición llena siempre mi vida y a toda mi familia por estar siempre presentes, más aún en estas situaciones de COVID-19.

Mi profundo agradecimiento a todo el personal de la Cooperativa Agraria Cafetalera “El Quinacho- Sivia VRAEM”, en especial al gerente. Ing. Nene Luis Santiváñez Sánchez, por abrirme las puertas y permitirme realizar todo el proceso de tostado y catación de café dentro de sus establecimientos de laboratorio y al responsable de control de calidad. Agradecerle de todo corazón al ingeniero Julio Fernando Pérez Sáez, por darme la confianza y permitirme culminar el análisis físico-químico del café tostado en los momentos difíciles de la Universidad, del laboratorio de análisis de alimentos.

De igual manera mis agradecimientos a la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, a toda la Facultad de Ingeniería Química y Metalurgia, a mis profesores de la Escuela Profesional de Ingeniería en Industrias Alimentarias, quienes con la enseñanza de sus valiosos conocimientos hicieron que pueda crecer día a día como profesional, gracias a cada una de ustedes por su paciencia, dedicación, apoyo incondicional y amistad.

Finalmente, quiero expresar mi más grande y sincero agradecimiento al Ing. Wilfredo Trasmonte Pinday, principal colaborador durante todo este proceso, quien con su dirección, conocimiento, enseñanza y colaboración permitió el desarrollo de este trabajo.

## ÍNDICE GENERAL

	<b>Pág.</b>
RESUMEN .....	xi
INTRODUCCIÓN .....	13
CAPÍTULO I .....	15
MARCO TEÓRICO .....	15
1.1. Antecedente de la investigación .....	15
1.1.1. Antecedentes a nivel internacional .....	15
1.1.2. Antecedentes a nivel nacional.....	16
1.1.3. Antecedentes a nivel local.....	17
1.2. Definición del café .....	18
1.2.1. Taxonomía .....	19
1.2.2. Variedades.....	19
1.2.2.1. Variedades del café en el VRAEM.....	20
1.2.2.2. Composición química del café .....	21
1.2.2.3. Estado físico del café verde .....	22
1.3. Exportación del café del Perú .....	23
1.4. Tostado del café .....	24
1.4.1.1. Temperatura y tiempo de tostado .....	25
1.4.1.2. Tipos de tostado de café .....	28
1.4.2. Cambios físicos en el tostado .....	29
1.4.3. Cambios químicos en el tostado .....	31
1.4.3.1. El pH del café tostado .....	31

1.4.3.2. Proteína .....	32
1.4.3.3. Azúcares reductores.....	33
1.4.3.4. Lípidos .....	34
1.5. Principales precursores de la calidad químicos del café tostado.....	35
1.5.1. Sacarosa.....	35
1.5.2. Los alcaloides .....	35
1.5.2.1. Polifenoles en el café .....	37
1.5.2.2. Acidez .....	38
1.5.2.3. Ácidos clorogénicos.....	39
1.5.2.4. Ácidos orgánicos .....	40
1.5.3. Catación.....	43
CAPÍTULO II.....	46
MATERIALES Y MÉTODOS .....	46
2.1. Materiales, equipos, reactivos e insumos .....	46
2.1.1. Materia prima.....	46
2.1.2. Materiales .....	46
2.1.3. Equipos.....	47
2.1.4. Reactivos .....	47
2.1.5. Software.....	47
2.2. Metodología .....	48
2.2.1. Factor en estudio .....	48
2.2.2. Características del experimento.....	48
2.3. Procedimiento experimental del tostado.....	50

2.4.	Procedimiento de catación .....	54
2.5.	Metodología de análisis.....	55
2.5.1.	Humedad .....	55
2.5.2.	pH.....	55
2.5.3.	Acidez .....	55
2.5.4.	Proteína .....	56
2.5.5.	Lípido .....	56
2.5.6.	Sólidos totales .....	57
2.5.7.	Azúcares reductores.....	57
	CAPÍTULO III .....	58
	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	58
3.1.	Resultados de la evaluación sensorial de café.....	58
3.1.1.	Resumen del modelo.....	60
3.1.2.	Características físicas y químicas del café tostado .....	64
3.1.2.1.	Características físicas del café tostado .....	64
3.1.2.2.	Características químicas del café tostado .....	67
	CONCLUSIONES .....	74
	RECOMENDACIONES.....	75
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	76
	GLOSARIO .....	81
	ANEXO.....	82

## ÍNDICE DE TABLA

	Pág.
<b>Tabla 1</b> Clasificación taxonómica del café del VRAEM.....	19
<b>Tabla 2</b> Composición química de los granos de café verde Arábica .....	22
<b>Tabla 3</b> <i>Composición química del café (%dmb)</i> .....	33
<b>Tabla 4</b> Composición Química de la Bebida de Café.....	34
<b>Tabla 5</b> Valores máximo y mínimo, obtenidos para los compuestos químicos del café del Huila.....	37
<b>Tabla 6</b> Contenido de ácidos en granos de café almendra, según la especie, % base seca.....	38
<b>Tabla 7</b> Sabores de algunos de los ácidos del café.....	39
<b>Tabla 8</b> Nombres y Fórmulas químicas y estructurales de algunos ácidos clorogénicos .....	40
<b>Tabla 9</b> Matriz de las variables en estudio y número de tratamientos .....	50
<b>Tabla 10</b> Análisis de la varianza para para el puntaje en taza.....	59
<b>Tabla 11</b> Resumen del R cuadrado, ajustado y predictivo.....	60
<b>Tabla 12</b> Resultados de la varianza del análisis de % humedad.....	65
<b>Tabla 13</b> Grado de desviación de los datos de % de sólidos totales.....	66
<b>Tabla 14</b> Resultados de la media y desviación estándar del análisis de pH .....	67
<b>Tabla 15</b> Índice del grado de desviación de datos % de acidez .....	69
<b>Tabla 16</b> Resultados de la media y desviación estándar del análisis de proteína .....	70
<b>Tabla 17</b> Resultados de la media y desviación estándar del análisis de lípidos .....	72
<b>Tabla 18</b> Resultados de la media y desviación estándar del análisis de Azúcares .....	73
<b>Tabla 19</b> Características físicas de la variedad Catimor .....	83
<b>Tabla 20</b> Resultado del tamizado de la variedad Catimor.....	83
<b>Tabla 21</b> Características físicas de la variedad Caturra.....	84
<b>Tabla 22</b> Resultado del tamizado de la variedad Caturra .....	84

<b>Tabla 23</b> Características físicas de la variedad Geisha .....	85
<b>Tabla 24</b> Resultado del tamizado de la variedad Geisha.....	85
<b>Tabla 25</b> Puntajes en taza de café especial.....	88
<b>Tabla 26</b> Valores de la escala de evaluación sensorial .....	89
<b>Tabla 27</b> Puntaje en taza del café, producto de los parámetros de procesamiento...	111
<b>Tabla 28</b> Resultado de la evaluación calificación sensorial .....	113
<b>Tabla 29</b> Resultado del % humedad.....	115
<b>Tabla 30</b> Resultado del promedio de % sólidos totales .....	116
<b>Tabla 31</b> Tabla de respuesta de pH.....	117
<b>Tabla 32</b> Tabla de análisis de proteína.....	118



## ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
<b>Figura 1</b> El cafeto .....	18
<b>Figura 2</b> Presentación en semana de café de la zona de centro del VRAEM .....	21
<b>Figura 3</b> Textura de cereza de café.....	23
<b>Figura 4</b> Clasificación del grado de tueste de manera general en tres tipos .....	28
<b>Figura 5</b> Número de compuestos volátiles de los granos de café almendra y tostado. .....	42
<b>Figura 6</b> Grupos químicos de algunas notas aromáticas del café tostado.....	43
<b>Figura 7</b> Recepción de la materia (Catimor, Caturra y Geisha).....	51
<b>Figura 8</b> Trillado del café pergamino .....	52
<b>Figura 9</b> Selección de defectos del grano de café oro.....	52
<b>Figura 10</b> Tamizado de grano oro .....	53
<b>Figura 11</b> Café tostado .....	53
<b>Figura 12</b> Efectos del tostado en el color del café .....	54
<b>Figura 13</b> Diagrama de Pareto .....	60
<b>Figura 14</b> Gráfica de efectos principales.....	61
<b>Figura 15</b> Gráfica de efectos de interacción entre variables .....	62
<b>Figura 16</b> Optimización para determinar la configuración óptima de los predictores ..	63
<b>Figura 17</b> Tratamientos aceptables en taza versus % humedad.....	64
<b>Figura 18</b> Variación del % sólidos totales con respecto a la temperatura y tiempo de tostado.....	65
<b>Figura 19</b> Intervalos de pH promedio vs. Variedad 95% índice de confianza para la media.....	67
<b>Figura 20</b> Variación del % de acidez con respecto a la temperatura y tiempo de tostado. .....	68

<b>Figura 21</b> Variación de los intervalos del % de proteína con respecto a la variedad de café.....	69
<b>Figura 22</b> Variación de los intervalos de respuesta del % de lípido con respecto a las variedades de café.....	71
<b>Figura 23</b> Variación de los intervalos de respuesta de Azúcares reductores (g/100g) con respecto a las variedades de café.....	72
<b>Figura 24</b> Formato de catación de SCAA.....	88
<b>Figura 25</b> característica de la casilla del formato de evaluación SCAA .....	89
<b>Figura 26</b> Ejemplo de llenado de casilla.....	90

## RESUMEN

El objetivo de la investigación fue evaluar y determinar el efecto de la temperatura y tiempo de tostado en la calidad sensorial y la composición físico-químico de tres variedades de café cultivados en el VRAEM; ya que carece de estudio, las variedades de café de dicha zona. La evaluación sensorial del café se realizó en el laboratorio de la Cooperativa Agraria “El Quinacho” – Sivia y la ejecución del análisis físico-químico se desarrolló en la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, en los laboratorios de Facultad de Química y Metalurgia.

Las muestras obtenidas se evaluaron en un diseño factorial de  $3^3$ ; en la que el exponente 3 representa los factores; variedad, temperatura y en tiempo de tostado y cada factor con sus niveles, variedad: catimor, caturra y geisha; temperatura: 170°C, 185°C y 200°C; tiempo de tostado: 10 min, 15 min y 20min; las muestras fueron molidas a grado “fino” para su evaluación.

En cuanto a la calidad de taza del café, el mejor perfil sensorial correspondió a la variedad geisha tostado a temperatura de 200°C y tiempo 10min (84 puntos), con mayor desarrollo de proteína, sólidos totales, acidez y pH intermedia, obteniendo la mejor calificación en los atributos: posgusto, balance, uniformidad, dulzura, taza limpia “excelente”; sabor, cuerpo, apreciación general, acidez “muy bueno” y fragancia/ aroma “muy fuerte”.

Según los resultados, el mayor contenido de lípidos correspondió a la variedad geisha (14,49% a 15,11% a temperatura 170°C y tiempo 15min y 200°C a tiempo 10min). A diferencia de las variedades caturra y catimor que llegaron a 14% de lípido.

*Palabras clave: café, variedad, tostado, calidad sensorial*

## **ABSTRACT**

The objective of the research was to evaluate and determine the effect of temperature and roasting time on the sensory quality and physicochemical composition of three varieties of coffee grown in the VRAEM; since there is a lack of study of coffee varieties in this area. The sensory evaluation of the coffee was carried out in the laboratory of the Agrarian Cooperative "El Quinacho" - Sivia and the execution of the physicochemical analysis was developed at the National University of San Cristobal de Huamanga, in the laboratories of the Faculty of Chemistry and Metallurgy.

The samples obtained were evaluated in a factorial design of  $3^3$ ; where exponent 3 represents the factors: variety, temperature and roasting time and each factor with its levels, variety: Catimor, Caturra and Geisha; temperature: 170°C, 185°C and 200°C; roasting time: 10 min, 15 min and 20min; the samples were ground to "fine" grade for evaluation.

Regarding the cup quality of the coffee, the best sensory profile corresponded to the Geisha variety roasted at a temperature of 200°C and time 10min (84 points), with the highest development of protein, total solids, acidity and intermediate pH, obtaining the best qualification in the attributes: aftertaste, balance, uniformity, sweetness, clean cup "excellent"; flavor, body, general appreciation, acidity "very good" and fragrance/aroma "very strong".

According to the results, the highest lipid content corresponded to the Geisha variety (14,49% to 15,11% at 170°C and time 15min and 200°C at time 10min). In contrast, the Caturra and Catimor varieties reached 14% lipid content.

*Key words: Coffee, Variety, Roasting, sensory quality.*

## INTRODUCCIÓN

El grano de café pasa por un proceso de tostado que se comercializa en el mercado mundial, de acuerdo a la calidad sensorial del grano, que se ha asociado al aroma, acidez, cuerpo, dulzor y consistencia del mismo. La calidad del café tostado establece una multitud de peculiaridades físicas y sensoriales, que anhela los compradores y motiva a costear un precio distinto por el café, por lo que se traduce en mayores ventas y ganancias para los caficultores.

Generalmente, las personas consumen café y no establecen diferencias en cuanto a la procedencia, pero que identifican la calidad sensorial de las diferentes variedades de café en el mercado, por lo que se propuso estudiar el efecto de la temperatura y tiempo de tostado en la calidad sensorial de café de tres variedades producidas en el VRAEM. El tostado es un proceso de modificación físico-química que se aplica a los granos de café verde para mejorar sus propiedades sensoriales y nutricionales (Díaz, Ormaza, Rojano, et al., 2018).

El *Coffea arabica* "café" en extracto acuoso tiene actividad antioxidante y muestra mayor capacidad antioxidante en café tostado, que son importantes en la salud (Alfaro, 2019), compuestos volátiles (aromas) y solubles son muy deseados por el consumidor, por lo que el trabajo de investigación pretende evaluar el efecto de la temperatura y el tiempo y el tiempo de tostado de tres variedades de café como: catimor, caturra y geisha; y encontrar un tratamiento que presente la mejor calidad después del tostado, por lo cual se resaltó la importancia del producto ofrecido con mejor calidad y el ingreso de los productores de la región con mejoras en la demanda del producto; bajo este marco se planteó en la investigación lo siguientes objetivos:

- Evaluar el efecto de la temperatura y tiempo de tostado en la calidad sensorial del café de tres variedades producidas en el VRAEM.
- Determinar el efecto de la temperatura y tiempo de tostado en la composición físico-químico en tres variedades del café.

Los tratamientos en el estudio fueron evaluados con un diseño factorial de  $3^3$  y fue utilizado el Software Minitab para determinar la interacción de los tres factores; los tratamientos con taza  $\geq 80$  puntos son analizadas los compuestos físico-químicos (proteínas, lípidos, Azúcares, pH, acidez y humedad) son fundamentales para la aceptación en taza.

## **CAPÍTULO I**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **1.1. Antecedente de la investigación**

##### **1.1.1. Antecedentes a nivel internacional**

Debido a la creciente demanda de café; y ha aumentado un 95% en los últimos 35 años, alcanzando un aumento de casi 10.000 millones de kg de café al año. La persona promedio consume 1,3 kg de café en 365 días (EAC, 2018). Por ello en los últimos cinco años se realizaron diferentes estudios como, por ejemplo:

Abarca (2017), Costa Rica, "Estudio del proceso de torrefacción del café (*coffea arábica*) en tostador convencional". El objetivo de este trabajo fue incluir el efecto de la masa en el estudio del tostado del café (*Coffea arabicá*). Se utilizaron la variedad L. Caturra y Catuaí, con granos húmedos. Durante el proceso de torrefacción se aplicó un modelo de calentamiento adaptado al grano de café. De manera similar, cambiar la cantidad de masa afectó significativamente la temperatura de los granos durante el tostado, lo que resultó en una diferencia significativa en los tiempos de tostado. Se procesó un modelo matemático, que basa en la medición de la temperatura del grano, que muestra claramente el efecto de la masa en el proceso. El cambio de color del café según SCAA está asociado a la pérdida de masa total del grano. El modelo matemático del nivel de tueste se establece en la cinética de la ley de reacciones químicas de orden uno, en

materia seca. La humedad del café tostado varió desde 2,5 hasta 1,0 % para los niveles de tueste medio claro y oscuro, respectivamente.

Osorio y Pabón (2022), Colombia, “Efecto de las temperaturas y tiempos de tueste en la calidad sensorial del café”. Esta investigación evaluó el efecto de la interacción de la temperatura inicial y el tiempo de tueste en la calidad sensorial de seis variedades de café mejoradas: Cenicafé 1, Castillo General, Castillo Naranjal, Castillo Pueblo Bello, Castillo El Tambo y Tabi. Se contó con un solo grado de tueste definido por el color del grano 55-65 AGTRON/SCA para todas las variedades y todas las temperaturas iniciales. Para el análisis sensorial de la calidad del café, se utilizó el protocolo de la Specialty Coffee Association. La interacción de la temperatura inicial de tueste y la variedad tuvo efecto sobre el tiempo total del proceso, mientras que los atributos sensoriales fragancia/aroma, sabor y puntuación total sólo tuvieron efecto para la variedad.

#### **1.1.2. Antecedentes a nivel nacional**

Huaccha (2016), “Efecto del grado de tostado en el contenido de polifenoles totales, actividad antioxidante y calidad en taza del café”. El trabajo de tesis se elaboró en laboratorios del Centro de Investigación en Productos Naturales de la Amazonía y Desarrollo Biotecnológico de la Universidad Nacional Agraria de la Selva. Como objetivo fundamental es determinar el contenido de polifenoles totales, la capacidad de antioxidante (DPPH y ABTS0+) y evaluar la calidad en tazas de las variedades Typica y Bourbon, con la variación de los grados de tueste en 3 niveles de claro, medio y oscuro. El método utilizado para polifenoles totales es por espectrofotómetro, y la inhibir radical (DPPH) por el método espectrofotómetro UV/Visible y la evaluación sensorial con la ficha de la Asociación Estadounidense de Cafés especiales. Se concluye, que la variedad Bourbon presenta mayor contenido de polifenoles totales en un tueste claro y a diferencia del tueste oscuro con menor contenido. Con respecto, a la calidad de taza, los mejores perfiles organolépticos son de la variedad Typica tueste claro y Bourbon en tueste medio, con la puntuación más alta en los atributos, postgusto.



Dávila (2018), "Influencia de parámetros de tostado de café especial sobre el puntaje de taza obtenido mediante un panel de jueces certificados". En dicha tesis de investigación, Se ha determinado la influencia de las variables tecnológicas en las propiedades sensoriales del café tostado, evaluadas por catadores Q-Grader según los protocolos de la American Specialty Coffee Association (SCAA). Las muestras tienen una diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0,05$ ) en los valores de fragancia/aroma (Cusco  $7,18 \pm 0,37$ ; Tingo María,  $7,09 \pm 0,32$ ) y acidez (Tingo María,  $7,23 \pm 0,23$ ; Cusco,  $7,13 \pm 0,27$ ). Se registraron diferencias estadísticamente significativas en todos los atributos evaluados a  $135^{\circ}\text{C}$  y  $140^{\circ}\text{C}$ . Los tiempos de salida de las muestras provocaron diferencias estadísticamente significativas en la fragancia/aroma, sabor, sabor residual, acidez, balance y puntaje del catador entre las muestras.

### **1.1.3. Antecedentes a nivel local**

Alfaro (2019), "Capacidad antioxidante del Coffea arábica "café" de cinco departamentos del Perú, Ayacucho 2017" El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo principal evaluar comparativamente la capacidad antioxidante del extracto acuoso del grano tostado y molido del Coffea arábica "café", denominado "café orgánico", procedentes de los valles de Chanchamayo (Junín), Tutumbaro (Ayacucho), Ucayali (Ucayali), Jaén (Cajamarca) y Quillabamba (Cuzco). Se cuantificaron los polifenoles totales mediante el Método de Folin-Ciocalteu; flavonoides mediante el Método de Zhishen. Así mismo se determinó la capacidad antioxidante mediante los métodos DPPH; Donde se encontró diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) en el análisis estadístico t de student en los Métodos de DPPH, del café de Ucayali (Ucayali) y Quillabamba (Cuzco) con respecto al café de Chanchamayo (Junín). Se concluyó que el agua extraída de los granos de Coffea arábica tostados y molidas de los cinco valles tuvo efectos antioxidantes, evidenciándose mayor capacidad antioxidante en el café del valle de Chanchamayo (Junín).

## 1.2. Definición del café

La etimología de la palabra café muestra un largo recorrido, partiendo del clásico café árabe, continuando con el café turco, y llegando al café italiano antes de tomar la forma que lo describe en español (Pérez y Merino, 2012).

Sin embargo, el café es una semilla que se obtiene del cafeto o arbusto, *Rubiaceae*, que crece en climas cálidos y cuyo cultivo se remonta a épocas recientes; por tanto, son frutos dicotiledóneos, semillas carnosas, rojas o moradas, y verdes. En la figura 1, se observa la planta de café de la especie Arábica.(MD et al., 2005). El cafeto mide de cuatro a seis metros de altura, tiene hojas verdes opuestas, flores blancas y bayas rojas. La semilla de este árbol, es decir, el café, suele medir alrededor de un centímetro de largo, plana por un lado y curvada por el otro, y tiene un surco longitudinal. Su color es amarillo verdoso.(Pérez & Merino, 2012).

**Figura 1**

*El cafeto*



**Nota:** cafeto de la variedad caturra de porte medio, con frutos verdes.

Los granos de café verde se obtienen a partir de las bayas o frutos del café, este proceso consiste en quitar la cutícula, capa exterior, piel interior y finalmente la piel plateada que recubre el interior del fruto del café (Ávalos y Mera, 2018); tal como se aprecia en la figura 3.

### 1.2.1. Taxonomía

El café es uno de los productos más buscados por los consumidores, existen alrededor de 70 especies en el mundo. Los cafetos correspondientes al género *Coffea* de la familia *rubiaceae* (ver tabla 1); los granos de café arábica y robusta son los preferidos por los consumidores en base a su calidad y están considerados entre los mejores del mercado internacional, solo después del petróleo (Ávalos y Mera, 2018).

**Tabla 1**

*Clasificación taxonómica del café del VRAEM*

Grupo	:	Fanerógama
Clase	:	Angiosperma
Sub-Clase	:	Dicotiledónea
Orden	:	Rubiales
Familia	:	Rubiáceas
Género	:	<i>Coffea</i>
Especie	:	Arábica L.
Nombre científico	:	<i>Coffea arábica</i>

**Fuente:** Adaptado de (MIDAGRI, 2018)

### 1.2.2. Variedades

Según Anacafé, (s.f) menciona que las variedades de arábica más populares son las variedades tradicionales que permitieron la producción nacional de bebidas en cantidad y calidad, lo que facilitó el acceso y localización de mercados especializados; estos incluyen: Caturra, Catuai, Pache, Pache Colis, Bourbon Mundo Novo, Pacamara, Tipica. En los últimos años, ha habido un aumento en el cultivo de variedades resistentes a la roya: catimores y sachimo. Los híbridos resultantes del cruce de dos progenitores árabes genéticamente diferentes sirvieron de base para el desarrollo de las variedades conocidas en el mercado como Anacafé 90, Catimor T-8667, Costa Rica 95, Lempira, Parainema, Sarchimor, Cuscatleco, Tupi, Geisha, Castillo, Marsella, entre otros.

### 1.2.2.1. Variedades del café en el VRAEM

**Catuai:** Es el resultado de un cruce artificial entre las variedades Mundo Nova y Caturra realizado en Brasil. Se adapta muy bien a altitudes entre 900 y 1600 metros, es una variedad que necesita un buen programa de manejo, sobre todo en cuanto a la fertilización. Es una planta de porte bajo y alta producción. El rendimiento del grano es bueno, al igual que la calidad de la bebida.(MIDAGRI, 2018)

**Catimor:** Su nombre hace referencia a un gran número de líneas resultantes de un cruce realizado en Portugal en 1959, entre Timor (resistente a la roya) y Caturra. En general son muy precoces y productivas con rendimientos superiores a otras variedades comerciales. Se adapta muy bien a zonas bajas y medias, entre 800 y 1200 m de altitud.(MIDAGRI, 2018)

**Variedad caturra:** La variedad Borbón dio origen por mutación natural de un solo gen a la variedad caturra, y fue descubierta a comienzos del siglo veinte en Brasil (IAC, s. f.). Y además Anacafé (s.f), menciona que “produce granos medianos (zaranda 16), con alta capacidad de producción, en condiciones óptimas podría llegar a un promedio de 45 quintales de café pergamino por manzana (64 quintales por hectárea)”.

**Variedad geisha:** Es importante revelar que, en el mercado de café de alta calidad (cafés especiales), se introdujo desde Kenia en 1953 a Colombia. Por lo tanto, tiene resistencia a la roya amarilla del café, granos medianos y grandes, bajo rendimiento en producción, buen cuerpo, rico aroma, acidez equilibrada que destaca el sabor (MIDAGRI, 2018).

## **Figura 2**

*Presentación en semana de café de la zona de centro del VRAEM*



**Fuente:** Imagen que se tomó en plaza central de Ayacucho 2021

### **1.2.2.2. Composición química del café**

Los granos de café tienen más de 2000 compuestos; por ello, el café verde principalmente tiene polisacáridos solubles como la celulosa y la hemicelulosa (50% en peso). También contienen carbohidratos solubles que unen los olores y da estabilidad a la espuma, aumentan la sedimentación y la viscosidad. La cafeína es el principal alcaloide de los granos de café, representando del 1 al 4% (en estado seco), con una gran diferencia según la variedad.(Herrera, 2016).

Los compuestos fenólicos que se encuentran principalmente en los granos de café verde son el ácido clorogénico, hasta un 12% de sólidos, y los ésteres de los ácidos químicos y transcinámicos. El ácido clorogénico constituye la mayoría de los granos de café verde. En la Tabla 2 se puede observar la composición de los granos de café. (Herrera, 2016).

**Tabla 2***Composición química de los granos de café verde arábica*

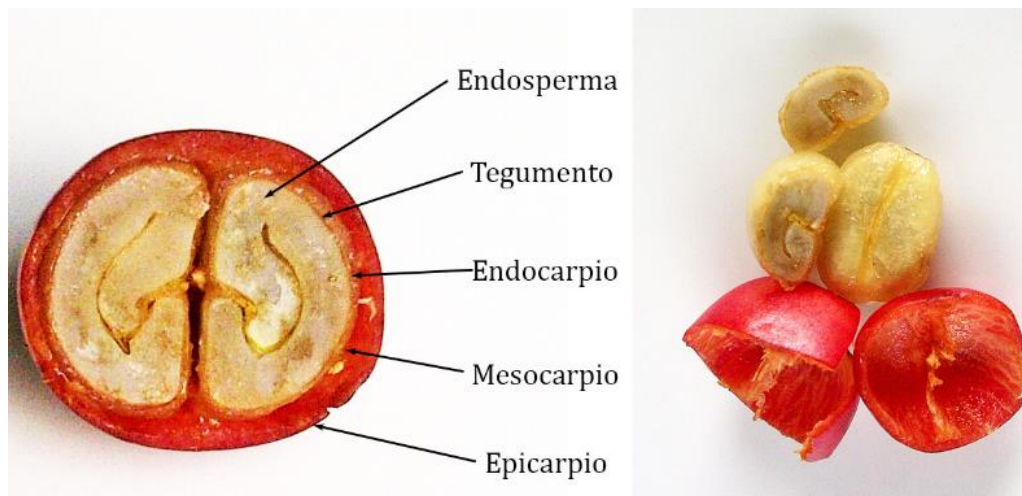
<b>Constituyente</b>	<b>Contenido</b>	<b>Componentes</b>
Carbohidratos	9.12,5	-----
Monosacáridos	0,2-0,5	Fructuosa, glucosa, galactosa y arabinosa (trazas)
Oligosacaridos	6-9	Sacarosa (> 90%), rafinosa (0-0,9%), estaquiosa (0-0,13%)
Polisacaridos	03-41	Polimeros de galactosa (55-65%9, manosa (10-20%), arabinosa (20-35%) y glucosa (0-2%)
Polisacaridos insolubles	46-53	.....
Hemicelulosa	05-10	Polimeros de galactosa (65-75%9, arabinosa (25-30%), manosa (0-10%).
Celulosa, mananos $\beta$ (1-4)	41-43	
Ácidos volátiles	0,1	
Ácidos alifáticos no volátiles	2-2,9	Acidos citrico, málico, quínico, dicafeoyl y feruloylquinico
Ácido clorogénico	6,7- 9,2	
Lignina	01- 03	
Lípidos	15-18	
Cera	0,2- 0,3	
Aceite	7,7-17,7	Principales ácidos grasos: 16:0 y18:2
Compuestos nitrogenados	11-15	
Aminoácidos libres	0,2-0,8	Principales aminoácidos: glutamina y asparagina
Proteínas	8,5-12	
Cafeína	0,8-1,4	trazas de teobromina y teofilina
Trigonelina	0,6-1,2	
Minerales	3-5,4	

*Fuente: Adaptado de, (Herrera, 2016)***1.2.2.3. Estado físico del café verde**

**Cereza madura:** El cerezo madura es el nombre que se le da a una fruta recién cortada en el estado óptimo de madurez antes de ser procesada. Cabe recordar que la fruta madura se compone de cuatro partes importantes: Pulpa (cáscara de fruta); músculo (mesocarpio); membrana plateada (perispermo); cotiledones o semillas (endospermo).(Herrera, 2016).

**Figura 3**

Textura de cereza de café



**Nota:** Corte central o embrión; está ubicada en el centro más interno de la cereza. Fuente: <https://www.cafelameca.com/blogs/noticias/anatomia-de-la-cereza-del-cafe>

**Pergamino seco:** Es lo que sale del proceso de secado del beneficio húmedo; por tanto, es resultante de 4 a 6 días al sol y/o en secadoras de aproximadamente 24 horas de secado continuo al aire. En estas 2 líneas al secar producirá un café uniforme, humedad del 10 al 12% (con color amarillo amarronado), el color del café pergamino es amarillo claro, limpio y tiene un agradable olor a trigo (Herrera, 2016)

**Café verde oro:** Es el resultado del proceso de convertir el pergamino en oro, en el proceso de obtención del beneficio seco obtenido del proceso de trilla, su forma debe ser de color verde uniforme (del verde jade al verde verdoso azulado), la humedad varía de 10% a 12% (Herrera, 2016).

**Café tostado:** Es un producto obtenido del tostado de los granos de café, por tanto, es la etapa previa para hacer llegar el café al consumidor final (Herrera, 2016).

### 1.3. Exportación del café del Perú

según TRADE MAP (2021) en el 2021, el Perú representa el 2,1% de las exportaciones mundiales y sus principales mercados son Estados Unidos de América, Alemania y Bélgica con aproximadamente 42.867 , 38.750 y 20.326 toneladas por año respectivamente, con un valor de exportación \$758.569 a nivel mundial.

#### 1.4. Tostado del café

El tostado es un proceso, donde se controla diferentes parámetros, para ello dependerá de las condiciones de la materia prima; y cabe mencionar que al hacer este comentario, Henao (2016) nos insta que “la producción de café especial depende de la integración de múltiples factores, tales como condiciones específicas de suelo, microclima, punto óptimo de maduración, procesos post-cosecha, tostado, molienda y preparación de la bebida como tal”. Sin embargo la Cámara de Comercio de Cúcuta (2020) en su webinar, menciona que para un tostado adecuado se debe conocer: origen del grano del café, altitud de cultivo, tipo de beneficio, variedad de café, densidad del grano, numero de malla de selección, secado del grano, tipo de selección, sistema de producción, tipo de maquina o tostadora, tipo de combustible, humedad del pergamino, actividad de agua del pergamino (Aw). Según Pereira et al., (2021) citado por Otsogile et al., (2022), señala que “el tostado es clave para el cambio de las propiedades químicas, físicas, estructurales y sensoriales de los granos verdes a través de reacciones inducidas por el calor”.

Por lo tanto, durante el proceso de tostado se tiene en cuenta las siguientes fases de tostado:

- **Deshidratación o secado:** En el punto de ebullición del agua se convierte en vapor de agua libre. Muy importante para crear presiones internas iniciales. Durante esta primera etapa, los granos pueden cambiar de un verde pálido brillante a amarillo.
- **Caramelización:** Es la fusión de azúcar (fructosa a 128°C; glucosa a 146°C-150°C y sacarosa a 186°C). Preparación de los compuestos para la reacción de Maillard (Castillo et al., 2017). Por lo tanto, según Díaz, Ormazá, Rojano, et al. (2018), menciona que son “reacciones químicas complejas, deshidratación, fragmentación, recombinación y polimerización. Por lo tanto, conducen a la formación de compuestos de bajo peso molecular tales como dióxido de carbono



y agua libre, compuestos aromáticos y de sabor. También producen sustancias coloreadas de alto peso molecular (melanoidinas) que son solubles en agua y parcialmente insolubles en agua”.

- **Transición térmica (crepitación o el primer crack):** Es el inicio de la cocción del grano.

El primer crack comienza a desencadenar una reacción química compleja que produce un sonido crepitante. Una vez que comienza el proceso, los granos se incrementan su tamaño original de 100 a 140 por ciento y comienzan a caramelizarse, volviéndose marrones

- **Fase de pausa:** Hacer una pausa en esta etapa rompe el sonido crepitante, pero la reacción continúa. La duración de pausa depende de la intensidad de calor que suministre la tostadora.
- **Desarrollo del grano:** Es el inicio de tueste, expansión y brillo del grano. Donde el color cambia a café medio. Pierde aproximadamente el 13% de su peso. Emite muchos gases (CO<sub>2</sub>). Y se conoce como el segundo crack, que se puede oír más crujidos y induce la deshidratación de los granos progresivamente.
- **Acabado y enfriamiento:** En esta fase las células del grano se cristalizan o petrifican sellando los poros del grano y dejando atrapado dentro de si los aromas y sabores del grano.(Castillo et al., 2017). Por tanto, se concluye que, ha transcurrido el tiempo óptimo y las partículas se enfrían rápidamente, esto se consigue introduciendo una gran cantidad de aire frío.

#### **1.4.1.1. Temperatura y tiempo de tostado**

La evidencia que se ha compilado confirma la teoría de Díaz, Ormazá, Rojano, et al., (2018), sobre el proceso de tostado de una muestra de café a un grado medio de tostado, con una temperatura de inicio 180°C, altitud de cultivo 1750 m.s.n.m. y a un tiempo de intervalo de tostado de 5,5min - 6,5min, aumenta el contenido de metabolitos secundarios, y una importante actividad de antioxidante, y un perfil de taza óptima.

En su investigación, Andrade (2018), evaluó “el tiempo temperatura de tostado en las variedades Caturra Amarillo y SL-28 sobre las características fisicoquímicas y sensoriales del grano de café”. Por tanto, los factores de estudio son, el tiempo (12 y 18 minutos), temperatura (190 y 210 ° C). Como resultado, el café tostado incrementa su tamaño, disminuye la humedad y densidad, al mismo tiempo se desarrolla cambios en el olor y colores homogéneos (canela). En respuesta a la evaluación sensorial se comprobó que el tratamiento en 18 minutos, 190 °C, en la variedad Caturra Amarillo fue el mejor, por presentar alta apreciación de aroma, sabor, acidez y cuerpo obteniendo una calificación de 81,30/100 puntos. Y se concluye que el tiempo y la temperatura de tostado influyen en las características fisicoquímicas y sensoriales de las variedades de café arábica.

En el artículo, Osorio y Pabón, (2022) sostienen que “el efecto de la interacción temperatura inicial y tiempo de tueste en la calidad sensorial de seis variedades mejoradas de café; con temperatura inicial de 170°C, 185°C, 200°C, 215°C, 230°C; el tiempo final de tueste fue definido por el color del grano 55 - 65 en la escala AGTRON/SCA para tostado. El tiempo de tueste resulto entre 8 y 12 minutos, obteniéndose los mayores tiempos de tueste a temperatura 170°C, con un promedio de 11,47 minutos, y los menores se presentaron a temperatura 230°C, con un promedio de 8,39 minutos. La interacción de la temperatura inicial de tueste y la variedad tuvo efecto en el tiempo total del proceso, mientras que los atributos sensoriales fragancia/aroma, sabor y puntaje total presentan efecto solo por la variedad”.

En opiniones de Pantaleo et al., (2018), el “tostado de café por lotes ocurre en ciclos, en los que los granos de café verde ingresan al tambor de tueste y se calientan a la temperatura deseada. Y también en su trabajo de investigación hace mención de la primera etapa de tostado consiste en el secado del café, a temperaturas entre 160 y 190 °C, donde, el agua que contiene el grano se evapora. Después del secado, el grano sufre una serie de reacciones químicas de pirólisis a una temperatura de 200 a 250 °C,

que le dan al café su sabor y aroma finales. Durante el pirólisis, también se liberan compuestos orgánicos volátiles (COV), dióxido de carbono y partículas (PM). Cuando se liberan demasiados volátiles del grano a temperaturas superiores a 200 °C, el aroma del café puede disminuir. Por esta razón, el gradiente de temperatura durante el proceso debe ser constante y debe lograrse un calentamiento uniforme y gradual de los granos desde su superficie hasta el corazón. Esto se hace por medio de un horno de modulación que puede controlar el calor proporcionado al tambor de tostado.

Otros autores describen que el tostado define el tipo de grano, no obstante, los colores del tostado final son medido en la escala Argón entre 58 y 63 para tostado claro y claro; el tiempo es recomendado en <8 minutos y no más 12 minutos; el tiempo dependerá de la densidad del grano de café. Si las muestras son almacenadas para ser catadas el día siguiente de su tueste, deberán almacenarse en un área oscura, seca y con baja humedad. Nunca se debe almacenar una muestra más allá de 24 horas para ser catada.

El tueste o torrefacción es el eslabón final en el proceso de elaboración del café y consiste en exponer el café almendrado a altas temperaturas durante un periodo de tiempo. Esta es una etapa crítica en la producción. Como el café se expone a temperaturas superiores a las recomendadas durante mucho tiempo, el producto pierde todas sus propiedades organolépticas. Se pueden tomar pequeñas muestras para comparar los cambios físicos: pérdida de peso, color oscuro, aumento de volumen, descomposición de sacarosa, almidón y dextrina en azúcares, pérdida de cafeína de los granos, generación de dióxido de carbono (Huaccha, 2016) y (Delgado y Jibaja, 2017). Se concluye por otros autores mencionan que, al tostar el café a una temperatura muy alta demasiado rápido solo tostará el exterior del grano. El tostado lento a una temperatura demasiado baja le da al grano un sabor a hierba.

### 1.4.1.2. Tipos de tostado de café

Por consecuente, Coelho et al., (2014), citado por Díaz, Ormaza, Rojano, et al., (2018), detalla “el tostado que presenta la coloración oscura por producción de melanoidinas como consecuencia del pirólisis de los azúcares presentes en el café”; son presentados en la siguiente figura 4.

**Figura 4**

Clasificación del grado de tueste de manera general en tres tipos



**Nota:** SCAA; Escala Agron (Sistema de puntos para clasificar el grado - color - de diferentes tipos de tostado). Fuente: (Castillo et al., 2017)

- **Tostado claro:** Se crea después de la primera fase, cuando la superficie es seca, siendo más un tostado ligeros o claros donde ensalzan la acidez y son de mucho cuerpo. Un tueste más claro realza el aroma y la dulzura del café. La temperatura de tostado es de 180-220 °C/6 minutos.
- **Tostado medio:** Además conocido como Full City, americano o regular, es preferido por catadores y tostadores porque permite definir el origen geográfico y la particularidad del grano, con apariencia más seca, sabor más dulce, cuerpo bien desarrollado y acidez agradable. También conocido como tueste americano, tueste medio y tueste rápido. En un tueste medio, el tiempo y la temperatura recomendado es 180°C a 210°C en 10 minutos. Para medir el color en este nivel de tueste, use un disco de tueste medio #55 con escala Agron. (HUACCHA, 2016).

- **Tostado oscuro:** según menciona HALAL (2008) y BONIFAS (2014), citado por HUACCHA (2016). Conocidos como italian o continental, los granos chisporrotean y comienzan a crujir por segunda vez después de 12 a 13 minutos. Comenzará a soltar aceite, un poco de brillo, se desarrollará el cuerpo y se perderá aceite. También puede tener un sabor y olor amargos. Los tuestes oscuros son ahumados e intensos, con baja acidez y cuerpo ligero. Para asados profundos (180°C a 220°C en 20 minutos). Use la báscula Agtron para café y el disco N°45 para tueste oscuro.

#### **1.4.2. Cambios físicos en el tostado**

Los mecanismos y cambios principales que ocurren durante el tostado son:

##### **1.4.2.1. Humedad del café tostado**

En principio, se puede considerar la máxima de que cuanto más oscuro es el color del grano y más largo es el periodo de tostado, más agua ha sido liberada. Cuando se obtiene un color más oscuro en el tueste, mayor resulta la pérdida de masa y se conoce como merma. El mayor porcentaje de reducción proviene del agua: la hidrólisis (reducción de agua), de una humedad original del 10% al 12% se pasa a una humedad residual del 0,5% al 3,5% tiene lugar en dos pasos durante el proceso de tueste; hasta 100°C el agua no contenida en la superficie se evapora (Fórum Café, 2018) y (Díaz, Ormaza y Rojano, 2018).

Según FNCC (2014), citado por Díaz, Ormaza y Rojano (2018), Para obtener un tueste uniforme, debe usar café verde de alta calidad. Debes utilizar café que tenga un contenido de humedad cercano al 12%, que sea uniforme en tamaño, y que tenga un color verdoso claro, característico del café fresco.

##### **1.4.2.2. Densidad**

La consecuencia lógica por el incremento de volumen y la pérdida de masa es una menor densidad en el café después del tostado. La densidad bruta del grano entero juega un papel importante para un almacenado y envasado eficiente. La densidad bruta

es la masa (en gramos) por volumen (en decímetros cúbicos). Cuanto más corto es el proceso de tostado, mayor es la pérdida de densidad a un mismo grado de tostado. Los experimentos muestran una reducción de la densidad bruta de un 12% para un café tostado durante 3 minutos comparado con una reducción del 7% para un café tostado durante 10 minutos. (Fórum Café, 2018)

según Duicela et al. (2015) citado por Andrade (2018). El café Arábica verde tiene una densidad más baja que el café Robusta verde. Sin embargo la densidad de café arábica superiores a  $645,00 \text{ kg/m}^3$  se consideran granos de café altos. Además, la densidad varía con el estado de maduración, la invasión de patógenos y los cambios en los tejidos. Además, el rango de densidad aparente del café verde es de  $645,00$  a  $750,00 \text{ kg/m}^3$ .

Según Prieto, (2002); el grano verde, es afectado en el proceso de tostado por dos factores; el primero es la pérdida de peso y el segundo la formación de gases que ocasionan la expansión del grano al doble de su volumen inicial; estos factores inducen a que la densidad del café tostado disminuya. La densidad en el café tostado es de  $250,00$  a  $360,00 \text{ kg/m}^3$ ; citado por (Andrade, 2018).

#### **1.4.2.3. Sólidos totales**

En los estudios de investigación realizados por (Andrade Gómez, 2018), insta que, los sólidos totales para los ocho tratamientos oscilaron entre 98,65 y 80,03 %. Estos valores están directamente relacionados con el porcentaje de humedad que contienen las muestras de café tostado y molido. Para el tratamiento de tiempo de tostado de 18 minutos, esto aumentó la concentración de sólidos totales, pero para el tratamiento de tiempo de 12 minutos, el contenido de sólidos disminuyó. Se determinó una relación en la que la materia seca total acrecentó con el aumento del tiempo de tostado. Debido a su bajo contenido de agua, es más una materia seca con ingredientes principales como carbohidratos, proteínas, lípidos y cafeína.

### **1.4.3. Cambios químicos en el tostado**

A medida se procede al tostado de café, los compuestos químicos se desarrollan como el incremento de pH, disminución de la acidez, proteína, lípido y Azúcares reductores.

- Por efecto de calor ocurre el proceso de reacción Maillard no enzimático entre los compuestos que presentan nitrógeno, aminoácidos y proteínas, pero también trigonelina, serotonina y carbohidratos.
- La reacción de Strecker de aminoácidos a aldehídos, amoníaco, bióxido de carbono, la desaminación y descarboxilación de un  $\alpha$ - aminoácido. La repetición de aminoácido origina un aldehído específico, con un respectivo aroma. La reacción favorece para la producción sustancias azufrados de bajo peso molecular, por tanto, define al aroma general de la bebida.
- A la acción del calor la proteína y su molécula simple se produce la pérdida de la arginina y degradación esencial de cisteína, lisina, metionina, serina y treonina y de aminoácidos azufrados.
- La trigonelina se sintetiza en ácido nicotínico que genera 30 veces su concentración en una acidez leve, en el proceso degradación de la trigonelina genera piridinas, pirroles y compuestos.
- Primordialmente los azúcares no volátiles (pentosas, hexosas, disacáridos) se sintetizan por calor para dar aroma a caramelo, y color oscuro al café.
- Principalmente se degrada los ácidos fenotipos en un compuesto más simple como el ácido químico.

#### **1.4.3.1. El pH del café tostado**

De (Díaz, Ormaza, & Rojano, 2018); en su investigación afirman que, el pH de las muestras disminuyó al aumentar el tiempo de tostado debido a la evaporación de agua libre durante el tratamiento térmico y la concentración de ácidos orgánicos presentes en el café, bajando el pH. Durante el proceso de tostado, se forman y concentran varios compuestos responsables del aroma y el sabor del café, incluidos la cafeína, la

trigonelina, el ácido clorogénico, el ácido cítrico, el ácido acético y el ácido fórmico en los granos; influyendo directamente en este parámetro físico-químico.

Otros autores como Galindo Veliz, (2011) y Valencia et al (2015) mencionan que, “los valores de pH para café tostado oscilan entre 4,90 a 5,20, que es el rango preferido para una buena taza de café. Hay presencia de amargura si el café se excede de 5,20 y es considerada un defecto”, citado por Andrade (2018).

#### **1.4.3.2. Proteína**

Según Puerta (2011) y Prieto (2002) citados por Andrade (2018), la proteína se desnatura por el calor del proceso de tostado. Por otro lado, el grado de tostado afecta el grado de descomposición de las proteínas, por lo que se observan pocos residuos de proteínas. De manera similar, la proteína es el compuesto que le da sabor al café y es producida por aminoácidos que reaccionan en la reacción de Strecker. Estos son los aldehídos, el dióxido de carbono y el amoníaco. Finalmente, reaccionan con azúcares en la reacción de Maillard para producir melanoidinas y algunos compuestos volátiles de nitrógeno y azufre.

En la tabla 3 se puede observar los valores promedios de la composición química.



**Tabla 3**  
Composición química del café (%dmb)

COMPONENTE	ARÁBICA			
	VERDE		TOSTADO	
Minerales	3	4,2	3,5	4,5
Cafeína	0,9	1,2		1
Trigonelina	1	1,2	0,5	1
Lípidos	12	18	14,5	20
Ácidos Clorogénicos	5,5	8	1.2	2,3
Oligosacaridos	6	8	0	3,5
Polisacáridos Totales	50	55	24	39
Proteínas	11	13	13	15
<b>Ácidos huméricos</b>			<b>16</b>	<b>17</b>

**Nota:** Se debe tener en cuenta que estos valores son extractados de muchas fuentes. Por lo tanto, los valores han sido obtenidos para muchas variedades de granos de café y obtenidos mediante una serie de técnicas. En donde es posible los valores para los granos de café tostados se basan en una pérdida por tostación de peso, de aproximadamente 20%.  
Fuente: («La composición de los granos de café verde y tostado», 2021) CENICAFÉ.

#### 1.4.3.3. Azúcares reductores

Wei y Tanokura, (2015), Garay (2014), citado por Andrade (2018), menciona que, la sacarosa es la principal fuente de azúcares reductores libres involucrados en las reacciones de Maillard, Strecker y caramelización durante el tostado del café. La sacarosa primero se deshidrata, luego se hidroliza a azúcares reductores y luego se polimeriza. Posteriormente, a 99% el azúcar reductor reacciona con el aminoácido en la denominada reacción de Strecker. Por tanto la concentración de Azúcares reductores en base seca según Puerta (2011), en café arábica es de 0,3 % promedio de Azúcares reductores, a diferencia con los datos de la tabla 4.

Así se forman las melanoidinas, que son las responsables del color marrón y el sabor de la bebida. En otras palabras, los azúcares reductores agregan color, sabor y aroma a las propiedades sensoriales de las bebidas de café.

**Tabla 4**

*Composición química de la bebida de café.*

<b>Componente</b>	<b>Bebida de 75 c. c. café tostado en mg</b>
Cafeína	31,70
Ácidos Clorogénicos	70,90
azúcares Reductores	5,60
Otros Carbohidratos	76,50
Péptidos	23,10
Potasio	38,40
Otros Minerales	52,20
Ácidos	66,40
Trigonelina	19,80
Volátiles	Menor a 0,04

**Fuente:** Peláez, 1995; citado por Andrade (2018)

#### **1.4.3.4. Lípidos**

Illy y Viani, (2005) citado por (Andrade Gómez, 2018), hace mención que, “los lípidos insaponificables se reducen, mientras que los esteroides y la mayoría de triglicéridos permanecen intactos, el nivel de ácidos grasos trans se incrementa y finalmente otros se oxidan formando así aldehídos y compuestos volátiles”.

Según los estudios realizados por (Williamson & Hatzakis, 2019) mencionan que, “el tostado tiene un claro efecto sobre los lípidos del café, siendo los diterpenos, los productos de oxidación/hidrólisis y las cadenas de ácidos grasos insaturados los marcadores más significativos”. Al mismo tiempo afirman que, “la aplicación de resonancia magnética indicó alteraciones morfológicas importantes en la estructura del grano y la migración de lípidos desde el endospermo a la superficie del grano de café”.

Cabe recalcar que los lípidos y los ácidos grasos libres son responsables de transportar las aromas y las vitaminas liposolubles (protegen al grano de la oxidación), y se encargan de dar cuerpo a la bebida (Cenicafé FNC, 2022).

Los aceites esenciales aromáticos llamados aceite de café o cafeol. Estos aceites son volátiles. Es decir que son responsables del sabor, aromas y son solubles en agua, por lo que estos sabores y aromas se conservan después de la elaboración de la bebida. Posteriormente del tueste, los aromas que han subido a la superficie durante este proceso comenzarán a desvanecerse (Huaccha Herrera, 2016a).

### **1.5. Principales precursores de la calidad químicos del café tostado**

Los compuestos químicos primordiales que determinan en la calidad sensorial de la bebida de café son: sacarosa, alcaloides (cafeína, trigonelina), ácido clorogénico (polifenoles) y lípidos.

#### **1.5.1. Sacarosa**

El azúcar se desguarnece completamente, y así, se producen pigmentos que dan color caramelo y amargo a la taza de café, y también ácidos fórmicos, acético, glicólico, láctico y compuestos aromáticos como los furanos. Más del 99% de los azúcares reductores reaccionan con los aminoácidos en la conocida reacción de glicación, de esta manera, se forman las melanoidinas que dan el pigmento marrón a los granos de café y otorgan sabor y color a la bebida. Además, mediante estas reacciones se producen los pirroles, tiofenos, oxazoles, tiazoles y pirazinas del aroma del café tostado (Puerta, 2011)

#### **1.5.2. Los alcaloides**

En el café tostado los alcaloides que generalmente se encuentran son: cafeína, trigonelina y teobromina (Cenicafé FNC, 2022).

**La cafeína:** es estable al calor y se asocia generalmente con el sabor amargo distintivo del café; es estable en la tostación y es soluble en agua; si bien es cierto, en las últimas

investigaciones se ha reportado que la cafeína contribuye solo con el 10% del amargor del café en taza (Cenicafé FNC, 2022).

El alcaloide es del grupo xantinas, resumidamente pertenece a la familia de las metilxantinas. Las bases xánticas son alcaloides derivados de la purina. Sucintamente, proceden del aro de la purina que se establece por la condensación de una pirimidina con un imidazol. La masa molecular de la cafeína es 194,19 g/mol y fórmula química es  $C_8H_{10}N_4O_2$ . Es una estructura aquiral, por lo tanto, no cuenta con enantiómeros y estereoisómeros. Las principales formas las metilxantinas como: cafeína, teofilina y teobromina, conocidas respectivamente como 1,3,7-trimetilxantina, 1,3-dimetilxantina y 3,7dimetilxantina. (Puerta Quintero, 2011)

**La trigonelina (ácido N-metilnicotínico):** es un alcaloide cuya importancia está relacionada con su degradación durante el proceso de tuestión, para dar varios compuestos volátiles que influyen en el aroma la bebida (Caporaso et al., 2018 citado por Osorio & Pabón, 2019). El 85% de la trigonelina se transforma en piridinas, pirroles, ácido nicotínico y otros compuestos nitrogenados (Quintero, 2020). A temperaturas altas de tostado se presentaron concentraciones elevadas de trigonelina debido a la degradación de los componentes del grano y da lugar al ácido nicotínico, que influye en la calidad sensorial del café. Por ello se toma en cuenta en la determinación de variedades de café como por ejemplo la variedad robusta presenta menor concentración con respecto a las 17 variedades del café arábica de baja cantidad; por tanto define la aromas durante el tostado y el amargor del café (Farah et al., 2005, citado por Huaccha, 2016).

**Tabla 5**

Valores máximo y mínimo, obtenidos para los compuestos químicos del café del Huila.

Compuesto	Rango café arábica verde (% base seca)	Influencia en los atributos sensoriales
Sacarosa	6 -7,1	Precursor del sabor, aroma, acidez, color
Cafeína	1,1-1,4	Amargor
Trigonelina	0,8 – 1,4	Precursor de aroma
Ácido Clorogénicos	5,4 – 6,5	Acidez, astringencia y amago
Lípido	13,6 – 16,4	Precusores del sabor y cuerpo de la bebida

**Nota:** Para las 562 muestras analizadas, se presentan los valores obtenidos para ácidos clorogénicos, cafeína, lípidos, sacarosa y trigonelina, por tecnología NIRS. **Fuente:** (Osorio Pérez & Pabón Usaquén, 2019.)

#### 1.5.2.1. Polifenoles en el café

El vocablo fenol o polifenoles presenta más de 8000 sustancias que se presente en la naturaleza en la naturaleza. La estructura común que presentan es un aro fenol y un anillo aromático que exhibe al menos un remplazo hidroxilo. Los flavonoides o polifenoles contienen menos dos subunidades fenólicas y los taninos cuentan con más de tres subunidades fenólicas (Huaccha, 2016).

El café es rico en compuestos de alta actividad antioxidante como polifenoles, principalmente ácido clorogénico y sus productos de degradación (es decir, ácidos ferulíticos, cuálicos y cafeicos), junto con compuestos derivados de melanoidinas de la reacción de Maillard. Compuestos polifenólicos, tales como ácidos cafeicos, quinicos y clorogénicos, presentes en el café exhiben un amplio espectro de actividad dentro del cuerpo humano. La actividad antioxidante del café verde es menor que en el café ligeramente tostado y que tostado medio; bajo tostado medio los efectos se deben a compuestos fenólicos que se liberan, así como a la acción de la fracción no fenólica. El contenido de antioxidantes

polifenólicos en granos verdes están influenciados por las especies y su origen, mientras que en las preparaciones de café depende del procedimiento de elaboración (DYBKOWSKA et al. (2017) y KOMES Y BUSIC (2014), citado por Díaz, 2020,p.21).

### 1.5.2.2. Acidez

Koshiro, et al., (2015) y Yang et al., (2016) citado por (Osorio & Pabón, 2022) concluyen que, “La acidez del café proviene de compuestos como los ácidos cítrico y málico, sensibles al calentamiento, lo que provoca una disminución de su contenido durante el proceso. En los granos con altos niveles de tostado (quemados) se pierden estos ácidos”. Otros autores como Díaz y Perdomo (2015) citado por Andrade (2018) investigaron que, los tuestes claros tienen una acidez alta y los tuestes oscuros tienen una acidez baja. De manera similar, la proporción que existe entre la acidez y el pH es inversa, por ello, cuanto más ácida sea la muestra, menor será el pH.

Posteriormente de los clorogénicos, los ácidos más considerables del café almendra son carboxílicos alifáticos como cítrico, acético y málico, seguidos del ácido fosfórico (Tabla 6) y otros 35 ácidos. Los ácidos muestran disímiles degustaciones según la intensidad (Tabla 7).

**Tabla 6**

*Contenido de ácidos en granos de café almendra, según la especie, % base seca*

Ácido	Arábico
Cítrico	1,16 a 1,38
Alíco	0,46 a 0,67
Fosfórico	0,11 a 0,11
Oxálico	trazas a 0,2
Succínico	trazas a 0,15
Fórmico	trazas a 0,14
Acético	Trazas

**Fuente:** Puerta, (2011)

**Tabla 7**

*Sabores de algunos de los ácidos del café.*

<b>Ácidos</b>	<b>Sabor</b>
Clorogénico	Amargo, astringente
Quínico	Amargo y ácido
Cítrico	Ácido intenso como limones
Acético	Agrio
Málico	Manzana verde
Fórmico	Ácido fuerte, acre
Fosfórico	Ácido refrescante
Glicólico	Ácido fuerte
Láctico	Agridulce
Fumárico	Muy ácido, pero no picante
Maleico	Irritante, acre
Succínico	Amargo y salado
Tartárico	Ácido fuerte a uvas negras

Fuente: Puerta, (2011)

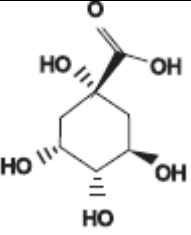
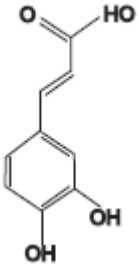
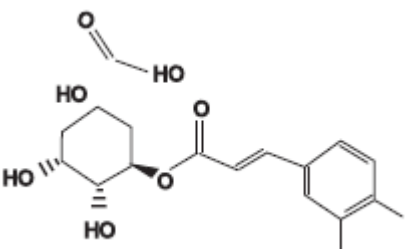
### **1.5.2.3. Ácidos clorogénicos**

Los ácidos clorogénicos totales son responsables del sabor, amargor, cuerpo, astringencias y acidez. el clorogénico o cafeoilquínico (CQA) que es el más abundante en el café y que también se encuentra en arándanos y manzanas; y los dicafeoilquínicos (di-CQA) de la alcachofa, la achicoria y los girasoles. En los granos de café se han hallado más de 40 ácidos clorogénicos, en especial ésteres del ácido quínico como CQA, di-CQA y FQA. Los contenidos de ácidos clorogénicos son mayores en Robusta que en Arábica, pero no se han encontrado diferencias según la fertilización, ni la altitud. En la tostación, los ácidos clorogénicos se isomerizan, se unen a las melanoidinas, se hidrolizan, forman quinolactonas y se transforman en catecol, guayacol y pirogalol que tienen olores a humo y quemado. El contenido de ácidos clorogénicos en una

taza de café depende de la especie, la madurez, el procesamiento y el grado de tostación, hay menos cantidad en café descafeinado (Puerta, 2011, p. 4), en la tabla 8, se observa los principales ácidos clorogénicos.

**Tabla 8:**

*Nombres y Fórmulas químicas y estructurales de algunos ácidos clorogénicos*

Nombre común	Fórmula molecular y nombre químico	Fórmula estructural	Obtención
Quínico QA	C <sub>1</sub> H <sub>12</sub> O <sub>6</sub> 1,3,4,5-Tetrahidroxi-(1 $\alpha$ ,3R,4 $\alpha$ ,5R) ciclohexano-carboxílico		Quina, café y sintéticamente
Ferúlico FA	C <sub>10</sub> H <sub>10</sub> O <sub>4</sub> Tran-4-Hidroxi-3-metoxicinámico3-(4-hidroxi-3,4-dihidroxi-fenil)-2-propenoico)		Cereales, arroz, trigo, avena, café, manzana, maní, naranja, piña, remolacha
Clorogénico CA	C <sub>16</sub> H <sub>18</sub> O <sub>9</sub> 1,4,5-Trihidroxilico-ciclohexano-carboxílico 3-(3,4-dihidroxicinamato) 3-[[[3-(3,4-Dihidroxi-fenil)-1-oxo-2-propenil]oxi]-1,4,5-trihidroxiciclohexano-carboxílico		Café, arándano, manzana, cidra. Es el ácido fenólico más abundante en el café

**Fuente:**(Marín G. & Puerta Q., 2008)

#### 1.5.2.4. Ácidos orgánicos

Los ácidos orgánicos importantes del café tostado son: clorogénico, quínico, cítrico, acético, málico, fórmico, fosfórico, glicólico, láctico y otros 36 ácidos. Estos ácidos proceden del café verde oro y otros se originan en el tostado especialmente de los carbohidratos, sacarosa, ácidos cítrico, málico y fosfórico, trigonelina y lípidos. En los

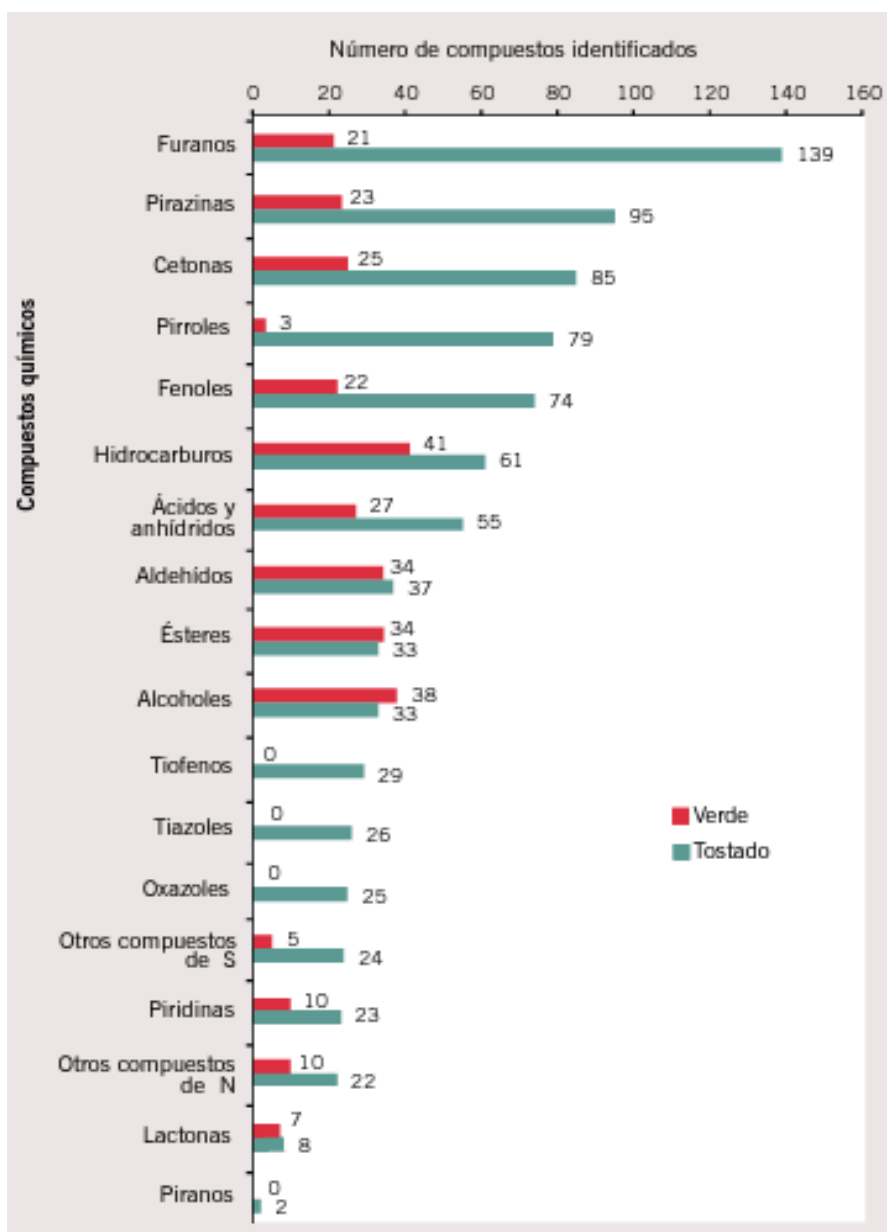


compuestos del grano procesado se hallan más de 20 ácidos, por ejemplo: el propanoico, butanoico, pentanoico, heptanoico y otros ácidos grasos (Puerta Quintero, 2011).

**Los olores:** están conformados de diferentes sustancias volátiles. El aroma de la taza de café presenta cerca de 850 sustancias aéreas, especialmente furanos, pirazinas, cetonas, pirroles, fenoles, hidrocarburos, ácidos, aldehídos, ésteres, alcoholes y los tiofenos, tiazoles y oxazoles que no se hallan en el grano verde, son cerca de 244 compuestos nitrogenados y 75 azufrados (figura 5, 6). (Puerta Quintero, 2011)

**Figura 5:**


*Número de compuestos volátiles de los granos de café almendra y tostado.*



**Fuente:** Datos tomados de Clarke y Vitzthum y Flament y Bessièrre (Puerta Quintero, 2011)

**Figura 6:**

*Grupos químicos de algunas notas aromáticas del café tostado.*

<p><b>Furanos</b> Caramelo, paja, césped, azúcar quemado, almendra, ahumado, astringente, café tostado, frutal</p>	<p><b>Pirazinas</b> Chocolate, tierra, mohoso, nuez, tostado, graso, maíz, alquitrán, pimentón, maní, rancio</p>	<p><b>Oxazoles</b> Almendra, leguminosas, dulce, avellana, tierra, papa, verde</p>	<p><b>Piridinas</b> Amargo, astringente, caramelo, mantequilla</p>
<p><b>Tioles</b> Café tostado envejecido, descompuesto, animal, carne asada</p>			<p><b>Cetonas</b> Mantequilla, caramelo, dulce, miel, frutal, manzana cocida, floral, grasa, rancio, madera</p>
<p><b>Tiofenos</b> Cebolla, mostaza, fétido</p>			<p><b>Pirroles</b> Dulce, maíz, cereal, aceite, medicinal, setas comestibles, grasa, nuez</p>
<p><b>Tiazoles</b> Tierra, papa, verde, nueces</p>			<p><b>Hidrocarburos</b> Fétido, petróleo, tabaco, manteca, terroso, madera</p>
<p><b>Ésteres</b> Frutal, dulce, grasa, rancio, irritante, floral</p>	<p><b>Fenoles</b> Tabaco, ahumado, clavo, fenólico, quemado, caucho astringente, amargo, picante, terroso, madera</p>	<p><b>Aldehídos</b> Vinoso, miel, cocido, tostado, grasa, madera, verde, malta, ácido, fermentado, picante, dulce, herbal, papas cocidas, frutal, vainilla, picante, quemado, tostado, rancio</p>	<p><b>Alcoholes</b> Floral, dulce, frutal, mohoso, tierra, tostado, verde, herbal, rancio</p>
<p><b>Lactonas</b> Melocotón, coco, nuez, dulce, especia, quemado, grasa</p>	<p><b>Ácidos</b> Vinagre, dulce, rancio, floral, mentolado, frutal, verde herbal, grasa, rancio, mohoso, terroso</p>	<p><b>Aminas</b> Desagradable, penetrante, descompuesto, pescado, amoníaco</p>	<p><b>Piranos</b> Dulce, eucalipto</p>

Fuente: (Puerta Quintero, 2011)

### 1.5.3. Catación

Según Estrella (2014), citado por Huaccha (2016), la cata es una prueba sensorial y es evaluado por expertos llamados catadores; no obstante, es reconocida internacionalmente en la comercialización del café. El catador posee una riqueza de conocimientos, experiencia y una habilidad natural para comprender todas las características y deficiencias del café. Por otro lado, el defecto de taza proporciona una significación de calidad sensorial. Como tal, al catar define el valor y la utilidad de la taza de café en el mercado.

El olor y el sabor son importantes para definir la calidad de un café en particular. Los atributos sensoriales importantes incluyen atributos tales como aroma/sabor, sabor,

regusto, acidez, cuerpo, dulzura, equilibrio, uniformidad, limpieza en taza y apariencia globales (HUACCHA, 2016) como:

- **Fragancia/aroma:** Olfato debido a compuestos volátiles en café sin agua. Se pueden reconocer algunos defectos y signos especiales. La sensación que producen los ingredientes del café a través del olfato al apreciar un extracto con agua a 55°C o más. Es la primera propiedad del que se disfruta al momento de servir una taza de café y está determinado por los componentes olfativos que definen el olor o el aroma (caramelo, carbonado, chocolate, afrutado, floral y cereal) (HUACCHA, 2016).
- **Sabor:** Según Estrella (2014), citado por Huaccha (2016), menciona que, el gusto define en el proceso de cata y es el producto de exponer simultáneamente cientos de terminaciones nerviosas en la lengua a diferentes sentidos (dulce, agrio, salado, amargo). Esto puede crear ciertas sensaciones asociadas a preconceptos subconscientes. Los sabores más comunes son caramelo, afrutado, dulce, chocolate, especiado, amaderado, equilibrado.
- **Post gusto (sabor residual):** El retrogusto es dulce y refrescante cuando es agradable, y amargo y áspero cuando es desagradable. Los sabores que quedan después de probar una bebida el café, pueden ser agradables o desagradables, de acuerdo cómo se almacene el producto (HUACCHA, 2016).
- **Acidez:** la acidez generalmente se adjetiva como “brillante” cuando es auténtica y “agria” en apreciaciones menores. No obstante, si es imperioso puede ser desagradable, por tanto, no es bueno para la muestra de café. Por ello, son las características más aceptables en el mercado. El grado de acidez varía conforme al origen o procedencia del café, donde los cafés de zonas altas cuentan con una acidez alta o mediana, por tanto los cafés de zonas bajas cuentan con una acidez liviana (Huaccha, 2016).

- **Cuerpo:** Es el efecto palpable del líquido al paladar, en el que sensibiliza en gusto. El cuerpo de la bebida puede ser ligero, mediano, aceitoso, cremoso, áspero, astringente, pesado, suave, acuoso. Por otro lado, el café puede presentar un cuerpo completo, moderado y balanceado. Esto define la densidad a la bebida, donde la concentración de sólidos puede ser de mayor o menor en su consistencia (Huaccha Herrera, 2016).
- **Dulzura:** Este atributo es por la presencia de los carbohidratos en el café arábica, que se asocia a las frutas dulces.
- **Balance:** Es una miscelánea de atributos de acidez, cuerpo y sabor para determinar este tipo de atributos que se encuentran en un café limpio y sano.
- **Uniformidad:** Esto se refiere a la similitud del sabor de la misma muestra que se evalúa o cató. Un sabor de taza diferente no le daría una puntuación más alta en este aspecto. Se otorgan 2 puntos por cada copa con este rasgo, con un máximo de 10 puntos si las 5 copas son iguales.
- **Limpieza de taza:** Según Estrella (2014), citado por Huaccha (2016), indica que, la limpieza de taza “es la falta de impresiones negativas desde la primera ingestión hasta el sabor residual final. La presencia de sabores o aromas ajenos a los de café llevan a la descalificación de una taza” (p. 28).
- **Apreciación preferencia:** Es la reflexión global objetiva de la taza. Se tiene presente todas las condiciones sensoriales y el significado de sabores especiales y sus características específicas (Huaccha, 2016).

## **CAPÍTULO II**

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

Las operaciones del beneficio del café y catación fueron realizado en la Cooperativa Agraria Cafetalera “El Quinacho-Sivia VRAEM, los análisis de caracterización del café tostado fueron realizados en el laboratorio de análisis de alimentos de la Facultad de Ingeniería Química y Metalurgia de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, entre los meses de setiembre a diciembre del 2019.

#### **2.1. Materiales, equipos, reactivos e insumos**

##### **2.1.1. Materia prima**

El café en pergamino con certificación orgánica es procedente de Satipo Región Junín ubicada a una altitud 1650 m.s.n.m. perteneciente al fundo Bravo de la Cruz Richar, las mismas se identificaron, conservaron en envases especiales de 10 kg. hasta el momento de la realización del trabajo de beneficio, cata y análisis en laboratorio.

##### **2.1.2. Materiales**

- Probeta de 10ml, 20ml, 25ml y 50ml
- Bureta de 10ml, 20ml
- Pipeta de 5ml y 10ml
- Vaso de precipitación 25ml, 50ml y 100ml
- Soporte universal
- Bandeja

- Zarandas manuales
- Espátula
- Marcador
- Cinta de embalaje
- Bolsa PET de 1kg

### **2.1.3. Equipos**

- Balanza digital ADAM, modelo PGW 2502e
- Balanza analítica AND, modelo HR-200, capacidad máxima 210 g
- Trilladora de café marca TC-LAB1 de capacidad 250g. Café pergamino.
- Tostadora de café de laboratorio Tc-LAB1 con dos tambores de capacidad 150g.
- Molinillo de café con cuchillo, marca BOSCH. De capacidad 75g.
- Estufa eléctrica VWR, modelo 1320-2.
- Potenciómetro Benchtop ORION 3 STAR
- Digestor de proteína
- Micro Kjeldahl
- Extractor soxhlet

### **2.1.4. Reactivos**

- Ácido sulfúrico concentrado ( $H_2SO_4$ ), pureza aproximada de 97%
- Hidróxido de sodio (NaOH)
- Ácido bórico 3% ( $H_3BO_3$ )
- Ácido clorhídrico (HCl)
- Éter de petróleo
- Agua destilada

### **2.1.5. Software**

- Microsoft Excel 2010

- Minitab v 19
- Statistica v 8

## 2.2. Metodología

El diseño utilizado en la investigación, evaluó variables relacionadas, tres independientes y 1 dependiente, por ello se aplicó el diseño factorial  $3^3$ ; donde T representa temperatura de tostado de café,  $\Theta$  representa el tiempo de tostado del grano y V simboliza la variedad de café arábica.

### 2.2.1. Factor en estudio

**Factor T:** Temperatura de tosti3n del grano de caf3

**T1:** temperatura de tostado a 170°C

**T2:** temperatura de tostado a 185°C

**T3:** temperatura de tostado a 200°C

**Factor  $\Theta$ :** Tiempo de tostado del grano de caf3

**$\Theta$ 1:** Tiempo de tostado a 10 minutos

**$\Theta$ 2:** Tiempo de tostado a 15 minutos

**$\Theta$ 3:** Tiempo de tostado a 20 minutos

**Factor V:** Variedad de caf3 ar3bica

**V1:** Catimor

**V2:** Caturra

**V3:** Geisha

### 2.2.2. Características del experimento

Numero de repeticiones                    tres (3)

Numero de tratamientos                    nueve (9)

Número de unidades experimentales    veinte y siete (27)

En la tabla 6 se aprecia el número los tratamientos que corresponde a:  $3T \times 3\Theta \times 3V = 27$  tratamiento con 3 repeticiones, haciendo un total de 81 tratamientos, el modelo estadístico que predice el comportamiento de las variables fue el siguiente:



$$Y_{ijkl} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \gamma_k + (\alpha\beta)_{ij} + (\alpha\gamma)_{ik} + (\beta\gamma)_{jk} + (\alpha\beta\gamma)_{ijk} + \varepsilon_{ijkl}$$

**Donde:**

$Y_{ijkl}$  = Es la variable respuesta (puntaje en taza) de la i-ésima observación bajo el k-ésimo nivel de los factores en estudio

$\mu$  = Constante, media de la población a la cual pertenecen las observaciones.

$\alpha_i$  = Efecto del i-ésimo nivel del factor A (Variedades de café)

$\beta_j$  = Efecto del j-ésimo nivel del factor B (Temperatura de tostado)

$\gamma_k$  = Efecto del k-ésimo nivel del factor C (Tiempo de tostado)

$(\alpha\beta)_{ij}$  = Efecto de la interacción del i-ésimo nivel del factor A, con el j-ésimo nivel factor B.

$(\alpha\gamma)_{ik}$  = Efecto de la interacción del i-ésimo nivel del factor A, con el k-ésimo nivel factor C.

$(\beta\gamma)_{jk}$  = Efecto de la interacción del j-ésimo nivel del factor B, con el k-ésimo nivel factor C.

$(\alpha\beta\gamma)_{ijk}$  = Efecto de la interacción del i-ésimo nivel del factor A, con el j-ésimo nivel factor B, sujeto al k-ésimo nivel del factor C.

$\varepsilon_{ijkl}$  = Efecto del error experimental, que está distribuido como  $\varepsilon_{ijkl} \sim \text{DNI}(0,)$

**Tabla 9***Matriz de las variables en estudio y número de tratamientos*

Nº Trat.	Variables independientes			Variable dependiente
	Variedad de café	Temp_tost	Tiem_tost	Puntaje en taza
1	Catimor	170	10	
2	Catimor	170	15	
3	Catimor	170	20	
4	Catimor	185	10	
5	Catimor	185	15	
6	Catimor	185	20	
7	Catimor	200	10	
8	Catimor	200	15	
9	Catimor	200	20	
10	Caturra	170	10	
11	Caturra	170	15	
12	Caturra	170	20	
13	Caturra	185	10	
14	Caturra	185	15	
15	Caturra	185	20	
16	Caturra	200	10	
17	Caturra	200	15	
18	Caturra	200	20	
19	Geisha	170	10	
20	Geisha	170	15	
21	Geisha	170	20	
22	Geisha	185	10	
23	Geisha	185	15	
24	Geisha	185	20	
25	Geisha	200	10	
26	Geisha	200	15	
27	Geisha	200	20	

Para determinar el efecto de la temperatura y el tiempo de tostado en la composición físico-químico en las variedades del café estudiadas, se caracterizó a los tratamientos que obtuvieron puntaje en taza  $\geq 80$  según el formato de SCAA (Asociación Americana de cafés especiales).

### 2.3. Procedimiento experimental del tostado

**Recepción:** El café en pergamino de las variedades Caturra, Catimor y Geisha se acogió en el laboratorio de la Cooperativa “El Quinacho-Sivia, se verificó su procedencia

como: Variedad; Procedencia: Satipo Región Junín, Productor: Bravo de la Cruz Richar, Altitud: 1630 msnm, Peso: 10 kg en pergamino, Tipo proceso: Lavado, Certificación: Orgánico y el contenido de humedad (12% aproximado), ver figura 7.

**Figura 7:**

*Recepción de la materia (Catimor, Caturra y Geisha)*



**Trillado:** Se realizó en una trilladora de café pergamino de marca TC-LAB1 de capacidad 250g; este proceso consistió en descascarar el café en pergamino para el proceso de selección del café oro, ver figura 8.

### Figura 8

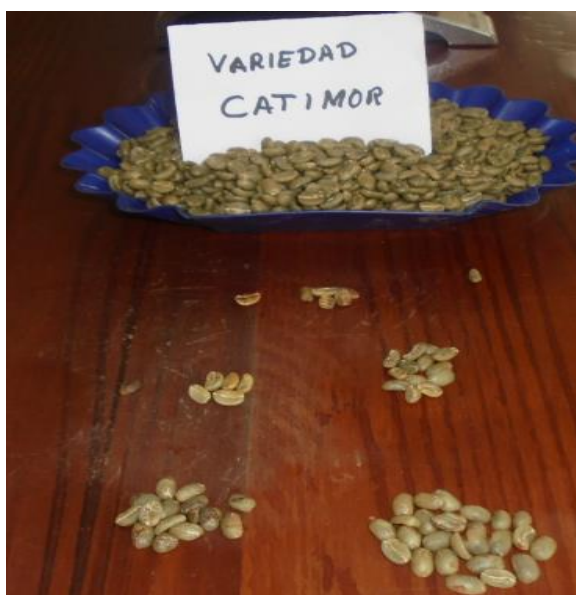
*Trillado del café pergamino*



**Selección:** Se realizó tomando en cuenta la uniformidad del grano en cuanto al tamaño, color y condiciones o defectos; granos con defecto como: granos negros, granos agrio o vinagre, cereza seca, deterioro por hongos, materia extraña y grano brocado severo. Posterior a ello, se terminó el porcentaje de rendimiento exportable en grano oro y el porcentaje de humedad del grano. Ver figura 9, (Anexo 1).

### Figura 9

*Selección de defectos del grano de café oro*



**Tamizado:** Se tamizó 500g de muestra de café verde oro, usando un tamiz #16; posterior a ello se destinó para el tostado (Anexo 1).

**Figura 10**

*Tamizado de grano oro*



**Tostado:** Las muestras fueron separadas en tres partes para cada variedad catimor, caturra y geisha. Cada muestra fue sometidos a 170°C/ 10min, 15min y 20min; 185°C/10min, 15min y 20min y 200°C/10min, 15min y 20min; después del tostado se enfrió para la eliminación del CO<sub>2</sub>, café tostado ver figura 11.

**Figura 11**

*Café tostado*



**Molido:** El café tostado de las variedades catimor, caturra y geisha; fueron molidos a “grado fino” para el análisis respectivo. Cabe recalcar que, para el análisis sensorial del café se realizó tres repeticiones por muestra; y la cantidad que se peso fue de 9 g (ver figura 12) por tazas (pírex) de cada tratamiento.

**Figura 12**

*Efectos del tostado en el color del café*



**Nota:** Se procede a pesar 9g de café tostado para moler y ser catado.

#### **2.4. Procedimiento de catación**

Para el procedimiento de llenado del formato es detallado en el Anexo 3; el resultado de la evaluación sensorial se observa en el Anexo 4. Y, por tanto, es realizado bajo la supervisión y aprobación del licenciado Miguel Ángel Coco Sosa, catador Q. Grader; identificado con DNI: 42188949. Especialista en catación de café y representante **CITEagroindustrial VRAEM**, el informe final de la evaluación se observa en el anexo 5.

## 2.5. Metodología de análisis

### 2.5.1. Humedad

La humedad del grano tostado se realizó por el método AOAC 925.10, para ello el cálculo se efectuó por diferencia de peso y expresado en porcentaje de humedad. Se pesó aproximadamente 3 g de muestra en papel aluminio; la estufa se mantuvo una temperatura de 105°C, por 24 horas. El cálculo de la humedad se realizó teniendo en cuenta la siguiente ecuación.

$$\%H = \frac{\text{peso de papel aluminio} + \text{peso de la muestra} + \text{peso seco}}{\text{peso de la muestra}}$$

### 2.5.2. pH

Se utilizó el método de AOAC-973.46; para el cual se pesó 9 g de harina de café y se homogenizar con 100 mL de agua destilada hervida fría; luego se colocó en baño maría a 40°C por una hora con el matraz tapado; una vez de ser filtrado 20 mL aproximadamente se sumergido el electrodo previo de ser calibrado.

### 2.5.3. Acidez

Se utilizó el método de AOAC 942.15; para el cual se pesó 9 g aproximadamente de harina de café y se homogenizó con 100 ml de agua destilada; luego se colocó en baño maría a 40°C en un promedio de 1 hora con el matraz encubierto; una vez de ser filtrado 50 mL aproximadamente se colocó en un matraz Erlenmeyer de 100 ml de capacidad y se añadió 3 a 4 gotas de fenolftaleína; se procedió a su titulación con NaOH 0,05 N. hasta estar a la mira del cambio de color de la solución a un color rosáceo que se mantiene durante 30 segundos. Se anotó el gasto de NaOH. Se calculó el resultado de acidez es referido al ácido málico.

$$\%Ácido málico = \frac{V * N * 0.6715 * 100}{\text{peso de la muestra } g}$$

**Donde:**

*V: Volumen de solución de Hidróxido de Sodio Na(OH)*

*N: Normalidad de la solución de Hidróxido de Sodio Na(OH)*

#### **2.5.4. Proteína**

Para la determinación de proteína se aplicó el método de Kjeldahl, el cual se realiza en tres etapas; primero se procedió a mineralización o etapa de digestión con ácido sulfúrico, en la segunda etapa se procedió a la destilación y se recibe el destilado en una solución de ácido bórico al 3% y con hidróxido de sodio, finalmente la tercera etapa corresponde a una titulación con ácido clorhídrico 0,05N

$$N_2\% = \frac{V_{HCl\text{ gastado}} * N_{HCl} * 0.014}{\text{peso de muestra } g}$$

$$\%Proteína = N_2\% * Factor$$

$$Factor: 6.25$$

#### **2.5.5. Lípido**

El método Gravimetría Soxhlet A.O.A.C. 945.16, se aplicó para determinar el extracto eterio, con capacidad de tres muestras; el balón de soxhlet se secó previo lavado en la estufa a 110°C, luego se enfría en un desecador y se pesa; se procedió a pesar aproximadamente 0,5 g de muestra, luego se colocó en el cuerpo de soxhlet y se añadió el éter de petróleo hasta que una parte del mismo sea sifonado hacia el balón (25 a 50 mL aproximadamente) y se trasladó al equipo para el proceso pertinente hasta observar que la muestra sumergida con el extracto sea transparente, el balón se retiró del aparato cuando contiene poco hexano (momentos antes de que éste sea sifonado desde el cuerpo); el balón se coloca a un desecador con silicagel; se pesó el balón que tiene grasa para su cálculo con la siguiente ecuación:

$$\%Lípidos = \frac{(\text{peso extracto eterio} - \text{balón vacío}) * 100}{\text{peso de muestra } g}$$



### **2.5.6. Sólidos totales**

La cantidad de sólidos totales se realizó aplicando la siguiente ecuación.

$$\%ST = 100 - \%H$$

### **2.5.7. Azúcares reductores**

El estudio se realizó de acuerdo a la metodología establecida en la NTP 209.173 referente Azúcares reductores Anexo 2, el análisis se desarrolló en el laboratorio de "*La Molina Calidad Total Laboratorios Universidad Nacional Agraria La Molina*".

### **CAPÍTULO III**

#### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

##### **3.1. Resultados de la evaluación sensorial de café**

En los anexos 6, 7, se observa la evaluación y el resultado sensoriales, y la descripción del formato y el resultado de taza se detalla en el Anexo 3. Como los puntajes <80 puntos, 80 a 84,99 puntos, cafés 85 a 89,99 puntos según SCAA.

Este estándar de la *Association of Specialty Coffees SCAA* (Asociación de Cafés Especiales) se deriva del mínimo de SCAA requisitos de certificación para cafeteros y la uniformidad del procedimiento de evaluación de extracción.

En el anexo 5 se muestra el informe del resultado de catación y las evaluaciones del puntaje en taza del café, producto del efecto de los variables: variedades de café, temperatura y tiempo de tostado. Por tanto, el informe es aprobado por el licenciado Miguel Ángel Coco Sosa, catador Q. Grader, DNI: 42188949.

Se realizó el análisis de la varianza para el diseño factorial  $3^3$  a través de un modelo (full factorial), en el cual se evidencia que todos los términos considerados en el estudio son altamente significativos y son representativos para la variable de respuesta (puntaje en taza), el resultado se puede apreciar en la tabla 10.

**Tabla 10***Análisis de la varianza para para el puntaje en taza*

<b>Fuente de variación</b>	<b>GL</b>	<b>SC Ajust.</b>	<b>MC Ajust.</b>	<b>Valor F</b>	<b>Valor p</b>
Modelo	26	345,50	13,2883	133,09	0
Lineal	6	256,80	42,8	428,66	0
Variedad	2	48,89	24,4473	244,85	0
Temp_tost	2	3902	19,5093	195,39	0
Tiem_tost	2	168,89	84,4434	845,74	0
Interacciones de 2 términos	12	75,19	6,2658	62,76	0
Variedad*Temp_tost	4	4,365	1,0913	10,93	0
Variedad*Tiem_tost	4	7,517	1,8794	18,82	0
Temp_tost*Tiem_tost	4	63,307	15,8269	158,51	0
Interacciones de 3 términos	8	13,506	1,6882	16,91	0
Variedad*Temp_tost*Tiem_tost	8	13,506	1,6882	16,91	0
Error	54	5,392	0,0998		
Total	80	350,89			

El modelo factorial agrega productos cruzados entre pares de factores (temperatura 170°C, 185°C y 200°C, tiempo de 10min, 15min, 20min, variedad caturra, catimor y geisha), además agrega términos que involucran factores de tres componentes. El modelo se muestra con un valor-p de 0,000, significativo estadísticamente, el resultado indica el efecto de los factores en la calidad de taza; el estudio se corrobora con la investigación de Osorio y Pabón (2022), menciona que el tueste con variables como temperatura y tiempo influyen en las diferencias de la calidad sensoriales del café. Y concluye que “el grado de tueste medio permite la máxima manifestación de las diferentes características sensoriales cuando se desarrolla con control del tiempo de tueste (8 a 12 minutos) y de la temperatura inicial (170-230°C)”.

Los coeficientes de determinación  $R^2$  de 98,46%. El  $R^2$  predictivo nos muestra que el modelo predice resultados futuros de las posibles Variaciones del puntaje en taza en función de niveles de variedades de café, temperatura y tiempo y de tostado de café con un ajuste de modelo del 96,54%, este modelo nos ayuda a tomar decisiones en base a los datos analizados en la presente investigación.

### 3.1.1. Resumen del modelo

**Tabla 11**

*Resumen del R cuadrado, ajustado y predictivo*

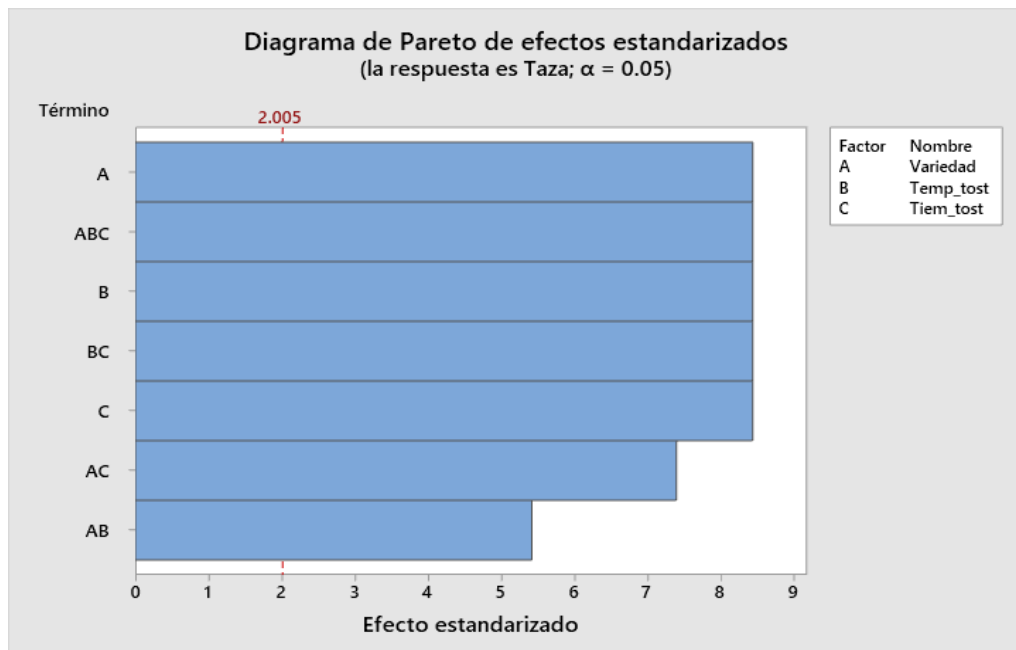
S	R-cuad.	R-cuad. (ajustado)	R-cuad. (pred)
0,316	98,46%	97,72%	96,54%

Puntaje en taza = 80.7019 - 0.6315 V\_1 - 0.4630 V\_2 + 1.0944 V\_3 + 0.2407 T\_180+ 0.7037 T\_185 - 0.9444 T\_200 + 1.2463 Θ\_10 + 0.7778 Θ\_15 - 2.0241 Θ\_20+ 0.4056 V\*T\_1 180 - 0.1352 V\*T\_1 185 - 0.2704 V\*T\_1 200 - 0.1463 V\*T\_2 180+ 0.1907 V\*T\_2 185 0.0444 V\*T\_2 200 - 0.2593 V\*T\_3 180 - 0.0556 V\*T\_3 185+ 0.3148 V\*T\_3 200 + 0.5333 V\*Θ\_1 10 - 0.3481 V\*Θ\_1 15 - 0.1852 V\*Θ\_1 20- 0.2907 V\*Θ\_2 10 + 0.3944 V\*Θ\_2 15 - 0.1037 V\*Θ\_2 20 - 0.2426 V\*Θ\_3 10- 0.0463 V\*Θ\_3 15 0.2889 V\*Θ\_3 20 - 0.8111 T\*Θ\_180 10 + 1.0574 T\*Θ\_180 15- 0.2463 T\*Θ\_180 20 + 0.1259 T\*Θ\_185 10 + 0.6167 T\*Θ\_185 15- 0.7426 T\*Θ\_185 20 + 0.6852 T\*Θ\_200 10 - 1.6741 T\*Θ\_200 15+ 0.9889 T\*Θ\_200 20 - 0.0352 V\*T\*Θ\_1 180 10 + 0.4630 V\*T\*Θ\_1 180 15- 0.4278 V\*T\*Θ\_1 180 20 + 0.2056 V\*T\*Θ\_1 185 10 - 0.5185 V\*T\*Θ\_1 185 15+ 0.3130 V\*T\*Θ\_1 185 20 - 0.1704 V\*T\*Θ\_1 200 10 + 0.0556 V\*T\*Θ\_1 200 15+ 0.1148 V\*T\*Θ\_1 200 20 + 0.4389 V\*T\*Θ\_2 180 10 - 0.2296 V\*T\*Θ\_2 180 15- 0.2093 V\*T\*Θ\_2 180 20 + 0.2852 V\*T\*Θ\_2 185 10 - 0.0222 V\*T\*Θ\_2 185 15- 0.2630 V\*T\*Θ\_2 185 20 - 0.7241 V\*T\*Θ\_2 200 10 + 0.2519 V\*T\*Θ\_2 200 15+ 0.4722 V\*T\*Θ\_2 200 20 - 0.4037 V\*T\*Θ\_3 180 10 - 0.2333 V\*T\*Θ\_3 180 15+ 0.6370 V\*T\*Θ\_3 180 20 - 0.4907 V\*T\*Θ\_3 185 10 + 0.5407 V\*T\*Θ\_3 185 15- 0.0500 V\*T\*Θ\_3 185 20 + 0.8944 V\*T\*Θ\_3 200 10 - 0.3074 V\*T\*Θ\_3 200 15- 0.5870 V\*T\*Θ\_3 200 20

La figura 13 ratifica los resultados del ANVA para la variable de respuesta (puntaje en taza), todos los elementos considerados en el modelo estadístico lineal atraviesan la línea de significancia a un ( $\alpha = 0,05$ ), por lo que son de mucha importancia para el puntaje en taza del café.

**Figura 13**

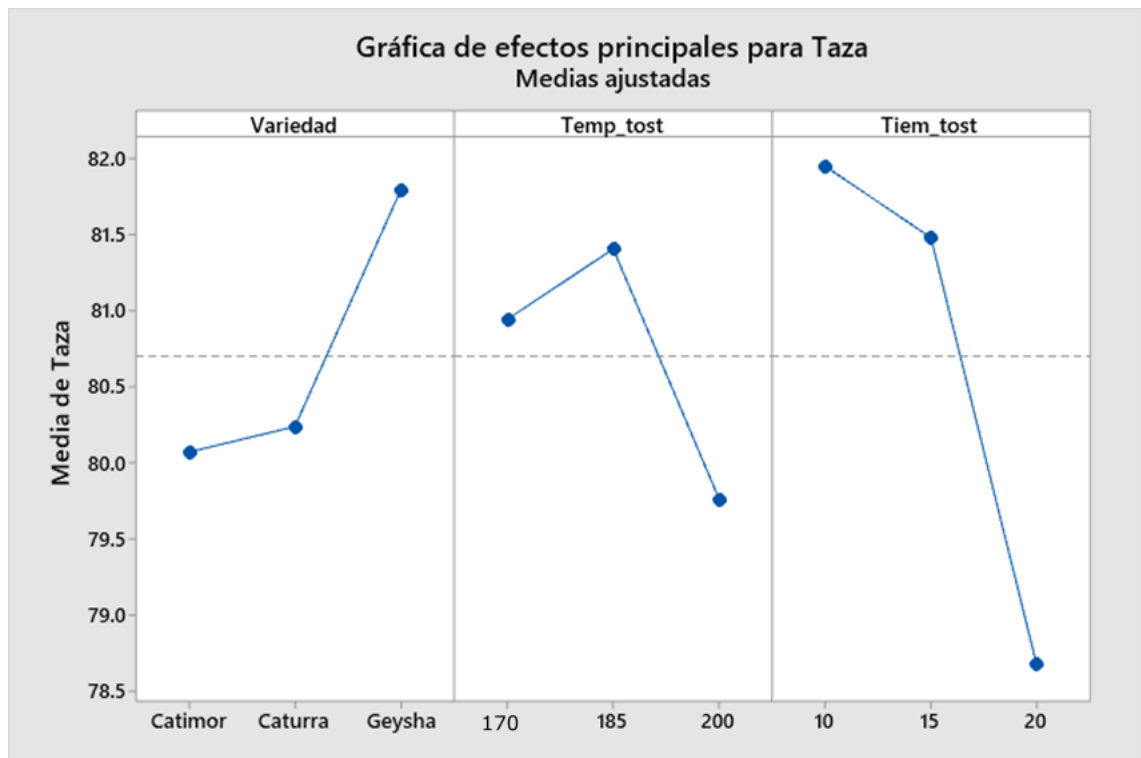
*Diagrama de Pareto*



En la figura 14, se visualiza las interacciones de los niveles de los factores, mientras mayor es la diferencia en la pendiente entre las líneas, mayor fue el grado de interacción. Consecuentemente se observa que, la interacción entre variedad y aceptación en taza, el café tostado de la variedad Geisha es lo que obtuvo mayor puntaje en su aceptación sensorial; a diferencia de las otras variedades de café tostado. Adicionalmente, la interacción entre temperatura versus la aceptación en taza, se concluye que los tratamientos con temperatura de 170 °C y 185 °C adquirieron puntajes mayores a la línea de referencia. Por el contrario, la interacción entre el tiempo y aceptación en taza, los tratamientos con tiempo de tostado de 10 min y 15 min presentaron puntajes elevados de la línea media ajustada. En resumen, las tres variedades de café sometidas a temperaturas de 170°C, 185°C bajas y tiempos cortos presentaron puntajes más aceptables.

**Figura 14**

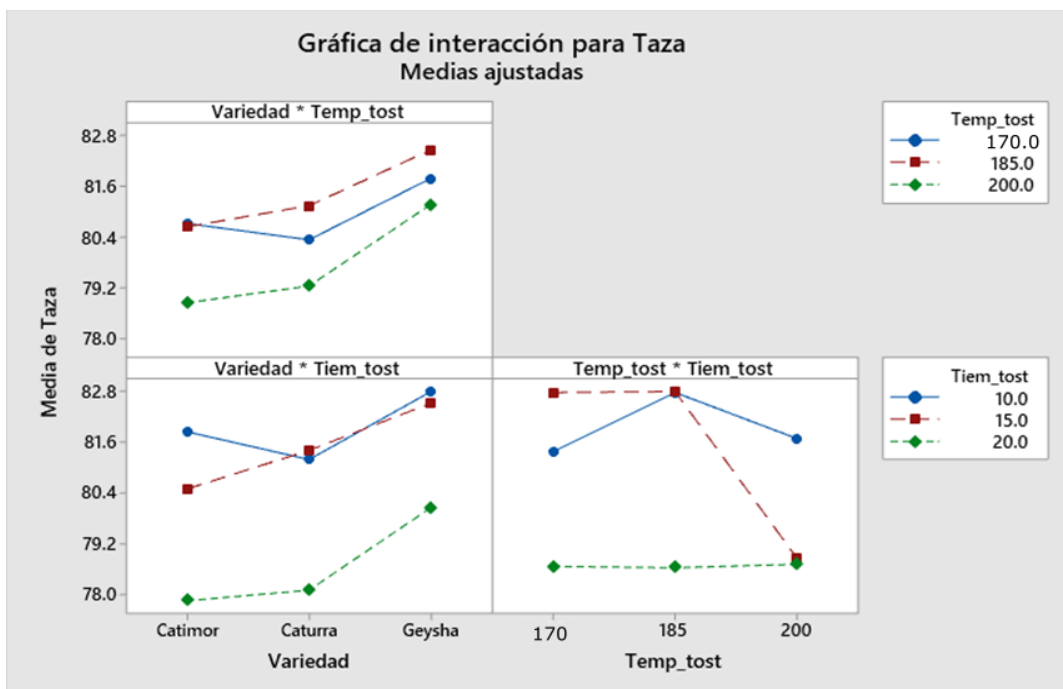
*Gráfica de efectos principales*



La figura 15 verifica la interacción entre la temperatura y el tiempo de tostado de la muestra de café. El café tiene un puntaje en taza más bajo cuando se mantiene en la temperatura de 200°C y tiempo de tostado 20 min. Sin embargo, cuando la temperatura se mantiene en 185°C mejora el puntaje en taza del café; así mismo cuando se mantuvo el tiempo de tostado en 10min y 15min se alcanza mayor puntaje en taza, preferentemente la variedad Geyscha que el resto de variedades. Por tanto, el resultado se debe a que contiene más compuestos volátiles en la variedad mencionada como: furanos, pirazinas, cetonas, pirroles, fenoles, hidrocarburos, ácidos y anhídridos, aldehídos, tiofenos, tiazoles, oxazoles, piridinas, lactonas, piranos y otros compuestos de S y N que da mejores apreciaciones en taza. Esta afirmación guarda relación con lo que sostiene Puerta Quintero (2011), que el café tostado presenta los siguientes principales grupos de compuestos: 139 furanos, 95 pirazinas, 85 cetonas, 79 pirroles, 74 fenoles, 61 hidrocarburos, 55 ácidos, 37 aldehidos, 33 ésteres, 33 alcoholes, 29 tiofenos, 26 tiazoles, 25 oxazoles, 23 piridias, 8 lactonas y 2 piranos que definen el aroma del café tostado.

**Figura 15**

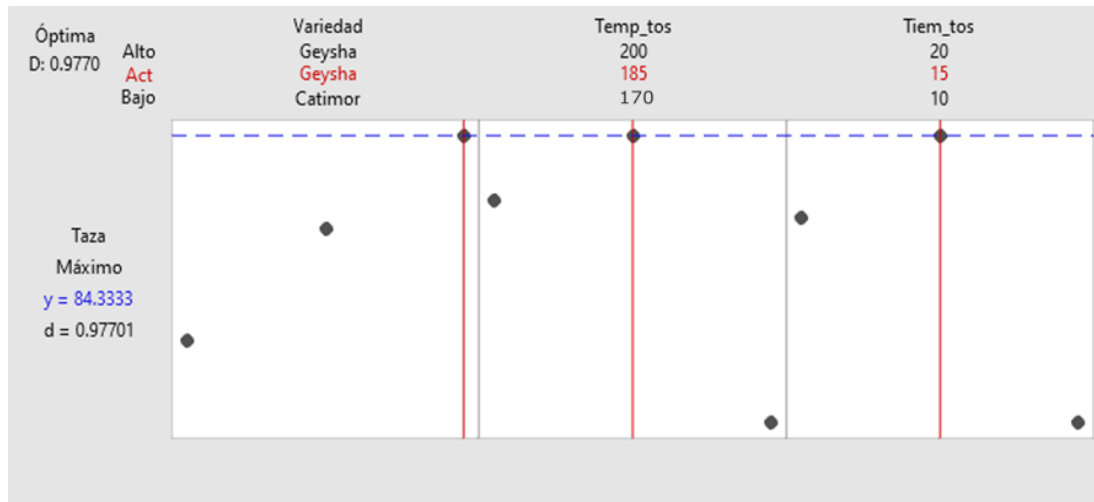
*Gráfica de efectos de interacción entre variables*



La figura 16 de optimización muestra los valores ajustados para la configuración de las variables en estudio, sus intervalos de predicción se encuentran dentro de los límites aceptables para un proceso de tostado de café, según SCA.

**Figura 16**

*Optimización para determinar la configuración óptima de los predictores*



En la columna de variedad de la figura 16, se percibe los valores de respuestas por categoría de taza en cada nivel de café. Lo óptimo de los parámetros es la variedad = geisha, Temp\_tostado = 185°C y Tiem\_tostado = 15 min. La meta fue maximizar el puntaje en taza. El valor predicho es 84.33 y su deseabilidad particular es 0,977. Con los subsiguientes análisis:

- Variedad: Los tres puntos de esta columna representan los tres niveles de la variable categórica: geisha, catimor y caturra. Geisha es la mejor variedad. Si se utiliza Catimor, el puntaje en taza se reduce, siendo este resultado indeseable. Por lo tanto, el valor de configuración óptima es para la variedad Geisha.
- Temperatura de tostado: Al aumentar la temperatura de tostado del café a 185°C aumenta el puntaje en taza. Por lo tanto, este valor es el óptimo y se encuentra en la mitad del rango de los niveles de estudio.

- Tiempo de tostado: Al aumentar el tiempo de tostado, también aumentan el puntaje en taza. Sin embargo, el efecto óptimo sobre el puntaje en taza es a un tiempo de 15 min en comparación con los otros niveles de estudio. El valor de configuración óptimo del tiempo de tostado se encuentra en el nivel medio en el experimento. Este resultado sugiere que se debería considerar la posibilidad de experimentar con temperaturas circundantes.

### 3.1.2. Características físicas y químicas del café tostado

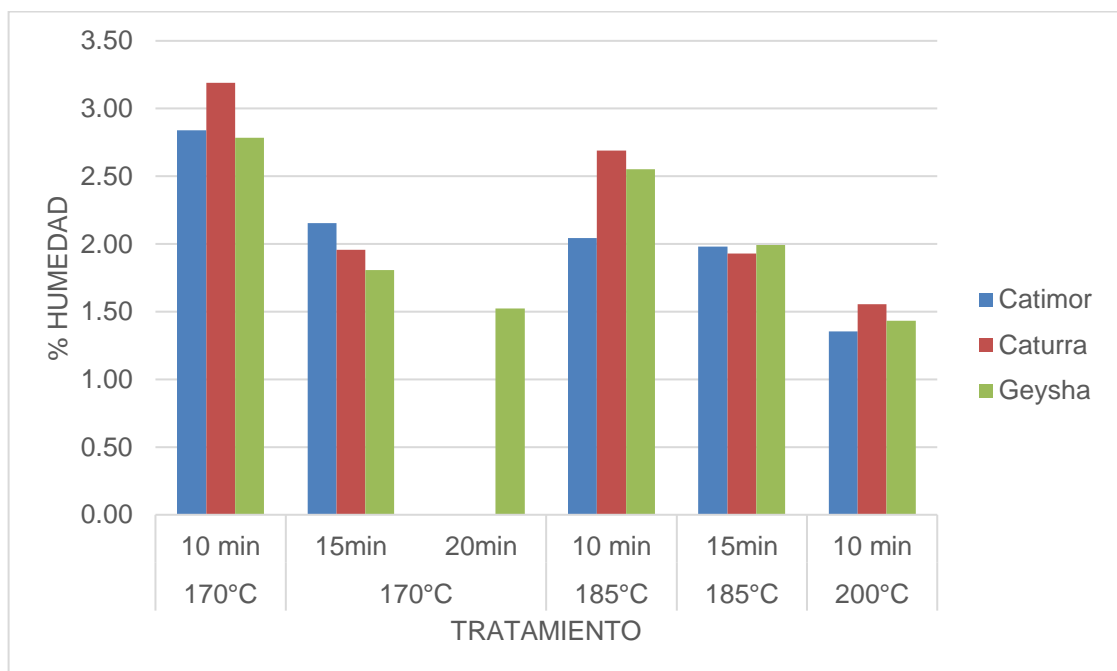
#### 3.1.2.1. Características físicas del café tostado

##### *Humedad*

En la figura 17, se observa la disminución de humedad de los tratamientos de respuesta con respecto al incremento de la temperatura.

**Figura 17**

*Tratamientos aceptables en taza versus % humedad*



Asimismo, se concluye que a una variación de tiempo y a temperatura constante la humedad desciende; por ejemplo, a temperatura de 170°C, con respecto a la variación de tiempo, la humedad en las tres variedades de café disminuye; además, a 10 min. de tueste la variedad caturra presenta mayor humedad (3,19 %), a diferencia de la



variedad catimor y Geisha. En el tiempo de 15 min., la variedad catimor muestra mayor humedad (2,15 %). Así como sucede a la temperatura de 185 °C y 200 °C. Como se puede observar el resultado concuerda con lo mencionado por Fórum Café (2018) y Díaz, Ormaza y Rojano (2018), que menciona la disminución de la humedad en un intervalo de 0,5% al 3,5%.

**Tabla 12**

*Resultados de la varianza del análisis de % humedad*

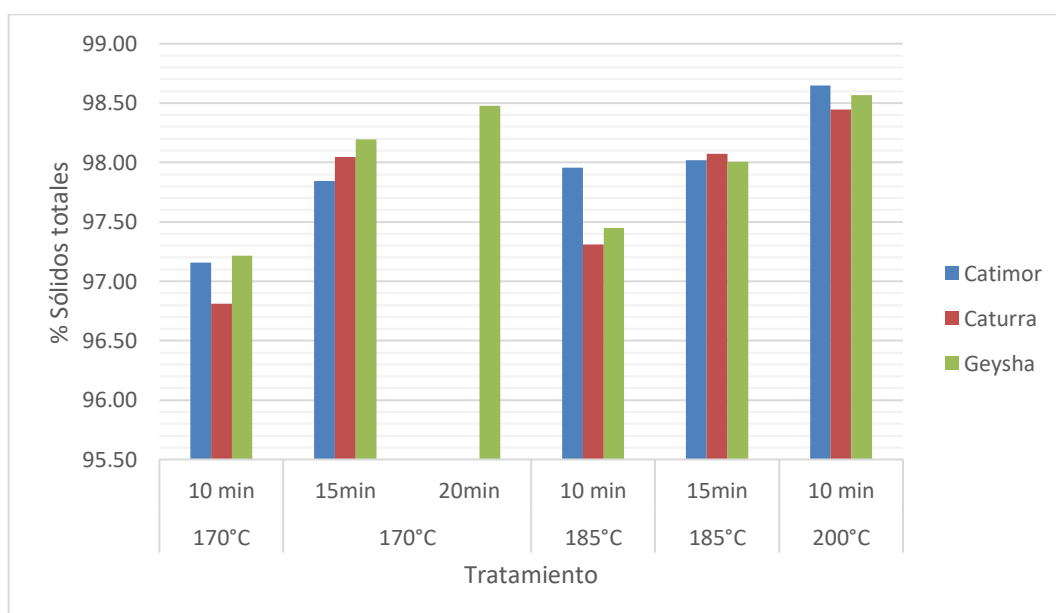
<b>Grupos</b>	<b>Cuenta</b>	<b>Suma</b>	<b>Promedio</b>	<b>Varianza</b>
CATIMOR	5	10,375	2,075	0,281
CATURRA	5	11,317	2,263	0,437
GEISHA	6	12,431	2,072	0,400

La tabla 12, muestra el grado de la variabilidad de los datos de humedad cercanas al cero, es decir, que el grado de separación de los datos de respuesta es menor en las tres variedades de café tostada, con respecto a su punto medio.

### **Sólidos totales**

**Figura 18**

*Variación del % sólidos totales con respecto a la temperatura y tiempo de tostado*



Según la figura 18, se expresa el incremento del % de sólidos totales, con respecto a la variación de la temperatura (se observa en la abscisa del eje referencial); más aún, es notorio a la temperatura 170°C y 180°C la cantidad de los sólidos totales asciende de acuerdo que se incrementa el tiempo de tratamiento; por tanto, incrementa la concentración de sólidos solubles, gracias a las diferentes reacciones químicas como los carbohidratos, lípidos y proteínas. Tenemos el caso de la variedad de café geisha, a temperatura de 170°C, en tiempo de 10min presenta 97,22% de sólidos totales, a 15min 98,19% de sólidos y a 20min 98,48% de sólidos totales; así como se observa el mismo comportamiento en las dos variedades, Catimor y Caturra. En los estudios de investigación realizados por Andrade Gómez, (2018), concuerdan con los estudios realizados de ocho tratamientos que oscilaron entre 98,65 a 80,03 % de sólidos totales. En el caso de la variedad caturra se puede observar que a más tiempo de tostado de 15min presenta 98,40 % a temperatura de 170°C y 98,07% de sólidos totales a temperatura de 185°C y a altas temperaturas de 200°C, 98,45% de sólidos totales en tiempo; en los estudios investigación de Andrade 2018, la variedad caturra presenta 89,74% de sólidos totales a 18 min 190 °C; esta diferencia se debe a la latitud y altitud de tostado de café y el cultivo del cafeto por cada país de Colombia y como de Perú.

**Tabla 13**

*Grado de desviación de los datos de % de sólidos totales.*

<b>Grupos</b>	<b>Cuenta</b>	<b>Suma</b>	<b>Promedio</b>	<b>Varianza</b>
Catimor	5	489,63	97,925	0,281
Caturra	5	488,68	97,736	0,438
Geisha	6	587,91	97,985	0,301

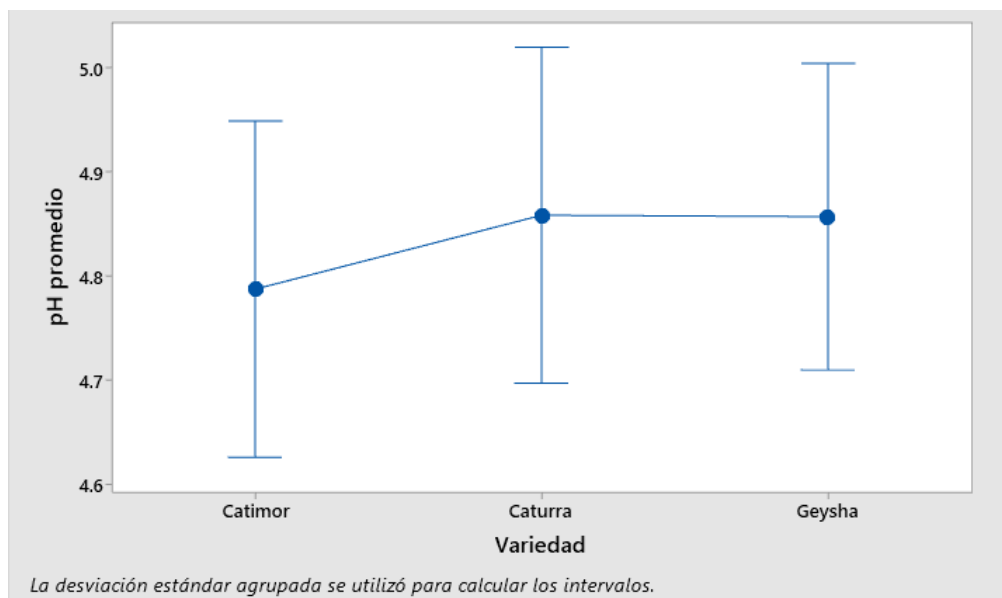
Los valores de respuesta se avalan con la tabla 13, donde la variabilidad de datos de respuesta es menor, por el hecho de que la varianza es cercana al cero o al punto medio.

### 3.1.2.2. Características químicas del café tostado

#### Variación de pH

**Figura 19**

*Intervalos de pH promedio vs. Variedad 95% Índice de confianza para la media*



En la figura 19, la variedad Catimor presentan menores intervalos de pH promedio, a diferencia de las variedades Caturra y Geisha el pH promedio son próximos, con más detalle se puede observar en la tabla 14. Otros autores como Galindo Veliz, (2011) y Valencia et al (2015) mencionan que, el pH del café procesado varía de 4,90 a 5,20, para un café con calificaciones buenas.

**Tabla 14**

*Resultados de la media y desviación estándar del análisis de pH*

<b>Variedad</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Desv.Est.</b>	<b>IC de 95%</b>
Catimor	5	4,79	0,16	(4,62; 4,95)
Caturra	5	4,86	0,16	(4,6967; 5,02)
Geisha	6	4,86	0,17	(4,7094; 5,004)

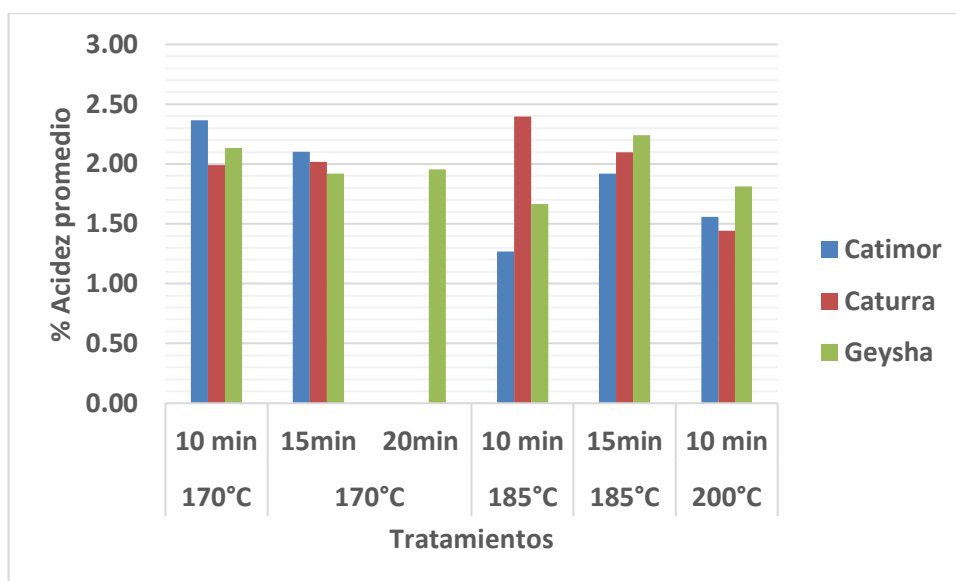
Desv.Est. agrupada = 0,166985

En la tabla 14, teniendo en cuenta la desviación estándar, en las tres variedades de café tostado, presentan una dispersión cerca al cero, nos indica que los resultados de los tratamientos son concentrados.

### **Variación de acidez**

**Figura 20**

*Variación del % de acidez con respecto a la temperatura y tiempo de tostado.*



En la figura 20, se visualiza que el grano de caturra muestra mayor acidez promedio (2,40%), a temperatura 185°C y a tiempo de 10min, a diferencia de las variedades catimor, que a esta temperatura disminuye la acidez; con respecto a la variedad geisha se percibe mayor acidez (2,24%), en tiempo de 15min. Comparando con la temperatura de 170°C, la variedad catimor se aprecia satisfactoriamente es los dos primeros tiempos de tostado (10min y 15min) con una acidez 2,37% y 2,10%; en puntaje en taza (81,7) intermedio, con una acidez de 2,37%, con respecto a las otras variedades. La variación del resultado es a la proporción inversa que existe del tosti3n con respecto a la acidez, la uniformidad del tostado y la variedad de caf3; presenta que a mayor temperatura y tiempo de tostado del caf3 menor es la acidez. El 3cido clorog3nico predominante en el grano almendra es altamente sensible a la temperatura y que da lugar a los 3cidos c3trico y m3lico, que tambi3n son sensibles a la variaci3n de temperatura durante el tostado.

En los estudios realizados en Colombia por Andrade (2018), en la variedad caturra en 18min y 210°C presentan una acidez de 0,88 % y en 18min y 190°C una acidez de 1,04 %; que son diferentes con los resultados obtenidos en laboratorio; la diferencia es por la temperatura y tiempo de tostado y las condiciones ambientales como altitud y latitud del proceso de tostado en cada país.

**Tabla 15**

*Índice del grado de desviación de datos % de acidez*

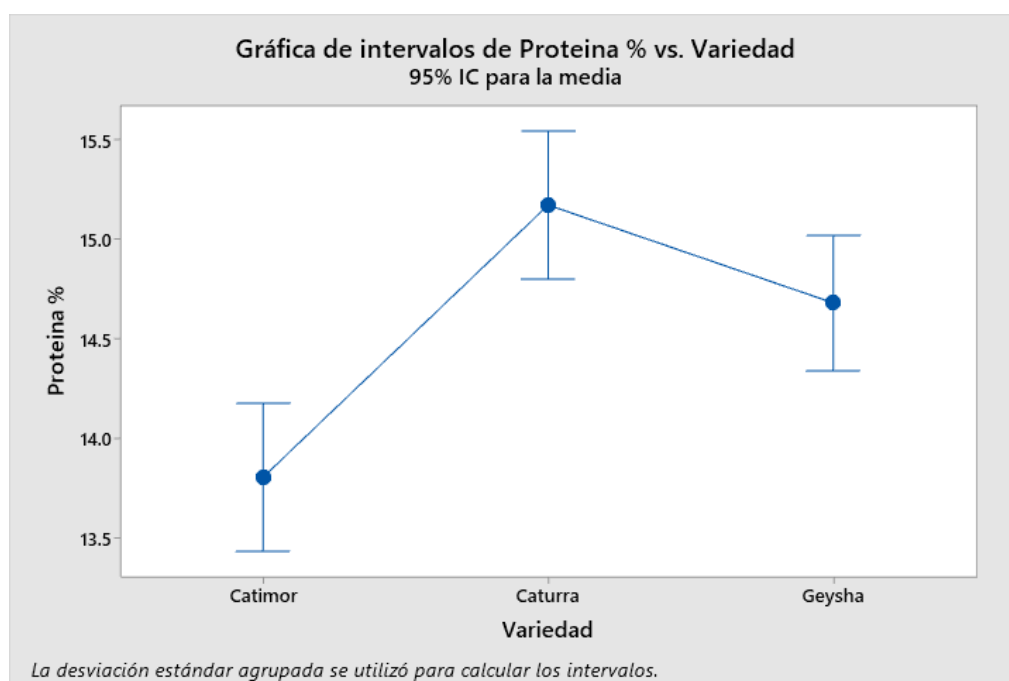
Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
Catimor	5	9,22	1,84	0,189
Caturra	5	9,95	1,99	0,12
Geisha	6	11,73	1,955	0,04

Según la tabla 15, el grado de desviación de los datos de respuesta muestran una varianza más cercana al cero, más aún la variedad Geisha con una varianza de 0,04.

### **Variación de proteína**

**Figura 21**

*Variación de los intervalos del % de proteína con respecto a la variedad de café.*



En la figura 21, se observa mayores porcentajes de proteína promedio de 15,17% en la variedad caturra, en el caso de la variedad geisha presenta un promedio de 14,68% y la va variedad catimor de 13,8%. Cabe recalcar que los tratamiento presentan una disminución ligera de acuerdo a la variación de la temperatura y tiempo de tostado; como por ejemplo, la variedad de catimor a la temperatura de 180°C y 15 min presenta 13,02 % de proteína con respecto a los otros tratamientos de dicha variedad, en la variedad de caturra los tratamientos no presentaron una variación, y con respecto a la variedad Geisha el tratamiento que presento menor valor es el tratamiento a temperatura de 180°C, tiempo 15 min con 14% de proteína (anexo 11). Según la revista de Cenicafé (2021), señala que las proteínas del café tostado arábica varían 13% de proteína a 15% de proteína. Como se puede observar los resultados de laboratorio de las tres variedades en estudio están dentro del rango presentad por la revista y que la proteína no presenta variación significativa a las condiciones de tostado.

**Tabla 16**

*Resultados de la media y desviación estándar del análisis de proteína*

<b>Variedad</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Desv.Est.</b>	<b>IC de 95%</b>
Catimor	5	13,80	0,47	(13,431; 14,18)
Caturra	5	15,17	0,36	(14,80; 15,54)
Geisha	6	14,68	0,33	(14,34; 15,02)

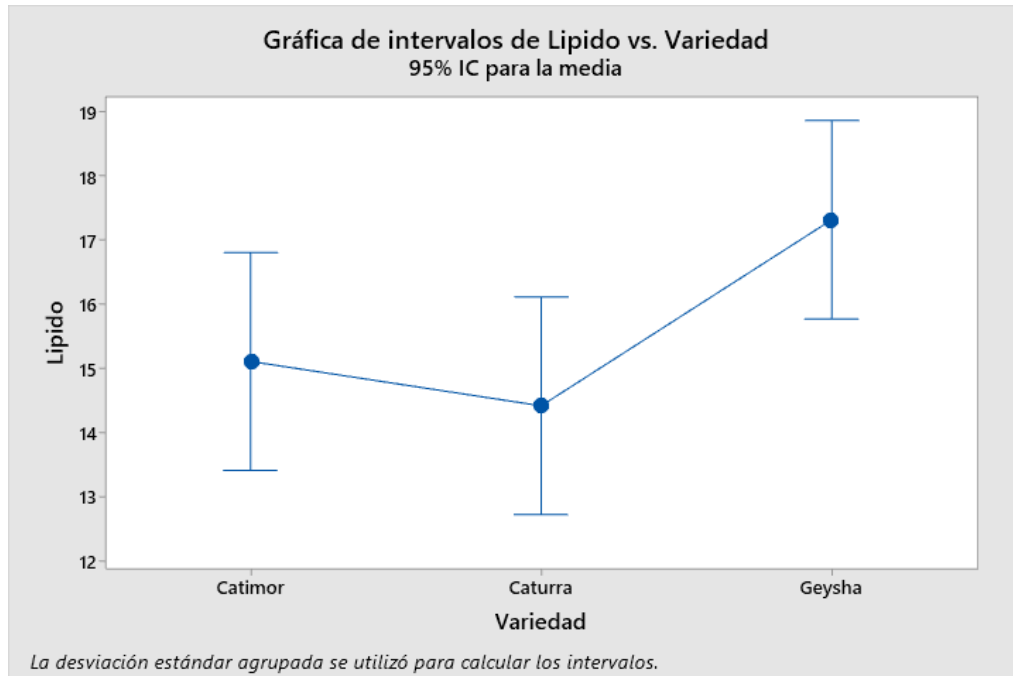
Desv.Est. agrupada = 0,385115

Se puede observar en la tabla 17, la desviación estándar de los datos de respuesta de proteína, donde la variedad Catimor presenta una desviación estándar mayor (0,467); por ello nos indica que el grado de dispersión entre datos es ligeramente mayor con respecto a las otras variedades. Eso no quiere decir que está lejos del punto medio; más aún, indica que está cerca al cero o punto medio.

## Variación de lípidos

Figura 22

Variación de los intervalos de respuesta del % de lípido con respecto a las variedades de café



Según la figura 22, la variedad Geysha presenta un promedio de 17,31 % de lípidos, a diferencia de catimor y caturra (15,1 % y 14,4 %). Sin embargo, en cada tratamiento los resultados son directamente proporcional a la temperatura y tiempo de tostado del café; a altas temperatura y a más tiempo el porcentaje de contenido de lípidos se incrementan, además se puede mencionar que a temperatura baja y más tiempo el porcentaje de lípidos se desarrollan y a la reversa. Un claro ejemplo es el tratamiento de la variedad geisha a temperatura 170 °C y tiempo 20 min el porcentaje de lípido es 22%, temperatura de 200°C y tiempo 10 min presenta 20% de lípido, y a más temperatura y más tiempo el tratamiento la variedad Catimor a temperatura de 185°C y tiempo de 15min, variedad Caturra a temperatura de 185°C en tiempo de 15min y la variedad Geysha a temperatura de 185 °C en tiempo de 15 min. Los resultados se corroboran con la revista de Cenicafe (2021), que en el contenido de lípidos en café Arabia varían de 14% a 20%.

**Tabla 17**

*Resultados de la media y desviación estándar del análisis de lípidos*

<b>Variedad</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Desv.Est.</b>	<b>IC de 95%</b>
Catimor	5	15,10	0,80	(13,41; 16,80)
Caturra	5	14,41	0,46	(12,72; 16,11)
Geisha	6	17,31	2,71	(15,76; 18,86)

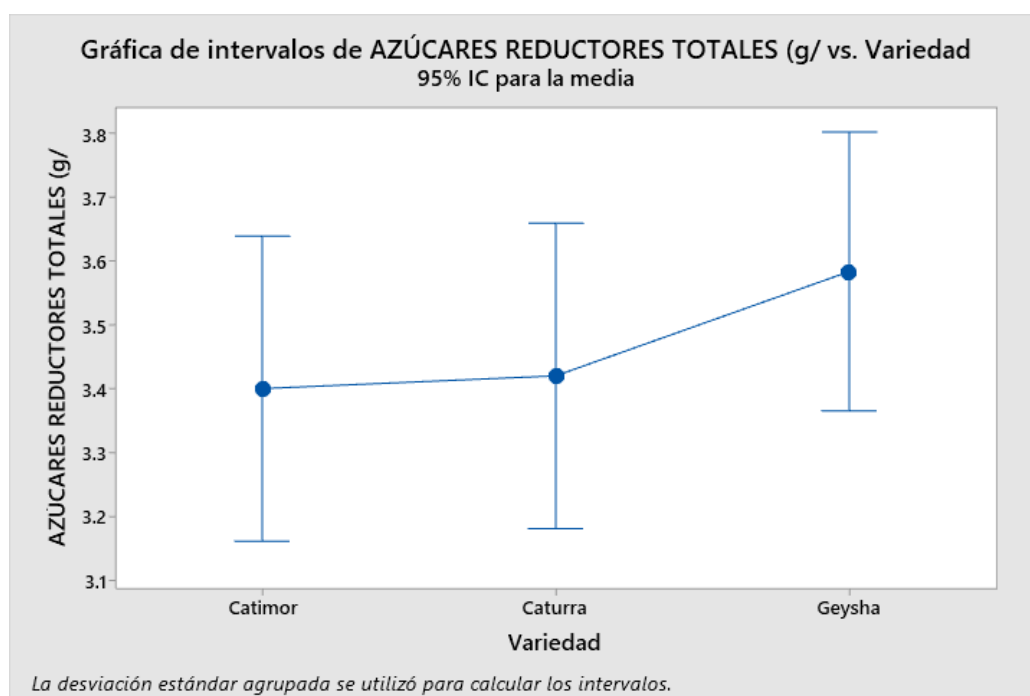
Desv.Est. agrupada = 1,75448

Según la tabla 17, la variedad geisha presenta una desviación estándar de 2,71, con respecto a las dos variedades. A pesar de ello la dispersión de datos no es tan significativa. En caso de las dos variedades la desviación estándar tiende a ser menor.

### **Variación de Azúcares reductores**

**Figura 23**

*Variación de los intervalos de respuesta de azúcares reductores (g/100g) con respecto a las variedades de café*



Según la figura 23, la variedad geisha presenta un promedio de 3,58 g con respecto a la variedad caturra de 3,42g y catimor de 3,4g; cabe mencionar que las variedades en estudio presentan diferencias mínimas en sus datos de respuesta; con respecto a los estudios realizados por Puerta (2011), en base seca obtuvo 0,3% de azúcares



reductores, a diferencia de Peláez (1995), menciona que el promedio de azúcares reductores en café arábica es 5,6% en 75c.c. en mg de café tostado. La diferencia se debe a los factores que influye en el café tostado como: el año, condiciones del lugar de cultivo, benéfico y la operación de tostado; por tanto, en el fase de tostado el 99% el azúcar reductor reacciona con el aminoácido en la denominada reacción de Strecker.

**Tabla 18**

*Resultados de la media y desviación estándar del análisis de azúcares*

Variedad	N	Media	Desv.Est.	IC de 95%
Catimor	5	3,4	0,33	(3,16; 3,64)
Caturra	5	3,42	0,087	(3,19; 3,66)
Geisha	6	3,58	0,26	(3,37; 3,80)

Desv.Est. agrupada = 0,24750

Con respecto a la presencia de azúcar, en la tabla 18, se observa que la dispersión de los datos es cercana al punto medio y que significa que los resultados nos aislados unos a otros en cada variedad de café.

## CONCLUSIONES

- El efecto de los tratamientos (temperatura y tiempo) de tostado afectan significativamente en la calidad sensorial del café de las tres variedades (catimor, caturra y geisha). Siendo la variedad con mejores atributos sensoriales la variedad Geisha (185°C, 15min. y con un puntaje en taza de 84,33 promedio). Por lo tanto, con el aumento de la temperatura y tiempo de tostado disminuye los caracteres sensoriales como: fragancia / aroma, sabor, sabor residual y acidez; en caso de los atributos: cuerpo y balance se incrementa. Por ello, la variedad Geisha presenta mejores atributos como: fragancia / aroma de 7,8; sabor de 7,8; sabor residual de 7,8; acidez de 7,7; cuerpo de 7,8 y balance de 7,8, con características de fragancia en taza a floral, chocolate, manzanilla panela, caramelo, cítrico dulce, cuerpo cremoso y con un final dulce duradero; siendo un café especial con una calificado en taza muy bueno.
- La composición físico-química del café es afectada significativamente por efecto de la temperatura (170 °C, 185 °C y a 200 °C) y tiempo de tostado (10 min., 15 min. y 20 min), consecuentemente, que la temperatura y el tiempo de tostado asciende, el pH desciende; por el contrario, la acidez se incrementa; con respecto a las proteínas, lípidos y azúcares se percibe un ligero incremento entre los tratamientos.

## RECOMENDACIONES

- Realizar estudios sobre la toxicidad de las proteínas a altas temperatura y a un tiempo de 20min de tostado en la variedad geisha cultivados en el VRAEM.
- Determinar el contenido de polifenoles totales de la variedad geisha en un tueste clara y medio.
- Cuantificar el contenido de los compuestos volátiles de la variedad geishas en tuesta claro y medio.
- Determinar los compuestos que afectan a la salud del consumidor en tuestes oscuros de las variedades geisha, caturra y catimor.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abarca Mora, R. (2017). *Estudio del proceso de torrefacción del café (Coffea arabica) en tostador convencional* [Ciudad Universitaria Rodrigo Facio San José, Costa Rica]. <https://www.ingbiosistemas.ucr.ac.cr/wp-content/uploads/2017/06/Tesis-RoynerAbarca.pdf>
- Alfaro Pillihuaman, E. (2019). *Capacidad antioxidante del Coffea arábica “café” de cinco departamentos del Perú, Ayacucho 2017* [UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA]. [http://repositorio.unsch.edu.pe/bitstream/UNSCH/4422/1/TESIS%20Far542\\_Alf.pdf](http://repositorio.unsch.edu.pe/bitstream/UNSCH/4422/1/TESIS%20Far542_Alf.pdf)
- Anacafé, A. N. D. C. (s.f). *Guía de variedades de café*. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/<https://www.anacafe.org/uploads/file/9a4f9434577a433aad6c123d321e25f9/Gu%C3%ADa-de-variedades-Anacaf%C3%A9.pdf>
- Andrade Gómez, K. M. (2018). *EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS TIEMPO, TEMPERATURA Y VARIEDAD DE CAFÉ ARÁBICA Coffea Arábica CATURRA AMARILLO Y SL-28 EN EL PROCESO DE TOSTADO*. 185. <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/8594/1/03%20EIA%20467%20TRABAJO%20DE%20GRADO.pdf>
- Ávalos Fernández, D. S., & Mera Alcívar, J. F. (2018). *Evaluación de los Niveles Clorogénico en Granos de Café Verde Cultivado en Ecuador*. <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/28371/1/BCIEQ-T-0247%20Avalos%20Fern%C3%A1ndez%20Daniel%20Stalyn%3B%20Mera%20Alc%C3%ADvar%20Jorge%20Fabrizzio.pdf>
- Cámara de Comercio de Cúcuta (Director). (2020, mayo 13). *Webinar: Desarrollo de Curvas de Tostión en Café, para Mercados Especializados*. <https://www.youtube.com/watch?v=Tx-7VLJGHHI>

- Castillo Luzon, M. A., Muñoz Ordóñez, M., & Engler, F. (2017, junio 27). *Manual básico de buenas prácticas para el tostado del café*. Infocafes. <http://infocafes.com/portal/biblioteca/manual-basico-de-buenas-practicas-para-el-tostado-del-cafe/>
- Cenicafé FNC (Director). (2022, abril 4). *Determinación de compuestos químicos de café tostado por la técnica NIRS*. <https://www.youtube.com/watch?v=XzHHYMeyPhA>
- Dávila Romero, J. C. (2018). *Influencia de parámetros de tostado de café especial sobre el puntaje de taza obtenido mediante un panel de jueces certificados* [UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA]. <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/3401/davila-romero-juan-carlos.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- De Guadalupe Díaz Delgado, M. (2020). Evaluación sensorial, capacidad antioxidante y polifenoles totales de mezclas de café arabica variedad caturra y catimor. *Universidad Nacional Agraria de la Selva*. <http://repositorio.unas.edu.pe/handle/UNAS/1843>
- Delgado Paisig, P. M., & Jibaja Barboza, J. L. (2017). *Efecto del Tiempo de Fermentado, Tipos de Secado y Dos Tipos de Riego en la Calidad de Café (Coffea arabica L.) Var. Catimor. En Nivel Altitudinal Bajo. En el Centro Poblado Las Naranjas. Provincia de Jaen—Reg. Cajamarca*. <http://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/1035>
- Díaz, F. O., Ormaza, A. M., & Rojano, B. A. (2018). Efecto de la Tostión del Café (Coffea arabica L. var. Castillo) sobre el Perfil de Taza, Contenido de Compuestos Antioxidantes y la Actividad Antioxidante. *Información tecnológica*, 29(4), 31-42. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642018000400031>
- Díaz, F. O., Ormaza, A. M., Rojano, B. A., Díaz, F. O., Ormaza, A. M., & Rojano, B. A. (2018). Efecto de la Tostión del Café (Coffea arabica L. var. Castillo) sobre el Perfil de Taza, Contenido de Compuestos Antioxidantes y la Actividad

Antioxidante. *Información tecnológica*, 29(4), 31-42.

<https://doi.org/10.4067/S0718-07642018000400031>

Fórum Café. (2018). *La física y química en el tueste del café*. f-41, 8.

[http://www.forumdelcafe.com/sites/default/files/biblioteca/f-](http://www.forumdelcafe.com/sites/default/files/biblioteca/f-41_fisica_quimica_tueste.pdf)

[41\\_fisica\\_quimica\\_tueste.pdf](http://www.forumdelcafe.com/sites/default/files/biblioteca/f-41_fisica_quimica_tueste.pdf)

Guía para el uso del Formulario SCAA catación de café arábica. (s. f.). *Guía para el uso*

*del Formulario SCAA catación de café arábica*. Recuperado 9 de enero de 2023,

de [http://cafemetilxantin.blogspot.com/2015/08/guia-para-el-uso-del-Fórmula-rio-](http://cafemetilxantin.blogspot.com/2015/08/guia-para-el-uso-del-Fórmula-rio-scaa.html)

[scaa.html](http://cafemetilxantin.blogspot.com/2015/08/guia-para-el-uso-del-Fórmula-rio-scaa.html)

Henao Arismendy, J. (2016). *Evaluación del proceso de secado del café y su relación*

*con las propiedades físicas, composición química y calidad en taza*.

<https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/56186>

Herrera Huacha, C. (2016). *Efecto de Grado de Tostado en el Contenido de Polímeros*

*Totales, Actividad Antioxidante y Calidad en Taza del café, Variedad Typica y*

*Bourbón*.

[http://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/UNAS/1258/HHC\\_2016.pdf?seq-](http://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/UNAS/1258/HHC_2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

[uence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/UNAS/1258/HHC_2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

IAC, I. A. de S. P. en C., Brasil. (s. f.). *Variedades de Café Arábica | Caturra*. Recuperado

29 de septiembre de 2022, de <https://varieties.worldcoffeeresearch.org>

La composición de los granos de café verde y tostado. (2021, septiembre 15).

[<https://biblioteca.cenicafe.org/bitstream/10778/740/2/1%20Composici%C3%B3n%20granos%20caf%C3%A9%20verde%20y%20tostado.pdf>].

*La composición de los granos de café verde y tostado*.

<https://biblioteca.cenicafe.org/bitstream/10778/740/2/1%20Composici%C3%B3n%20granos%20caf%C3%A9%20verde%20y%20tostado.pdf>

<https://biblioteca.cenicafe.org/bitstream/10778/740/2/1%20Composici%C3%B3n%20granos%20caf%C3%A9%20verde%20y%20tostado.pdf>

<https://biblioteca.cenicafe.org/bitstream/10778/740/2/1%20Composici%C3%B3n%20granos%20caf%C3%A9%20verde%20y%20tostado.pdf>

- Marin G., C., & Puerta Q., G. I. (2008). *Contenido de ácidos clorogénicos en granos de coffea arabica l y c canephora según el desarrollo del fruto*.  
<https://biblioteca.cenicafe.org/handle/10778/60>
- MD, D. E., MB, L. B., MD, F. M., MV, I. M., & MV, M. del pilar G. (2005). *Revista colombiana de cardiología*. <http://www.scielo.org.co/pdf/rcca/v11n8/v11n8a1.pdf>
- MIDAGRI. (2018). Misnisterio de Desarrollo Agrario y Riego.  
<https://www.midagri.gob.pe/portal/485-feria-scaa/10775-el-cafe-peruano>
- Osorio Pérez, V., & Pabón Usaquén, J. P. (2019). Factores e indicadores de la calidad física, sensorial y química del café. 2019, 7, 27. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/<https://biblioteca.cenicafe.org/bitstream/10778/4227/1/Cap07.pdf>
- Osorio, V., & Pabón, J. (2022). Efecto de las temperaturas y tiempos de tueste en la calidad sensorial del café. *Revista Cenicafé*, 73(1), Art. 1.  
<https://doi.org/10.38141/10778/73102>
- Otsogile, K., Seifu, E., & Bultosa, G. (2022). Physicochemical properties and sensory quality of Motlopi (*Boscia albitrunca*) coffee prepared using different temperature-time combinations. *Heliyon*, 8(10), e10829.  
<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e10829>
- Pantaleo, A. M., Fordham, J., Oyewunmi, O. A., De Palma, P., & Markides, C. N. (2018). Integrating cogeneration and intermittent waste-heat recovery in food processing: Microturbines vs. ORC systems in the coffee roasting industry. *Applied Energy*, 225, 782-796. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2018.04.097>
- Pérez Porto, J., & Merino, M. (2012). *Definición de café—Definicion.de*. Definición.de.  
<https://definicion.de/cafe/>
- Puerta Quintero, G. I. (2011). *Composición química de una taza de café*. 414, 12. chrome-

extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://biblioteca.cenicafe.org/bit  
stream/10778/340/1/avt0414.pdf

Quintero, G. I. P. (2020, agosto 2). Cambios en la Composición Química del Grano de  
Café en la Tostación. *Café Gourmet Ensoñación*.  
[https://cafegourmetensonacion.com/cambios-en-la-composicion-quimica-del-  
grano-de-cafe-en-la-tostacion/](https://cafegourmetensonacion.com/cambios-en-la-composicion-quimica-del-grano-de-cafe-en-la-tostacion/)

TRADE MAP. (2021). *Estadísticas del comercio para el desarrollo internacional de las  
empresas*.

[https://www.trademap.org/Country\\_SelProductCountry.aspx?nvpm=3%7c604%  
7c%7c%7c%7c0901%7c%7c%7c4%7c1%7c1%7c2%7c1%7c%7c2%7c1%7c%  
7c1](https://www.trademap.org/Country_SelProductCountry.aspx?nvpm=3%7c604%<br/>7c%7c%7c%7c0901%7c%7c%7c4%7c1%7c1%7c2%7c1%7c%7c2%7c1%7c%<br/>7c1)

Williamson, K., & Hatzakis, E. (2019). Evaluating the effect of roasting on coffee lipids  
using a hybrid targeted-untargeted NMR approach in combination with MRI. *Food  
Chemistry*, 299, 125039. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.125039>



## GLOSARIO

**Almendra de café:** Se denomina al fruto de café.

**Beneficio:** Es el procedimiento por el cual se obtiene el llamado café pergamino.

**Café Pergamino:** Es el grano de café que después del proceso de secado aún conserva la envoltura denominada pergamino, por ende lleva el nombre de café pergamino.

**Café tostado y molido:** Producto obtenido de la molienda del café tostado en grano.

**Café verde en grano o café oro:** El término café verde u oro es el nombre que recibe el grano de café posterior a que se le haya separado del pergamino a través del proceso de descascarillado.

**Cafeína:** Sustancia blanca cristalina, de un sabor amargo y sin aroma, ligeramente soluble en agua. Es un alcaloide con estructura química similar a la teofilina, teobromina, y al ácido úrico.

**Cafeto o arbusto:** Planta que crece en climas cálidas.

**Catación:** Es el proceso técnico de degustar y clasificar al café tostado.

**Grano pergamino:** Grano de café entero o parcialmente encerrado en su endocarpio.

**Puntaje general del catador:** El puntaje general del catador debe tener coherencia con la evaluación de los demás atributos. Se refiere a una evaluación holística del café respecto a una experiencia personal del catador.

## **ANEXO**

## Anexo 1: Características físicas de la materia prima

### Características físicas del café de la variedad Catimor

**Tabla 19**

*Características físicas de la variedad Catimor*

<b>Muestra (g)</b>	<b>Descripción</b>	<b>% del grano de café</b>
500	Pergamino	
405	Pilado tal cual	
392	Grano Oro exportable	78,40%
13	Descarte	2,60%
95	Cáscara	19%
500		100%

**Nota:** La muestra de la variedad catimor presentó un color verde azulado, olor a pasto y una humedad de 12,20%.

**Tabla 20**

*Resultado del tamizado de la variedad Catimor*

<b>N° malla</b>	<b>g</b>	<b>%</b>
#18	46	11,25%
#17	96	23,47%
#16	186	45,48%
#15	3	0,73%
#14	74	18,09%
#0		
<b>Total</b>	405	99%

## Características físicas del café de la variedad Caturra

**Tabla 21**

*Características físicas de la variedad Caturra*

Muestra (g)	Descripción	% del grano de café
500	Pergamino	
416	Pilado tal cual	
368	Oro exportable	73,60%
48	Descarte	9,60%
84	Cáscara	16,80%
500		100%

**Nota:** La muestra de la variedad caturra presentó un color verde olivo, olor afrutado suave y con una humedad de 12,4%.

**Tabla 22**

*Resultado del tamizado de la variedad Caturra*

N° malla	g	%
#18	276	67,48%
#17	74	18,09%
#16	45	11%
#15	2	0,49%
#14	15	3,67%
#0	4	0,0098
<b>Total</b>	416	102%

## Características físicas del café de la variedad Geisha

**Tabla 23**

*Características físicas de la variedad Geisha*

<b>Muestra (g)</b>	<b>Descripción</b>	<b>% del grano de café</b>
500	Pergamino	
409	Pilado tal cual	
399	Oro exportable	79,80%
10	Descarte	2%
91	Cáscara	18,20%
500		100%

**Nota:** La muestra de la variedad Geisha presentó un color verde azulado, olor heno fresco y con una humedad de 12,8%.

**Tabla 24**

*Resultado del tamizado de la variedad Geisha*

<b>N° malla</b>	<b>g</b>	<b>%</b>
#18	80	19,56%
#17	130	31,78%
#16	144	35,21%
#15	5	1,22%
#14	48	11,74%
#0	2	0,0049
<b>Total</b>	<b>409</b>	<b>100%</b>

## Anexo 2: Norma técnica peruana 209.173

---

NORMA TÉCNICA  
PERUANA

NTP 209.173  
2 de 3

---

### 4 Principio del método

Se basa en el método de inversión de Walker (1917).

### 5 Reactivos

5.1 Modificación de Soxhlet de la solución de Fehling (según NTP 209.172)

5.2 Solución patrón de azúcar invertido (según NTP 209.172)

5.3 Acido clorhídrico (6,34 N acuosa)

5.4 Solución de hidróxido de sodio (acuosa 5 N)

5.5 Solución de azul de metileno 2 g/L (según NTP 209.172)

### 6 Toma de muestra

La miel se prepara para la toma de muestra según el NTP 209.172.

### 7 Procedimiento

#### 7.1 Preparación de la muestra de ensayo

Preparar la muestra de miel según el NTP 209.172 (7.1.1). Diluir 10 mL de esta solución en agua destilada hasta obtener 250 mL de solución de miel (para la determinación de la sacarosa) o bien preparar la solución de miel según la NTP 209.172 (7.2).

## 7.2 Hidrólisis de la muestra de ensayo

Poner la solución de miel (50 mL) en un matraz volumétrico de 100 mL, junto con 25 mL de agua destilada; calentar la muestra de ensayo hasta una temperatura de 65 °C, en un baño maría en ebullición. Retirar a continuación el matraz del baño maría y añadir 10 mL de ácido clorhídrico 6,34 N . Dejar que la solución enfríe de un modo natural durante 15 min y a continuación, llevarla hasta 20 °C , y neutralizarla con hidróxido de sodio 5 N, empleando papel de tornasol como indicador. Enfriar de nuevo y completar el volumen hasta 100 mL (solución diluida de miel).

## 7.3 Titulación

Según la NTP 209.172 (7.4 v 7.5).

## 8 Cálculo y expresión de los resultados

Calcular el porcentaje de azúcar invertido (g de azúcar invertido por 100 g de miel), después de la inversión, utilizando la fórmula apropiada para obtener el porcentaje de azúcar invertido antes de la inversión según NTP 209.172 (Capítulo 8).

$$\text{Contenido de sacarosa aparente} = (AI_d - AI_a) \times 0,95$$

$AI_d$  = Contenido de azúcar invertido después de la inversión.

$AI_a$  = Contenido de azúcar invertido antes de la inversión.

El resultado se expresa en g de sacarosa aparente/100 g de miel.

## 9 Antecedente

9.1 CODEX STAN 12:1981 Norma para la Miel

### Anexo 3: Descripción de del formato SCAA

El formato de la Asociación de Cafés Especiales (SCAA) son parámetros para determinar si el café es de especial; de acuerdo al puntaje que se obtiene; es evaluado por un catador Q Grater (tabla 25).

**Tabla 25**

*Puntajes en taza de café especial.*

Puntaje	Descripción
80>	No especial
80<85	Muy bueno
85<90	excelente
	Café especial
90>100	Presidencial o sobresaliente

En la siguiente figura 24 se observa el formato SCAA, donde las casillas resaltada suman 100 puntos, de acuerdo al puntaje por casilla.

**Figura 24**

*Formato de catación de SCAA*

**La Asociación de cafés especiales de América Formulario de catación**

Nombre: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

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

Valor de las escalas

Muestra #	El Nivel de Sabor	Fragancia/Aroma	Sabor	Acidez	Cuerpo	Uniformidad	Taza Limpia	Puntaje Catador	Suma
		Total: [ ]	Total: [ ]	Total: [ ]	Total: [ ]	Total: [ ]	Total: [ ]	Total: [ ]	[ ]
		Seco Cualidades: Espuma	Sabor Residual	Intensidad Alto/Bajo	Intensidad Alto/Bajo	Balance	Dulzor	Defectos (sustraer)	
			Total: [ ]			Total: [ ]	Total: [ ]	Ligero=2 # Tazas Intensidad	
								Rechazo=4 [ ] X [ ] = [ ]	
		Notas:							Puntaje Final [ ]



**Tabla 26**

Valores de la escala de evaluación sensorial

Puntos	Calidad	Intensidad
1	Imbebible	Muy bajo
2	Pésimo	Muy bajo a bajo
3	Muy malo	Bajo
4	Malo	Bajo a intermedio
5	Mediocre	Intermedio
6	Promedio	Intermedio a alto
7	Bueno	alto
8	Muy bueno	Alto a muy alto
9	Excelente	Muy alto
10	perfecto	Intenso

**Fuente:** («Guía para el uso del Fórmulaario SCAA catación de café arábica», s. f.)

En la siguiente figura 25, se presenta la casilla del formato de evaluación; como se observa la regla horizontal asciende de 0,25, por cada casilla se describe las apreciaciones.

**Figura 25**

característica de la casilla del formato de evaluación SCAA

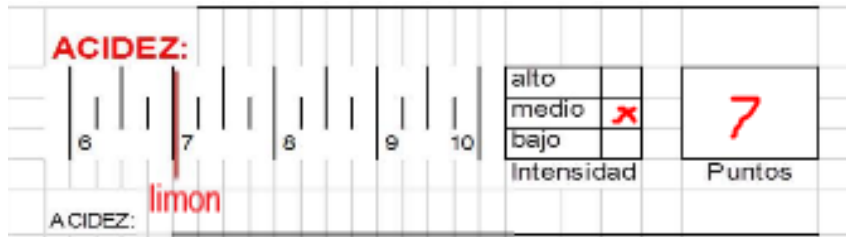
The diagram shows a section of the SCAA evaluation form with the following components:

- Muestra #:** A box for the sample number.
- El Nivel de tueste:** A box for the roast level, containing a 3x3 grid.
- Fragancia/Aroma:** A scale from 6 to 10. A red arrow points to a tick mark between 6 and 7, labeled "0,25".
- Sabor:** A scale from 6 to 10.
- Acidez:** A scale from 6 to 10, highlighted in yellow.
- Sabor Residual:** A scale from 6 to 10.
- Intensidad:** A scale from 6 to 10, with "Alto" and "Bajo" labels, highlighted in yellow.
- Seco, Cualidades, Espuma:** Three vertical scales for dryness, qualities, and foam.
- Total:** Boxes for the total score for each category.
- Notas:** A box for notes at the bottom.

En la figura 26, se describe un ejemplo: Al probar el café percibimos una acidez normal y le damos un puntaje 7, con apreciaciones a notas a limon.

**Figura 26**

*Ejemplo de llenado de casilla.*



La acidez la consideramos con intensidad media, entonces lo marcamos la escala media de la intensidad.



Al frente del nombre del descriptor se escribe la característica que representa la acidez

Anexo 4: Formato de evaluación

Clasificación				
8.00	Buena	7.00	Muy Buena	6.00
6.25		7.25		6.25
6.50		7.50		6.50
6.75		7.75		6.75
				8.00
				8.25
				8.50
				8.75
				9.00
				9.25
				9.50
				9.75

La Asociación de Cafés Especiales de América. Formulario de Catación

Nombre: Miguel A. Conco Sosa  
 Fecha: 12-09-2019  
 DNI: 42188949  
 Catador: Q. Grader

Muestra N° Café 7 170°C 10 min	Nivel de Tostado [Barra]	Fragancia / Aroma Puntaje: 7.5 [Barra]	Sabor Puntaje: 7.5 [Barra]	Acidez Puntaje: 7.5 [Barra]	Cuerpo Puntaje: 7.5 [Barra]	Uniformidad Puntaje: 7.5 [Barra]	Taza Limpia Puntaje: 10 [Barra]	Apreciación General Puntaje: 7.5 [Barra]	Puntaje Total: <u>81.7</u>
Notas: <u>Claro, seco, dulce, fresco, ligero, Cebolla, Pito, desp. del. jijos</u>									
Muestra N° Café 7 170°C 15 min	Nivel de Tostado [Barra]	Fragancia / Aroma Puntaje: 7.5 [Barra]	Sabor Puntaje: 7.5 [Barra]	Acidez Puntaje: 7.5 [Barra]	Cuerpo Puntaje: 7.5 [Barra]	Uniformidad Puntaje: 7.5 [Barra]	Taza Limpia Puntaje: 10 [Barra]	Apreciación General Puntaje: 7.5 [Barra]	Puntaje Total: <u>82.5</u>
Notas: <u>chocolate bitter, cacao, romero, Sabor de coco, albarico. Foid poco dulce...</u>									
Muestra N° Café 7 130°C 20 min	Nivel de Tostado [Barra]	Fragancia / Aroma Puntaje: 7.0 [Barra]	Sabor Puntaje: 7.0 [Barra]	Acidez Puntaje: 7.0 [Barra]	Cuerpo Puntaje: 7.0 [Barra]	Uniformidad Puntaje: 7.0 [Barra]	Taza Limpia Puntaje: 10 [Barra]	Apreciación General Puntaje: 7.0 [Barra]	Puntaje Total: <u>79.0</u>
Notas: <u>Chocolate, limón, Avena, Tomate, Mantequilla, Sabor picante / Picante y un poco</u>									
Muestra N° Café 7 185°C 10 min	Nivel de Tostado [Barra]	Fragancia / Aroma Puntaje: 7.0 [Barra]	Sabor Puntaje: 7.0 [Barra]	Acidez Puntaje: 7.0 [Barra]	Cuerpo Puntaje: 7.0 [Barra]	Uniformidad Puntaje: 7.0 [Barra]	Taza Limpia Puntaje: 10 [Barra]	Apreciación General Puntaje: 7.0 [Barra]	Puntaje Total: <u>82.5</u>
Notas: <u>Claro, Lino, Pasa, Chocolate, Cacao, Pito, Sabor picante / Picante y un poco dulce</u>									





### Anexo 5: Informe del resultado de catación

Servicios de Control de Calidad de Producto: Análisis Físico y Sensorial de Café (ENSAJO DE LABORATORIO)																											
DATOS GENERALES	ANÁLISIS DE CALIDAD DE CAFÉ			MUESTRA N°: 0019 - 2019																							
	UNIDAD DE NEGOCIO : UNIVERSIDAD NACIONAL SAN CRISTOBAL DE HUAMANGA			CODIGO DE MUESTRA: Geysha 170°C-2018																							
	RUC: 20142660754			VARIEDAD: GEYSHA - 170°C - 10 MINUTOS																							
	REPRESENTANTE LEGAL ( ) SOCIO ( x )/DNI: 70207676			FECHA DE RECEPCION: 17/09/2019																							
	APELLIDOS Y NOMBRES: Tullia Chancos Huacchi			ALTITUD (msnm): 1,650																							
	DOMICILIO LEGAL DE LA EMPRESA: PARQ. PORTAL INDEPENDENCIA N° 57 U.V SUCRE AY			TIPO DE CERTIFICACION: ORGANICO																							
	CELULAR: 999102146			AGROFORESTERIA: Plantaciones de café con especies arboreas nativas de la zona																							
	CODIGO:																										
	COMPROBANTE DE PAGO:																										
	TIPO DE PROCESO DE POST COSECHA: LAVADO																										
LUGAR DE PRESTACION DE SERVICIO: Sivia - Huanta - Ayacucho																											
ANÁLISIS FÍSICO - Peseo	MUESTRA C.P.S. (g)	% DE HUMEDAD	TOTAL DE GRANOS (g)	GRANO DEFECTUOSA (g)																							
	500	12.8	1750	10																							
	PORCENTAJE DE ALMENDRA SANA			399																							
	GRANO DEFECTUOSA (% CON BASE EN ALMENDRA SANA)																										
	DEFECTOS PRIMER GRUPO			DEFECTOS SEGUNDO GRUPO																							
	DEFECTO	g.	%	DEFECTO	g.	%																					
	Grano vinagre	0	0.00%	Grano partido	0	0.00%																					
	Grano negro	0	0.00%	Grano mordido	4	0.23%																					
				Broca	2	0.11%																					
				Grano Decolorado	3	0.17%																					
			Grano Menudo	1	0.00571429																						
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0.00%</b>	<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>0.57%</b>																						
ANÁLISIS FÍSICO Regimiento	Granulometria				Análisis de almendra																						
	Mailas	g	%	acumulado	Rendimiento del Excelso: 79.80 %																						
	18	80	19.56%	19.56%	Humedad del Excelso: 12.80 %																						
	17	130	31.78%	51.34%	Olor: Pasto Fresco																						
	16	144	35.21%	86.55%	Color: Verde azulado																						
	15	5	1.22%	87.77%	Observaciones: Granouniforme en colores.																						
	14	48	11.74%	99.51%	Descarte: 2.00%																						
	12	2	0.48%	0.00%	Cascara: 18.20%																						
	0	409	100.00%	100.00%	Total: 100%																						
	PERFIL DE TAZA - Formato de la SCAA																										
<table border="1"> <tr><td>Fragancia/Aroma</td><td>7.5</td></tr> <tr><td>Sabor</td><td>7.5</td></tr> <tr><td>Sabor Residual</td><td>7.0</td></tr> <tr><td>Acidez</td><td>7.7</td></tr> <tr><td>Cuerpo</td><td>7.5</td></tr> <tr><td>Balance</td><td>7.5</td></tr> <tr><td>Uniformidad</td><td>10.0</td></tr> <tr><td>Taza Limpia</td><td>10.0</td></tr> <tr><td>Dulzor</td><td>10.0</td></tr> <tr><td>Puntaje Catador</td><td>7.0</td></tr> <tr><td>DEFECTO EN TAZA</td><td>NA</td></tr> </table>			Fragancia/Aroma	7.5	Sabor	7.5	Sabor Residual	7.0	Acidez	7.7	Cuerpo	7.5	Balance	7.5	Uniformidad	10.0	Taza Limpia	10.0	Dulzor	10.0	Puntaje Catador	7.0	DEFECTO EN TAZA	NA			
Fragancia/Aroma	7.5																										
Sabor	7.5																										
Sabor Residual	7.0																										
Acidez	7.7																										
Cuerpo	7.5																										
Balance	7.5																										
Uniformidad	10.0																										
Taza Limpia	10.0																										
Dulzor	10.0																										
Puntaje Catador	7.0																										
DEFECTO EN TAZA	NA																										
<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="3">CLASIFICACION</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>Premium Especial</td><td>&gt;90</td><td></td></tr> <tr><td>Especial</td><td>&gt;=85&lt;89</td><td></td></tr> <tr><td>Muy Bueno</td><td>&gt;=80&lt;84</td><td>x</td></tr> <tr><td>Estandar</td><td>&lt;80</td><td></td></tr> </tbody> </table>			CLASIFICACION			Premium Especial	>90		Especial	>=85<89		Muy Bueno	>=80<84	x	Estandar	<80		<p><b>Puntaje en taza</b> <b>81.7</b></p>									
CLASIFICACION																											
Premium Especial	>90																										
Especial	>=85<89																										
Muy Bueno	>=80<84	x																									
Estandar	<80																										
CARACTERISTICAS TAZA: Fragancia: cereal, miel, citrico pinton, cuerpo cremoso flojo, final aguado.																											
RECOMENDACIONES: Realizar una cosecha selectiva, Adecuada secado en tarimas, hacer un revision de despulpadora, secar sobre carpas solares o camas africanas.																											
<p><i>efuys</i> Chancos Huacchi Tullia 70207676</p>			<p><i>Miguel A. Conco Sosa</i> Lic. Miguel A. Conco Sosa Q. GRADUADO EN AGROFORESTERIA Catador Q. Grader</p>																								

Servicios de Control de Calidad de Producto: Análisis Físico y Sensorial de Café (ENSAYO DE LABORATORIO)

ANÁLISIS DE CALIDAD DE CAFÉ		MUESTRA N°: 0020 - 2019
UNIDAD DE NEGOCIO: UNIVERSIDAD NACIONAL SAN CRISTOBAL DE HUAMANGA	CODIGO DE MUESTRA: Geyscha 170°C-2019	
RUC: 20143660754	VARIEDAD: GEYSHA - 170°C - 15 MINUTOS	
REPRESENTANTE LEGAL ( ) SOCIO ( x )/DNI: 70207676	FECHA DE RECEPCION: 19/09/2019	
APELLIDOS Y NOMBRES: Tullia Chancos Huacchi	ALTITUD (msnm): 1,650	
DOMICILIO LEGAL DE LA EMPRESA: PARQ. PORTAL INDEPENDENCIA N° 57 U.V SUCRE AY	TIPO DE CERTIFICACION: ORGANICO	
CELULAR: 999102146	AGROFORESTERIA: Plantaciones de café con especies arboreas nativas de la zona	
CODIGO:		
COMPROBANTE DE PAGO:		
TIPO DE PROCESO DE POST COSECHA: LAVADO		
LUGAR DE PRESTACION DE SERVICIO: Sivia - Huanta - Ayacucho		

MUESTRA C.P.S. (g)	% DE HUMEDAD	TOTAL DE GRANOS (g)	GRANO DEFECTUOSA (g)		
500	12.8	1750	10		
PORCENTAJE DE ALMENDRA SANA			399		
GRANO DEFECTUOSA (% CON BASE EN ALMENDRA SANA)					
DEFECTOS PRIMER GRUPO		DEFECTOS SEGUNDO GRUPO			
DEFECTO	g.	%	DEFECTO	g.	%
Grano vinagre	0	0.00%	Grano partido	0	0.00%
Grano negro	0	0.00%	Grano mordido	4	0.23%
			Broca	2	0.11%
			Grano Decolorado	3	0.17%
			Grano Menudo	1	0.00571429
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0.00%</b>	<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>0.57%</b>

Granulometria				Análisis de almendra	
Mallas	g	%	Acumulado		
18	80	19.56%	19.56%	Rendimiento del Exelso: 79.80 %	
17	130	31.78%	51.34%	Humedad del Exelso : 12.80 %	
16	144	35.21%	86.55%	Olor : Pasto Fresco	
15	5	1.22%	87.77%	Color: Verde azulado	
14	48	11.74%	99.51%	Observaciones: Granouniforme en colores.	
12	2	0.48%	100.00%	Descarte : 2.00%	
0	409	100.00%	100.00%	Cascara : 18.20%	
				Total : 100%	

**PERFIL DE TAZA - Formato de la SCAA**

Fragancia/Aroma	7.7
Sabor	7.7
Sabor Residual	7.5
Acidez	7.7
Cuerpo	7.5
Balance	7.7
Uniformidad	10.0
Taza Limpia	10.0
Dulzor	10.0
Puntaje Catador	7.7
DEFECTO EN TAZA	NA

**CLASIFICACION**

Premium Especial	>90	
Especial	>=85<89	
Muy Bueno	>=80<84	x
Estándar	<80	

**Puntaje en taza** 83.5

**CARACTERISTICAS TAZA:** Fragancia: floral, chocolate panela , caramelo, citrico dulce, cuerpo cremoso, final dulce duradero.

**RECOMENDACIONES:** Realizar una cosecha selectiva , Adecuada sacado en tarimas, hacer un revision de despulperadora, secar sobre carpas solares o camas africanas .

*Chancos Huacchi Tullia*  
70207676

Lic. Miguel A. Conco Sosa  
DNI: 42188949  
Catador O. Grader

Servicios de Control de Calidad de Producto: Análisis Físico y Sensorial de Café (ENSAYO DE LABORATORIO)

ANÁLISIS DE CALIDAD DE CAFÉ		MUESTRA N°: 021 - 2019																									
UNIDAD DE NEGOCIO : UNIVERSIDAD NACIONAL SAN CRISTOBAL DE HUAMANGA		CODIGO DE MUESTRA: Geysa 17°C - 2019																									
RUC: 20143660754		VARIEDAD: GEYSHA - 17°C - 20 MINUTOS																									
REPRESENTANTE LEGAL ( ) SOCIO ( x )/DNI: 70207676		FECHA DE RECEPCION: 19/09/2019																									
APELLIDOS Y NOMBRES: Tulia Chancos Huacchi		ALTITUD (msnm): 1,650																									
DOMICILIO LEGAL DE LA EMPRESA: PARQ. PORTAL INDEPENDENCIA N° 57 U.V SUCRE A		TIPO DE CERTIFICACION: ORGANICO																									
CELULAR: 999102146		AGROFORESTERIA: Plantaciones de café con especies arbóreas nativas de la zona																									
CODIGO:																											
COMPROBANTE DE PAGO:																											
TIPO DE PROCESO DE POST COSECHA: LAVADO																											
LUGAR DE PRESTACION DE SERVICIO: Sivia - Huanta - Ayacucho																											
MUESTRA C.P.S. (g)		% DE HUMEDAD	TOTAL DE GRANOS (g)	GRANO DEFECTUOSA (g)																							
500		12.8	1750	10																							
PORCENTAJE DE ALMENDRA SANA		399																									
GRANO DEFECTUOSA (% CON BASE EN ALMENDRA SANA)																											
DEFECTOS PRIMER GRUPO			DEFECTOS SEGUNDO GRUPO																								
DEFECTO	g.	%	DEFECTO	g.	%																						
Grano vinagre	0	0.00%	Grano partido	0	0.00%																						
Grano negro	0	0.00%	Grano mordido	4	0.23%																						
			Broca	2	0.11%																						
			Grano Decolorado	3	0.17%																						
			Grano Menudo	1	0.000571429																						
TOTAL	0	0.00%	TOTAL	10	0.57%																						
Granulometria				Análisis de almendra																							
Mallas	g	%	acumulado	Rendimiento del Excelso: 79.80 %																							
18	80	19.56%	19.56%	Humedad del Excelso : 12.80 %																							
17	130	31.78%	51.34%	Olor : Pasto Fresco																							
16	144	35.21%	86.55%	Color: Verde azulado																							
15	5	1.22%	87.77%	Observaciones: Granouniforme en colores.																							
14	48	11.74%	99.51%	Descarte : 2.00%																							
12	2	0.48%	0.00%	Cacaca : 18.20%																							
0	409	100.00%	100.00%	Total : 100%																							
PERFIL DE TAZA - Formato de la SCAA																											
<table border="1"> <tr><td>Fragancia/Aroma</td><td>7.0</td></tr> <tr><td>Sabor</td><td>7.0</td></tr> <tr><td>Sabor Residual</td><td>7.0</td></tr> <tr><td>Acidez</td><td>7.0</td></tr> <tr><td>Cuerpo</td><td>7.8</td></tr> <tr><td>Balance</td><td>7.5</td></tr> <tr><td>Uniformidad</td><td>10.0</td></tr> <tr><td>Taza Limpia</td><td>10.0</td></tr> <tr><td>Dulzor</td><td>10.0</td></tr> <tr><td>Puntaje Catador</td><td>7.0</td></tr> <tr><td>DEFECTO EN TAZA</td><td>NA</td></tr> </table>			Fragancia/Aroma	7.0	Sabor	7.0	Sabor Residual	7.0	Acidez	7.0	Cuerpo	7.8	Balance	7.5	Uniformidad	10.0	Taza Limpia	10.0	Dulzor	10.0	Puntaje Catador	7.0	DEFECTO EN TAZA	NA			
Fragancia/Aroma	7.0																										
Sabor	7.0																										
Sabor Residual	7.0																										
Acidez	7.0																										
Cuerpo	7.8																										
Balance	7.5																										
Uniformidad	10.0																										
Taza Limpia	10.0																										
Dulzor	10.0																										
Puntaje Catador	7.0																										
DEFECTO EN TAZA	NA																										
<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="3">CLASIFICACION</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>Premium Especial</td><td>&gt;90</td><td></td></tr> <tr><td>Especial</td><td>&gt;=85&lt;89</td><td></td></tr> <tr><td>Muy Bueno</td><td>&gt;=80&lt;84</td><td>x</td></tr> <tr><td>Estándar</td><td>&lt;80</td><td></td></tr> </tbody> </table>			CLASIFICACION			Premium Especial	>90		Especial	>=85<89		Muy Bueno	>=80<84	x	Estándar	<80		<p>Puntaje en taza <b>80.3</b></p>									
CLASIFICACION																											
Premium Especial	>90																										
Especial	>=85<89																										
Muy Bueno	>=80<84	x																									
Estándar	<80																										
CARACTERISTICAS TAZA:			Fragancia: chocolate, frutos secos, azucar morena, citrico dulce, cuerpo melaza poco pasado final poco seco.																								
RECOMENDACIONES:			Realizar una cosecha selectiva, Adecuada secado en tarimas, secar sobre carpas solares o camas africanas.																								

*Chancos*  
Chancos Huacchi Tulia

*Miguel A. Conco Sosa*  
Lic. Miguel A. Conco Sosa  
DNI. 42188949



Servicios de Control de Calidad de Producto: Análisis Físico y Sensorial de Café (ENSAYO DE LABORATORIO)

DATOS GENERALES	ANÁLISIS DE CALIDAD DE CAFÉ		MUESTRA N°: 922 - 2019
	UNIDAD DE NEGOCIO : UNIVERSIDAD NACIONAL SAN CRISTOBAL DE HUAMANGA		CODIGO DE MUESTRA: Geysha 195°C-2019
	RUC: 20143660754		VARIEDAD: GEYSHA - 195°C - 10 MINUTOS
	REPRESENTANTE LEGAL ( ) SOCIO ( x )/DNI: 70207676		FECHA DE RECEPCION: 19/09/2019
	APELLIDOS Y NOMBRES: Tullia Chancos Huacchi		ALTITUD (msnm): 1,650
	DOMICILIO LEGAL DE LA EMPRESA: PARQ. PORTAL INDEPENDENCIA N° 57 U.V SUCRE AY		TIPO DE CERTIFICACION: ORGANICO
	CELULAR: 999102146		AGROFORESTERIA: Plantaciones de café con especies arbóreas nativas de la zona
	CODIGO:		
	COMPROBANTE DE PAGO:		
	TIPO DE PROCESO DE POST COSECHA: LAVADO		
LUGAR DE PRESTACION DE SERVICIO: Sivia - Huanta - Ayacucho			

ANÁLISIS FÍSICO - Pergamino	MUESTRA C.P.S. (g)	% DE HUMEDAD	TOTAL DE GRANOS (g)	GRANO DEFECTUOSA (g)		
	500	12.8	1750	10		
	PORCENTAJE DE ALMENDRA SANA		399			
	GRANO DEFECTUOSA (% CON BASE EN ALMENDRA SANA)					
	DEFECTOS PRIMER GRUPO		DEFECTOS SEGUNDO GRUPO			
	DEFECTO	g.	%	DEFECTO	g.	%
	Grano vinagre	0	0.00%	Grano partido	0	0.00%
	Grano negro	0	0.00%	Grano mordido	4	0.23%
				Broca	2	0.11%
				Grano Decolorado	3	0.17%
			Grano Menudo	1	0.000571429	
TOTAL	0	0.00%	TOTAL	10	0.57%	

ANÁLISIS FÍSICO Pergamino	Granulometría				Análisis de almendra	
	Mallas	g	%	Acumulado	Rendimiento del Excelso: 79.80 %	
	18	80	19.56%	19.56%	Humedad del Excelso: 12.80 %	
	17	130	31.78%	51.34%	Olor: Pasto Fresco	
	16	144	35.21%	86.55%	Color: Verde azulado	
	15	5	1.22%	87.77%	Observaciones: Granouniforme en colores.	
	14	48	11.74%	99.51%	Descarte: 2.00%	
	12	2	0.48%	100.00%	Cascara: 18.20%	
	0	409	100.00%	100.00%	Total: 100%	

ANÁLISIS SENSORIAL - protocolo de la SCAA	PERFIL DE TAZA - Formato de la SCAA																							
	<table border="1"> <tr><td>Fragancia/Aroma</td><td>7.7</td></tr> <tr><td>Sabor</td><td>7.7</td></tr> <tr><td>Sabor Residual</td><td>7.5</td></tr> <tr><td>Acidez</td><td>7.7</td></tr> <tr><td>Cuerpo</td><td>7.5</td></tr> <tr><td>Balance</td><td>7.7</td></tr> <tr><td>Uniformidad</td><td>10.0</td></tr> <tr><td>Taza Limpia</td><td>10.0</td></tr> <tr><td>Dulzor</td><td>10.0</td></tr> <tr><td>Puntaje Catador</td><td>7.7</td></tr> <tr><td>DEFECTO EN TAZA</td><td>NA</td></tr> </table>	Fragancia/Aroma	7.7	Sabor	7.7	Sabor Residual	7.5	Acidez	7.7	Cuerpo	7.5	Balance	7.7	Uniformidad	10.0	Taza Limpia	10.0	Dulzor	10.0	Puntaje Catador	7.7	DEFECTO EN TAZA	NA	<p>Puntaje en taza: 83.5</p>
	Fragancia/Aroma	7.7																						
	Sabor	7.7																						
	Sabor Residual	7.5																						
	Acidez	7.7																						
	Cuerpo	7.5																						
	Balance	7.7																						
	Uniformidad	10.0																						
	Taza Limpia	10.0																						
Dulzor	10.0																							
Puntaje Catador	7.7																							
DEFECTO EN TAZA	NA																							
<table border="1"> <tr><th colspan="3">CLASIFICACION</th></tr> <tr><td>Premium Especial</td><td>&gt;=90</td><td></td></tr> <tr><td>Especial</td><td>&gt;=85&lt;89</td><td></td></tr> <tr><td>Muy Bueno</td><td>&gt;=80&lt;84</td><td>x</td></tr> <tr><td>Estándar</td><td>&lt;80</td><td></td></tr> </table>	CLASIFICACION			Premium Especial	>=90		Especial	>=85<89		Muy Bueno	>=80<84	x	Estándar	<80										
CLASIFICACION																								
Premium Especial	>=90																							
Especial	>=85<89																							
Muy Bueno	>=80<84	x																						
Estándar	<80																							
CARACTERISTICAS TAZA:	Fragancia: floral, chocolate panela, caramelo, cítrico dulce, cuerpo cremoso, final dulce duradero.																							
RECOMENDACIONES:	Realizar una cosecha selectiva, Adecuada secado en tarimas, hacer un revision da despulpadora, secar sobre carpas solares o camas africanas.																							

*Chancos Huacchi Tullia*  
70207676

*Miguel A. Conco Sosa*  
Lic. Miguel A. Conco Sosa  
Q. GRADER DNI 42188949  
Catador Q. Grader  
CITE Agrícolas

Servicios de Control de Calidad de Producto: Análisis Físico y Sensorial de Café (ENSAYO DE LABORATORIO)

ANÁLISIS DE CALIDAD DE CAFÉ		MUESTRA N°: 0523 - 2019			
UNIDAD DE NEGOCIO : UNIVERSIDAD NACIONAL SAN CRISTOBAL DE HUAMANGA		CODIGO DE MUESTRA: Geysa 185°C-2019			
RUC: 20143660754		VARIEDAD: GEYSHA - 125°C - 15 MINUTOS			
REPRESENTANTE LEGAL ( ) SOCIO ( x )/DNI: 70207676		FECHA DE RECEPCION: 19/09/2019			
APELLIDOS Y NOMBRES: Tullia Chancos Huacchi		ALTITUD (msnm): 1,650			
DOMICILIO LEGAL DE LA EMPRESA: PARQ. PORTAL INDEPENDENCIA N° 57 U.V SUCRE AV		TIPO DE CERTIFICACION: ORGANICO			
CELULAR: 999102146		AGROFORESTERIA: Plantaciones de café con especies arbóreas nativas de la zona			
CODIGO:					
COMPROBANTE DE PAGO:					
TIPO DE PROCESO DE POST COSECHA: LAVADO					
LUGAR DE PRESTACION DE SERVICIO: Sivia - Huanta - Ayacucho					
MUESTRA C.P.S. (g)		% DE HUMEDAD	TOTAL DE GRANOS (g)	GRANO DEFECTUOSA (g)	
500		12.8	1750	10	
PORCENTAJE DE ALMENDRA SANA		399			
GRANO DEFECTUOSA (% CON BASE EN ALMENDRA SANA)					
DEFECTOS PRIMER GRUPO		DEFECTOS SEGUNDO GRUPO			
DEFECTO	g.	%	DEFECTO	g.	%
Grano vinagre	0	0.00%	Grano partido	0	0.00%
Grano negro	0	0.00%	Grano mordido	4	0.23%
			Broca	2	0.11%
			Grano Decolorado	3	0.17%
			Grano Menudo	1	0.00571429
TOTAL	0	0.00%	TOTAL	10	0.57%
Granulometría			Análisis de almendra		
Mallas	g	%	Acumulado	Rendimiento del Excelso: 79.80 %	
18	80	19.56%	19.56%	Humedad del Excelso: 12.80 %	
17	130	31.78%	51.34%	Olor: Pasto Fresco	
16	144	35.21%	86.55%	Color: Verde azulado	
15	5	1.22%	87.77%	Observaciones: Granounifrome en colores.	
14	48	11.74%	99.51%	Descarte: 2.00%	
12	2	0.48%	0.00%	Cascara: 18.20%	
0	409	100.00%	100.00%	Total: 100%	
PERFIL DE TAZA - Formato de la SCAA					
Fragancia/Aroma		7.8			
Sabor		7.8			
Sabor Residual		7.8			
Acidez		7.7			
Cuerpo		7.8			
Balance		7.8			
Uniformidad		10.0			
Taza Limpia		10.0			
Dulzor		10.0			
Puntaje Catador		7.8			
DEFECTO EN TAZA		NA			
CLASIFICACION					
Premium Especial	>90				
Especial	>=85<89				
Muy Bueno	>=80<84		x		
Estándar	<80				
CARACTERISTICAS TAZA: Fragancia: floral, chocolate, melaza, manzanilla panela, caramelo, cítrico dulce, cuerpo cremoso, final dulce duradero.					
RECOMENDACIONES: Realizar una cosecha selectiva, Adecuada secado en tarimas, hacer un revision de despuladora, secar sobre carpas solares o camas africanas.					

*Chancos Huacchi Tullia*

Lic. Miguel A. Conco Sosa  
DNI. 42188949

Servicios de Control de Calidad de Producto: Analisis Fisico y Sensorial de Café (ENSAYO DE LABORATORIO)

ANÁLISIS DE CALIDAD DE CAFÉ		MUESTRA N°: 0523 - 2019			
UNIDAD DE NEGOCIO : UNIVERSIDAD NACIONAL SAN CRISTOBAL DE HUAMANGA		CODIGO DE MUESTRA: Geysa 185°C-2019			
RUC: 20143660754	VARIEDAD: GEYSHA - 125°C - 15 MINUTOS				
REPRESENTANTE LEGAL ( ) SOCIO ( x )/DNI: 70207676	FECHA DE RECEPCION: 19/09/2019				
APELLIDOS Y NOMBRES: Tullia Chancos Huacchi	ALTITUD (msnm): 1,650				
DOMICILIO LEGAL DE LA EMPRESA: PARQ. PORTAL INDEPENDENCIA N° 57 U.V SUCRE AV	TIPO DE CERTIFICACION: ORGANICO				
CELULAR: 999102146	AGROFORESTERIA: Plantaciones de café con especies arboreas nativas de la zona				
CODIGO:					
COMPROBANTE DE PAGO:					
TIPO DE PROCESO DE POST COSECHA: LAVADO					
LUGAR DE PRESTACION DE SERVICIO: Sivia - Huanta - Ayacucho					
MUESTRA C.P.S. (g)	% DE HUMEDAD	TOTAL DE GRANOS (g)	GRANO DEFECTUOSA (g)		
500	12.8	1750	10		
PORCENTAJE DE ALMENDRA SANA		399			
GRANO DEFECTUOSA (% CON BASE EN ALMENDRA SANA)					
DEFECTOS PRIMER GRUPO		DEFECTOS SEGUNDO GRUPO			
DEFECTO	g.	%	DEFECTO	g.	%
Grano vinagre	0	0.00%	Grano partido	0	0.00%
Grano negro	0	0.00%	Grano mordido	4	0.23%
			Broca	2	0.11%
			Grano Decolorado	3	0.17%
			Grano Menudo	1	0.00571429
TOTAL	0	0.00%	TOTAL	10	0.57%
Granulometría			Análisis de almendra		
Mallas	g	%	Acumulado	Rendimiento del Excelso: 79.80 %	
18	80	19.56%	19.56%	Humedad del Excelso: 12.80 %	
17	130	31.78%	51.34%	Olor: Pasto Fresco	
16	144	35.21%	86.55%	Color: Verde azulado	
15	5	1.22%	87.77%	Observaciones: Granounifrome en colores.	
14	48	11.74%	99.51%	Descarte: 2.00%	
12	2	0.48%	0.00%	Cascara: 18.20%	
0	409	100.00%	100.00%	Total: 100%	
PERFIL DE TAZA - Formato de la SCAA					
Fragancia/Aroma	7.8				
Sabor	7.8				
Sabor Residual	7.8				
Acidez	7.7				
Cuerpo	7.8				
Balance	7.8				
Uniformidad	10.0				
Taza Limpia	10.0				
Dulzor	10.0				
Puntaje Catador	7.8				
DEFECTO EN TAZA	NA				
CLASIFICACION		Puntaje en taza 84.5			
Premium Especial	>90				
Especial	>=85<89				
Muy Bueno	>=80<84	x			
Estándar	<80				
CARACTERISTICAS TAZA:	Fragancia: floral, chocolate, melaza, manzanilla panela, caramelo, cítrico dulce, cuerpo cremoso, final dulce duradero.				
RECOMENDACIONES:	Realizar una cosecha selectiva, Adecuada secado en tarimas, hacer un revision de despuladora, secar sobre carpas solares o camas africanas.				

*Chancos Huacchi Tullia*

Lic. Miguel A. Conco Sosa  
DNI. 42188949

Servicios de Control de Calidad de Producto: Análisis Físico y Sensorial de Café (ENSAYO DE LABORATORIO)

ANÁLISIS DE CALIDAD DE CAFÉ		MUESTRA N°: 025 - 2019
UNIDAD DE NEGOCIO : UNIVERSIDAD NACIONAL SAN CRISTOBAL DE HUAMANGA		CODIGO DE MUESTRA: Geysha 200°C-10
RUC: 20143660754		VARIEDAD: GEYSHA -200°C - 10 MINUTOS
REPRESENTANTE LEGAL ( ) SOCIO ( x )/DNI: 70207676		FECHA DE RECEPCION: 19/09/2019
APELLIDOS Y NOMBRES: Tullia Chancos Huacchi		ALTITUD (msnm): 1,650
DOMICILIO LEGAL DE LA EMPRESA: PARQ. PORTAL INDEPENDENCIA N° 57 U.V SUCRE AY		TIPO DE CERTIFICACION: ORGANICO
CELULAR: 999102146		AGROFORESTERIA: Plantaciones de café con especies arbóreas nativas de la zona
CODIGO:		
COMPROBANTE DE PAGO:		
TIPO DE PROCESO DE POST COSECHA: LAVADO		
LUGAR DE PRESTACION DE SERVICIO: Sivia - Huanta - Ayacucho		

MUESTRA C.P.S. (g)	% DE HUMEDAD	TOTAL DE GRANOS (g)	GRANO DEFECTUOSA (g)		
500	12.8	1750	10		
<b>PORCENTAJE DE ALMENDRA SANA</b>					
399					
<b>GRANO DEFECTUOSA (% CON BASE EN ALMENDRA SANA)</b>					
<b>DEFECTOS PRIMER GRUPO</b>		<b>DEFECTOS SEGUNDO GRUPO</b>			
DEFECTO	g.	%	DEFECTO	g.	%
Grano vinagre	0	0.00%	Grano partido	0	0.00%
Grano negro	0	0.00%	Grano mordido	4	0.23%
			Broca	2	0.11%
			Grano Decolorado	3	0.17%
			Grano Menudo	1	0.00571429
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0.00%</b>	<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>0.57%</b>

Granulometría				Análisis de almendra	
Mallas	g	%	Acumulado	Rendimiento del Excelso: 79.80 %	
18	80	19.56%	19.56%	Humedad del Excelso : 12.80 %	
17	130	31.78%	51.34%	Olor : Pasto Fresco	
16	144	35.21%	86.55%	Color: Verde azulado	
15	5	1.22%	87.77%	Observaciones: Granouniforme en colores.	
14	48	11.74%	99.51%	Descarte : 2.00%	
12	2	0.48%	0.00%	Cascara : 19.20%	
0	409	100.00%	100.00%	Total : 100%	

PERFIL DE TAZA - Formato de la SCAA		
Fragancia/Aroma	7.7	
Sabor	7.8	
Sabor Residual	7.7	
Acidez	7.7	
Cuerpo	7.7	
Balance	7.7	
Uniformidad	10.0	
Taza Limpia	10.0	
Dulzor	10.0	
Puntaje Catador	7.7	
DEFECTO EN TAZA	NA	
<b>CLASIFICACION</b>		
Premium Especial	>=90	
Especial	>=85<89	
Muy Bueno	>=80<84	x
Estándar	<80	

**Puntaje en taza 84.0**

CARACTERISTICAS TAZA: Fragancia: Chocolate,manzanilla,caramelo,citrico dulce,melaza,cuerpo cremoso dulce,final dulce.


RECOMENDACIONES: Realizar una cosecha selectiva , Adecuada secado en tarimas,hacer un revision do despulpadora,secar sobre carpas solares o camas africanas .

*Chancos Huacchi Tullia*  
70207676

Lic. Miguel A. Conco Sosa  
DNI. 42188949  
CITE agroindus

<b>INFORME DE RESULTADOS: Servicios de Control de Calidad de Producto: Análisis Físico y Sensorial de Café (ENSAYO DE LABORATORIO)</b>	
1	<b>Razón social de la empresa:</b> UNIVERSIDAD NACIONAL SAN CRISTOBAL DE HUAMANGA
2	<b>Nombre del Usuario:</b> Tulia Chancos Huacchi
3	<b>Nombre del Especialista:</b> MIGUEL ANGEL CONCO SOSA
4	<b>Fecha de Informe DIA/ MES/ AÑO</b> 17 SETIEMBRE del 2019
5	<b>Lugar del Servicio:</b> LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD DE LA CA.C "EL QUINACHO" SIVIA - HUANTA - AYACUCHO
6	<b>Nombre del Servicio (Breve descripción)</b> Análisis Físico Y Sensorial de café
7	<b>Número de muestras/Ensayo</b> Codigo de Muestra: Geysa 200°C -10 Mn -2019
8	<b>Objetivo</b> Analizar las características físicas y organolépticas de los granos de café producidos por Los socios de la cooperativa agraria cafetalera satipo Ltda..
9	<b>Resultado esperado (indicador de producto o resultado)</b> Perfil de la muestra de café: 79.80% en rendimiento físico y 84.00 puntos en taza atributos, chocolate, manzanilla, caramelo citrico dulce, melaza, cuerpo cremoso final duradero.
10	<b>Actividades realizadas</b> EVALUACIÓN FÍSICA: Pesado de pergamino 300 g, Trillado, zarandeo por mallas N°18 A N° 14, medida de humedad, selección de los granos defectuosos y pesado de oro limpio. EVALUACION SENSORIAL: Tostado de muestra , pesado de muestra tostado en 5 pirex con peso 8.03 gramos por cada pirex , luego molido de café de cada pirex, efectuar proceso de evaluacion sensorial , verter agua caliente y romper costra y analizar aroma, realizar catacion sabor, sabor residual, acidez, cuerpo, balance , puntaie final apreciacion final de la muestra.
11	<b>Resultado obtenido</b> Resultado del análisis: 79.80% en rendimiento físico y 84.00 puntos en taza
12	<b>Factores que facilitaron (Máximo 3 principales)</b> trilladora, balanza, medidor humedad, juego de tamisas
13	<b>Factores que limitaron (Máximo 3 principales)</b>
14	<b>Recomendaciones</b> Cosecha selectiva, y Secar en tarimas, carpas solares, camas africana .

*Chancos Huacchi Tulia*  
70207670

  
Lic. Miguel A. Conco Sosa  
DNI. 42188949  
Catador Q. Grader

SERVICIOS DE CONTROL DE CALIDAD DE PRODUCTO. Analisis Fisico y Sensorial de Café (ENSAYO DE LABORATORIO)						
DATOS GENERALES	ANALISIS DE CALIDAD DE CAFÉ			MUESTRA N°: 0010 - 2019		
	UNIDAD DE NEGOCIO: COOPERATIVA AGRARIA CAFETALERA SATIPO LTDA. .			CODIGO DE MUESTRA: CATURRA 170°C-2019		
	RUC: 20129529530			VARIEDAD: CATURRA - 170°C - 10 MINUTOS		
	REPRESENTANTE LEGAL ( ) SOCIO ( x )/DNI: 43554954			FECHA DE RECEPCION: 18/09/2019		
	APELLIDOS Y NOMBRES: Bravo de la Cruz Richard Demetrio			ALTITUD (msnm): 1,650		
	DOMICILIO LEGAL DE LA EMPRESA: Jr. Manuel Prado N° 433 Satipo - Junin			TIPO DE CERTIFICACION: ORGANICO		
	CELULAR: 935372603			AGROFORESTERIA: Plantaciones de café con especies arboreas nativas de la zona		
	CODIGO:					
	COMPROBANTE DE PAGO:					
	TIPO DE PROCESO DE POST COSECHA: LAVADO					
LUGAR DE PRESTACION DE SERVICIO: Sivia - Huanta - Ayacucho						
ANALISIS FISICO - Pergamino	MUESTRA C.P.S. (g)	% DE HUMEDAD	TOTAL DE GRANOS (g)	GRANO DEFECTUOSA (g)		
	500	12.4	1750	48		
	PORCENTAJE DE ALMENDRA SANA			368		
	GRANO DEFECTUOSA (% CON BASE EN ALMENDRA SANA)					
	DEFECTOS PRIMER GRUPO			DEFECTOS SEGUNDO GRUPO		
	DEFECTO	g.	%	DEFECTO	g.	%
	Grano vinagre	4	0.23%	Grano partido	8	0.46%
	Grano negro	2	0.11%	Grano mordido	11	0.63%
				Broca	9	0.51%
				Grano Decolorado	8	0.46%
			Grano Menudo	6	0.003428571	
TOTAL	6	0.34%	TOTAL	42	2.40%	
ANALISIS FISICO Pergamino	Granulometría			Análisis de almendra		
	Mallas	g	% acumulado	Rendimiento del Excelso: 73.60 %		
	18	276	11.36% 11.36%	Humedad del Excelso: 12.40 %		
	17	74	23.70% 35.06%	Olor: Pasto Fresco		
	16	45	45.93% 80.99%	Color: Verde azulado		
	15	2	0.74% 81.73%	Observaciones: Grano poco desuniforme en colores.		
	14	15	18.27% 100.00%	Descarte: 9.6%		
	12	4	0.00% 0.00%	Cascara: 16.80%		
	0	416	100.00% - 100.00%	Total: 100%		
	ANALISIS SENSORIAL - protocolo de la SCAA	PERFIL DE TAZA - Formato de la SCAA				
Fragancia/Aroma		7.3				
Sabor		7.5				
Sabor Residual		7.0				
Acidez		7.7				
Cuerpo		7.5				
Balance		7.5				
Uniformidad		10.0				
Taza Limpia		10.0				
Dulzor		10.0				
Puntaje Catador	7.0					
DEFECTO EN TAZA	NA					
CLASIFICACION						
Premium Especial	>90					
Especial	>=85<89					
Muy Bueno	>=80<84 x					
Estándar	<80					
Puntaje en taza 81.5						
CARACTERISTICAS TAZA: Fragancia: Miel,canela cereal ,citrico pinton,cuerpo jugoso flojo,final aguado.						
RECOMENDACIONES: Realizar una cosecha selectiva , Adecuada secado en tarimas,hacer un revision de despulpadora,secar sobre carpas solares o camas africanas .						
 Lic. Miguel A. Conco Sosa						

Servicios de Control de Calidad de Producto: Análisis Físico y Sensorial de Café (ENSAYO DE LABORATORIO)

DATOS GENERALES	ANÁLISIS DE CALIDAD DE CAFÉ		MUESTRA N°: 0011 - 2019
	UNIDAD DE NEGOCIO: COOPERATIVA AGRARIA CAFETALERA SATIPO LTDA..		CODIGO DE MUESTRA: CATURRA 170°C-2019
	RUC: 20129529530		VARIEDAD: CATURRA - 170°C - 15 MINUTOS
	REPRESENTANTE LEGAL ( ) SOCIO ( x )/DNI: 43554954		FECHA DE RECEPCION: 18/09/2019
	APELLIDOS Y NOMBRES: Bravo de la Cruz Richard Demetrio		ALTITUD (msnm): 1,650
	DOMICILIO LEGAL DE LA EMPRESA: Jr. Manuel Prado N° 433 Satipo - Junin		TIPO DE CERTIFICACION: ORGANICO
	CELULAR: 935372603		AGROFORESTERIA: Plantaciones de café con especies arboreas nativas de la zona
	CODIGO:		
	COMPROBANTE DE PAGO:		
	TIPO DE PROCESO DE POST COSECHA: LAVADO		
LUGAR DE PRESTACION DE SERVICIO: Sivia - Huanta - Ayacucho			

ANÁLISIS FÍSICO - Pergamino	MUESTRA C.P.S. (g)	% DE HUMEDAD	TOTAL DE GRANOS (g)	GRANO DEFECTUOSA (g)			
	500	12.4	1750	48			
	PORCENTAJE DE ALMENDRA SANA						
	GRANO DEFECTUOSA (% CON BASE EN ALMENDRA SANA)						
	DEFECTOS PRIMER GRUPO		DEFECTOS SEGUNDO GRUPO				
	DEFECTO	g.	%	DEFECTO	g.	%	
	Grano vinagre	4	0.23%	Grano partido	8	0.46%	
	Grano negro	2	0.11%	Grano mordido	11	0.63%	
				Broca	9	0.51%	
				Grano Decolorado	8	0.46%	
			Grano Menudo	6	0.03428571		
TOTAL		6	0.34%	TOTAL		42	2.40%

ANÁLISIS FÍSICO Pergamino	Granulometría				Análisis de almendra	
	Mallas	g	%	acumulado	Rendimiento del Excelso: 73.60 %	
	18	276	11.36%	11.36%	Humedad del Excelso : 12.40 %	
	17	74	23.70%	35.06%	Olor : Pasto Fresco	
	16	45	45.93%	80.99%	Color: Verde azulado	
	15	2	0.74%	81.73%	Observaciones: Grano poco desuniforme en colores.	
	14	15	18.27%	100.00%	Descarte : 9.6%	
	12	4	0.00%	0.00%	Cascara : 16.80%	
	0	416	100.00%	100.00%	Total : 100%	

ANÁLISIS SENSORIAL - protocolo de la SCAA	PERFIL DE TAZA - Formato de la SCAA																							
	<table border="1"> <tr><td>Fragancia/Aroma</td><td>7.5</td></tr> <tr><td>Sabor</td><td>7.5</td></tr> <tr><td>Sabor Residual</td><td>7.5</td></tr> <tr><td>Acidez</td><td>7.5</td></tr> <tr><td>Cuerpo</td><td>7.5</td></tr> <tr><td>Balance</td><td>7.5</td></tr> <tr><td>Uniformidad</td><td>10.0</td></tr> <tr><td>Taza Limpia</td><td>10.0</td></tr> <tr><td>Dulzor</td><td>10.0</td></tr> <tr><td>Puntaje Catador</td><td>7.0</td></tr> <tr><td>DEFECTO EN TAZA</td><td>NA</td></tr> </table>	Fragancia/Aroma	7.5	Sabor	7.5	Sabor Residual	7.5	Acidez	7.5	Cuerpo	7.5	Balance	7.5	Uniformidad	10.0	Taza Limpia	10.0	Dulzor	10.0	Puntaje Catador	7.0	DEFECTO EN TAZA	NA	<p>Puntaje en taza 82.0</p>
	Fragancia/Aroma	7.5																						
	Sabor	7.5																						
	Sabor Residual	7.5																						
	Acidez	7.5																						
	Cuerpo	7.5																						
	Balance	7.5																						
	Uniformidad	10.0																						
	Taza Limpia	10.0																						
Dulzor	10.0																							
Puntaje Catador	7.0																							
DEFECTO EN TAZA	NA																							
<table border="1"> <tr><th colspan="2">CLASIFICACION</th></tr> <tr><td>Premium Especial</td><td>&gt;90</td></tr> <tr><td>Especial</td><td>&gt;=85&lt;89</td></tr> <tr><td>Muy Bueno</td><td>&gt;=80&lt;84 x</td></tr> <tr><td>Estándar</td><td>&lt;80</td></tr> </table>	CLASIFICACION		Premium Especial	>90	Especial	>=85<89	Muy Bueno	>=80<84 x	Estándar	<80														
CLASIFICACION																								
Premium Especial	>90																							
Especial	>=85<89																							
Muy Bueno	>=80<84 x																							
Estándar	<80																							
CARACTERÍSTICAS TAZA: Fragancia: Chocolate,caramelo,azucar morena ,citrico pinton,cuerpo poco terso flojo,final poco duradero.																								
RECOMENDACIONES: Realizar una cosecha selectiva , Adecuada secado en tarimas,hacer un revision de despulpadora,secar sobre carpas solares o camas africanas .																								

**Lic. Miguel A. Conco Sosa**  
 DNI. 42168949  
 Catador Q. Grader

Servicios de Control de Calidad de Producto: Análisis Físico y Sensorial de Café (ENSAYO DE LABORATORIO)

ANÁLISIS DE CALIDAD DE CAFÉ		MUESTRA N°: 0013 - 2019																							
UNIDAD DE NEGOCIO: COOPERATIVA AGRARIA CAFETALERA SATIPO LTDA.		CODIGO DE MUESTRA: CATURRA 185°C-2019																							
RUC: 20129529530		VARIEDAD: CATURRA - 185°C -10 MINUTOS																							
REPRESENTANTE LEGAL ( ) SOCIO ( x )/DNI: 43554954		FECHA DE RECEPCION: 18/09/2019																							
APELLIDOS Y NOMBRES: Bravo de la Cruz Richard Demetrio		ALTITUD (msnm): 1,650																							
DOMICILIO LEGAL DE LA EMPRESA: Jr. Manuel Prado N° 433 Satipo - Junin		TIPO DE CERTIFICACION: ORGANICO																							
CELULAR: 935372603		AGROFORESTERIA: Plantaciones de café con especies arboreas nativas de la zona																							
CODIGO:																									
COMPROBANTE DE PAGO:																									
TIPO DE PROCESO DE POST COSECHA: LAVADO																									
LUGAR DE PRESTACION DE SERVICIO: Sivia - Huanta - Ayacucho																									
<b>DATOS GENERALES</b>																									
<b>ANÁLISIS FÍSICO - Pergamino</b>																									
MUESTRA C.P.S. (g)	% DE HUMEDAD	TOTAL DE GRANOS (g)	GRANO DEFECTUOSA (g)																						
500	12.4	1750	48																						
PORCENTAJE DE ALMENDRA SANA		368																							
GRANO DEFECTUOSA (% CON BASE EN ALMENDRA SANA)																									
DEFECTOS PRIMER GRUPO		DEFECTOS SEGUNDO GRUPO																							
DEFECTO	g.	%	DEFECTO																						
Grano vinagre	4	0.23%	Grano partido																						
Grano negro	2	0.11%	Grano mordido																						
			Broca																						
			Grano Decolorado																						
			Grano Menudo																						
TOTAL	6	0.34%	TOTAL																						
			42																						
			2.40%																						
<b>ANÁLISIS FÍSICO Pergamino</b>																									
Granulometría		Análisis de almendra																							
Mallas	g	%	acumulado																						
18	276	11.36%	11.36%																						
17	74	23.70%	35.06%																						
16	45	45.93%	80.99%																						
15	2	0.74%	81.73%																						
14	15	18.27%	100.00%																						
12	4	0.00%	0.00%																						
0	416	100.00%	100.00%																						
Rendimiento del Exelso: 73.60 %		Humedad del Excelso : 12.40 %																							
Olor : Pasto Fresco		Color: Verde azulado																							
Observaciones: Grano poco desuniforme en colores.		Descarte : 9.6%																							
Cascara : 16.80%		Total : 100%																							
<b>PERFIL DE TAZA - Formato de la SCAA</b>																									
<table border="1"> <tr><td>Fragancia/Aroma</td><td>7.5</td></tr> <tr><td>Sabor</td><td>7.5</td></tr> <tr><td>Sabor Residual</td><td>7.5</td></tr> <tr><td>Acidez</td><td>7.5</td></tr> <tr><td>Cuerpo</td><td>7.5</td></tr> <tr><td>Balance</td><td>7.5</td></tr> <tr><td>Uniformidad</td><td>10.0</td></tr> <tr><td>Taza Limpia</td><td>10.0</td></tr> <tr><td>Dulzor</td><td>10.0</td></tr> <tr><td>Puntaje Catador</td><td>7.5</td></tr> <tr><td>DEFECTO EN TAZA</td><td>NA</td></tr> </table>		Fragancia/Aroma	7.5	Sabor	7.5	Sabor Residual	7.5	Acidez	7.5	Cuerpo	7.5	Balance	7.5	Uniformidad	10.0	Taza Limpia	10.0	Dulzor	10.0	Puntaje Catador	7.5	DEFECTO EN TAZA	NA		
Fragancia/Aroma	7.5																								
Sabor	7.5																								
Sabor Residual	7.5																								
Acidez	7.5																								
Cuerpo	7.5																								
Balance	7.5																								
Uniformidad	10.0																								
Taza Limpia	10.0																								
Dulzor	10.0																								
Puntaje Catador	7.5																								
DEFECTO EN TAZA	NA																								
<table border="1"> <tr><th colspan="2">CLASIFICACION</th></tr> <tr><td>Premium Especial</td><td>&gt;90</td></tr> <tr><td>Especial</td><td>&gt;=85&lt;89</td></tr> <tr><td>Muy Bueno</td><td>&gt;=80&lt;84 X</td></tr> <tr><td>Estándar</td><td>&lt;80</td></tr> </table>		CLASIFICACION		Premium Especial	>90	Especial	>=85<89	Muy Bueno	>=80<84 X	Estándar	<80	<p>Puntaje en taza <b>82.5</b></p>													
CLASIFICACION																									
Premium Especial	>90																								
Especial	>=85<89																								
Muy Bueno	>=80<84 X																								
Estándar	<80																								
CARACTERISTICAS TAZA: Fragancia: Chocolate,MANTEQUILLA,CITRICO PINTON,CUERPO JUGOSO,SABOR POCO DULCE FI																									
RECOMENDACIONES: Realizar una cosecha selectiva , Adecuada secado en tarimas,hacer un revision de despulpadora,secar sobre carpas solares o camas africanas .																									



Servicios de Control de Calidad de Producto: Análisis Físico y Sensorial de Café (ENSAYO DE LABORATORIO)						
DATOS GENERALES	ANÁLISIS DE CALIDAD DE CAFÉ			MUESTRA N°: 001 - 2019		
	UNIDAD DE NEGOCIO : UNIVERSIDAD NACIONAL SAN CRISTOBAL DE HUAMANGA			CODIGO DE MUESTRA: Catimor 170°C-2019		
	RUC: 20143660754			VARIEDAD: Catimor - 170°C - 10 MINUTOS		
	REPRESENTANTE LEGAL ( ) SOCIO ( x )/DNI: 70207676			FECHA DE RECEPCION: 17/09/2019		
	APELLIDOS Y NOMBRES: TULIA CHANCOS HUACCHI			ALTITUD (msnm): 1,650		
	DOMICILIO LEGAL DE LA EMPRESA: PARQ. PORTAL INDEPENDENCIA N° 57 U.V SUCRE AY			TIPO DE CERTIFICACION: ORGANICO		
	CELULAR: 999102146			AGROFORESTERIA: Plantaciones de café con especies arbóreas nativas de la zona		
	CODIGO:					
	COMPROBANTE DE PAGO:					
	TIPO DE PROCESO DE POST COSECHA: LAVADO					
LUGAR DE PRESTACION DE SERVICIO: Sivia - Huanta - Ayacucho						
ANÁLISIS FÍSICO - Pergamino	MUESTRA C.P.S. (g)	% DE HUMEDAD	TOTAL DE GRANOS (g)	GRANO DEFECTUOSA (g)		
	500	12.8	1750	10		
	PORCENTAJE DE ALMENDRA SANA			399		
	GRANO DEFECTUOSA (% CON BASE EN ALMENDRA SANA)					
	DEFECTOS PRIMER GRUPO			DEFECTOS SEGUNDO GRUPO		
	DEFECTO	g.	%	DEFECTO	g.	%
	Grano vinagre	0	0.00%	Grano partido	0	0.00%
	Grano negro	0	0.00%	Grano mordido	4	0.23%
				Broca	2	0.11%
				Grano Decolorado	3	0.17%
			Grano Menudo	1	0.00571429	
TOTAL	0	0.00%	TOTAL	10	0.57%	
ANÁLISIS FÍSICO Pergamino	Granulometría			Análisis de almendra		
	Mallas	g	% acumulado	Rendimiento del Excelso: 79.80 %		
	18	80	19.56%	Humedad del Excelso : 12.80 %		
	17	130	31.78%	Olor : Pasto Fresco		
	16	144	35.21%	Color: Verde azulado		
	15	5	1.22%	Observaciones: Granounifrome en colores.		
	14	48	11.74%	Descarte : 2.00%		
	12	2	0.48%	Cascara : 18.20%		
	0	409	100.00%	Total : 100%		
	ANÁLISIS SENSORIAL - protocolo de la SCAA	PERFIL DE TAZA - Formato de la SCAA				
Fragancia/Aroma		7.5				
Sabor		7.5				
Sabor Residual		7.0				
Acidez		7.7				
Cuerpo		7.5				
Balance		7.5				
Uniformidad		10.0				
Taza Limpia		10.0				
Dulzor		10.0				
Puntaje Catador	7.0					
DEFECTO EN TAZA	NA					
CLASIFICACIÓN						
Premium Especial	>90					
Especial	>=85<89					
Muy Bueno	>=80<84	x				
Estándar	<80					
CARACTERÍSTICAS TAZA: Fragancia: cereal, miel, cítrico pinto, cuerpo cremoso flojo, final aguado.						
RECOMENDACIONES: Realizar una cosecha selectiva, Adecuada secado en tarimas, hacer un revision de despulpadora, secar sobre carpas solares o camas africanas.						

*Chancos Huacchi Tulia*  
DNI 7020767

Q GRADER - Miguel Angel Conco Sosa  
CITE agroin  
*Miguel A. Conco Sosa*  
Lic. Miguel A. Conco Sosa  
DNI. 42188949  
Catador Q. Grader

Servicios de Control de Calidad de Producto: Análisis Físico y Sensorial de Café (ENSAYO DE LABORATORIO)						
DATOS GENERALES	ANÁLISIS DE CALIDAD DE CAFÉ			MUESTRA N°: 0002 - 2019		
	UNIDAD DE NEGOCIO: UNIVERSIDAD NACIONAL SAN CRISTOBAL DE HUAMANGA			CODIGO DE MUESTRA: Catimor 170°C-2019		
	RUC: 20143660754			VARIEDAD: CATIMOR - 170°C - 15 MINUTOS		
	REPRESENTANTE LEGAL ( ) SOCIO ( x )/DNI: 70207676			FECHA DE RECEPCION: 17/09/2019		
	APELLIDOS Y NOMBRES:TULIA CHANCOS HUACCHI			ALTITUD (msnm): 1,650		
	DOMICILIO LEGAL DE LA EMPRESA: PARQ. PORTAL INDEPENDENCIA N° 57 U.V SUCRE			TIPO DE CERTIFICACION: ORGANICO		
	CELULAR: 999102146			AGROFORESTERIA: Plantaciones de café con especies arboreas nativas de la zona		
	CODIGO:					
	COMPROBANTE DE PAGO:					
	TIPO DE PROCESO DE POST COSECHA: LAVADO					
LUGAR DE PRESTACION DE SERVICIO: Sivia - Huanta - Ayacucho						
ANÁLISIS FÍSICO - Pergamino	MUESTRA C.P.S. (g)	% DE HUMEDAD	TOTAL DE GRANOS (	GRANO DEFECTUOSA (g)		
	500	12.2	1750	13		
	PORCENTAJE DE ALMENDRA SANA			392		
	GRANO DEFECTUOSA (% CON BASE EN ALMENDRA SANA)					
	DEFECTOS PRIMER GRUPO			DEFECTOS SEGUNDO GRUPO		
	DEFECTO	g.	%	DEFECTO	g.	%
	Grano vinagre	1	0.06%	Grano partido	2	0.11%
	Grano negro	0	0.00%	Grano mordido	4	0.23%
				Broca	2	0.11%
				Grano Decolorado	3	0.17%
			Grano Menudo	1	0.00571429	
TOTAL	1	0.06%	TOTAL	12	0.69%	
ANÁLISIS FÍSICO Pergamino	Granulometría				Análisis de almendra	
	Mallas	g	%	Acumulado	Rendimiento del Excelso: 78.40 %	
	18	46	11.36%	11.36%	Humedad del Excelso : 12.20 %	
	17	96	23.70%	35.06%	Olor : Pasto Fresco	
	16	186	45.93%	80.99%	Color: Verde azulado	
	15	3	0.74%	81.73%	Observaciones: Grano poco desunifrome en colores	
	14	74	18.27%	100.00%	Descarte : 2.6%	
	12	0	0.00%	0.00%	Cascara : 19.00%	
	0	405	100.00%	100.00%	Total : 100%	
	ANÁLISIS SENSORIAL - protocolo de la SCAA	PERFIL DE TAZA - Formato de la SCAA				
Fragancia/Aroma		7.5				
Sabor		7.5				
Sabor Residual		7.5				
Acidez		7.5				
Cuerpo		7.5				
Balance		7.5				
Uniformidad		10.0				
Taza Limpia		10.0				
Dulzor		10.0				
Puntaje Catador	7.5					
DEFECTO EN TAZA	NA					
CLASIFICACION						
Premium Especial	>90					
Especial	≥85<89					
Muy Bueno	≥80<84 x					
Estándar	<80					
Puntaje en taza 82.5						
CARACTERÍSTICAS TAZA: Fragancia: Chcolate,caramelo panela,citrico dulce poco duradero/fianl semiprolongado.						
RECOMENDACIONES: Realizar una cosecha selectiva , Adecuada secado en tarimas,hacer un revision de despulpadora,secar sobre carpas solares o carnas africanas .						

*Chancos Huacchi Tulia*  
70207676

Q GRADER Miguel Ángel Conco Sosa  
CITE Agrícola  
Lic. Miguel A. Conco Sosa  
DNI. 42188949  
Catador Q. Grader

Servicios de Control de Calidad de Producto: Análisis Físico y Sensorial de Café (ENSAJO DE LABORATORIO)

ANÁLISIS DE CALIDAD DE CAFÉ		MUESTRA N°: 0004 - 2019
UNIDAD DE NEGOCIO: UNIVERSIDAD NACIONAL SAN CRISTOBAL DE HUAMANGA		CODIGO DE MUESTRA: Catimor 185°C-2019
RUC: 20143660754		VARIEDAD: CATIMOR - 185°C - 10 MINUTOS
REPRESENTANTE LEGAL ( ) SOCIO ( x )/DNI:	70207676	FECHA DE RECEPCION: 17/09/2019
APELLIDOS Y NOMBRES: TULIA CHANCOS HUACCHI.		ALTITUD (msnm): 1,650
DOMICILIO LEGAL DE LA EMPRESA: PARQ. PORTAL INDEPENDENCIA N° 57 U.V SUCRE		TIPO DE CERTIFICACION: ORGANICO
CELULAR:	999102146	AGROFORESTERIA: Plantaciones de café con especies arbóreas nativas de la zona
CODIGO:		
COMPROBANTE DE PAGO:		
TIPO DE PROCESO DE POST COSECHA: LAVADO		
LUGAR DE PRESTACION DE SERVICIO: Sivia - Huanta - Ayacucho		

MUESTRA C.P.S. (g)	% DE HUMEDAD	TOTAL DE GRANOS (g)	GRANO DEFECTUOSA (g)		
500	12.2	1750	13		
PORCENTAJE DE ALMENDRA SANA		392			
GRANO DEFECTUOSA (% CON BASE EN ALMENDRA SANA)					
DEFECTOS PRIMER GRUPO		DEFECTOS SEGUNDO GRUPO			
DEFECTO	g.	%	DEFECTO	g.	%
Grano vinagre	1	0.06%	Grano partido	2	0.11%
Grano negro	0	0.00%	Grano mordido	4	0.23%
			Broca	2	0.11%
			Grano Decolorado	3	0.17%
			Grano Menudo	1	0.00571429
<b>TOTAL</b>	<b>1</b>	<b>0.06%</b>	<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>0.69%</b>

Granulometría				Análisis de almendra	
Mallas	g	%	Acumulado		
18	46	11.36%	11.36%	Rendimiento del Excelso: 78.40 %	
17	96	23.70%	35.06%	Humedad del Excelso : 12.20 %	
16	186	45.93%	80.99%	Olor : Pasto Fresco	
15	3	0.74%	81.73%	Color: Verde azulado	
14	74	18.27%	100.00%	Observaciones: Grano uniformes en colores.	
12	0	0.00%	0.00%	Descarte : 2.6%	
0	405	100.00%	100.00%	Cascara : 19.00%	
				Total : 100%	

PERFIL DE TAZA - Formato de la SCAA	
Fragancia/Aroma	7.5
Sabor	7.5
Sabor Residual	7.5
Acidez	7.5
Cuerpo	7.5
Balance	7.5
Uniformidad	10.0
Taza Limpia	10.0
Dulzor	10.0
Puntaje Catador	7.5
DEFECTO EN TAZA	NA

CLASIFICACION		
Premium Especial	>90	
Especial	>=85<89	
Muy Bueno	>=80<84	x
Estándar	<80	

ANÁLISIS SENSORIAL - protocolo de la SCAA

CARACTERÍSTICAS TAZA: Fragancia: Chcolate,panela ,caramelo,citrico dulce,cuerpo cremoso dulce poco duradero , final semiprologado.

RECOMENDACIONES: Realizar una cosecha selectiva , Adecuada secado en tarimas,hacer un revision de despulpadora,secar sobre carpas solares o camas africanas .

Q GRADER . Miguel Angel Conco Sosa

*Chancos Huacchi Tulia*  
70207676

*Miguel*  
Lic. Miguel A. Conco Sosa  
DNI. 42188949  
Catador Q. Grader

Servicios de Control de Calidad de Producto: Análisis Físico y Sensorial de Café (ENSAYO DE LABORATORIO)

ANÁLISIS DE CALIDAD DE CAFÉ		MUESTRA N°: 0006 - 2019																									
UNIDAD DE NEGOCIO: UNIVERSIDAD NACIONAL SAN CRISTOBAL DE HUAMANGA		CODIGO DE MUESTRA: Catimor 185°C-2019																									
RUC:20143660754		VARIEDAD: CATIMOR - 185°C - 15 MINUTOS																									
REPRESENTANTE LEGAL ( ) SOCIO ( x )/DNI: 70207676		FECHA DE RECEPCION: 17/09/2019																									
APELLIDOS Y NOMBRES:TULIA CHANCOS HUACCHI		ALTITUD (msnm): 1,660																									
DOMICILIO LEGAL DE LA EMPRESA: PAPO. PORTAL INDEPENDENCIA N° 57 U.V SUCRE AV.		TIPO DE CERTIFICACION: ORGANICO																									
CELULAR: 999102146		AGROFORESTERIA: Plantaciones de café con especies arboreas nativas de la zona																									
CODIGO:																											
COMPROBANTE DE PAGO:																											
TIPO DE PROCESO DE POST COSECHA: LAVADO																											
LUGAR DE PRESTACION DE SERVICIO: Sivia - Huanta - Ayacucho																											
MUESTRA C.P.S. (g)		% DE HUMEDAD	TOTAL DE GRANOS (g)	GRANO DEFECTUOSA (g)																							
500		12.2	1750	13																							
PORCENTAJE DE ALMENDRA SANA		392																									
GRANO DEFECTUOSA (% CON BASE EN ALMENDRA SANA)																											
DEFECTOS PRIMER GRUPO			DEFECTOS SEGUNDO GRUPO																								
DEFECTO	g.	%	DEFECTO	g.	%																						
Grano vinagre	1	0.06%	Grano partido	2	0.11%																						
Grano negro	0	0.00%	Grano mordido	4	0.23%																						
			Broca	2	0.11%																						
			Grano Decolorado	3	0.17%																						
			Grano Menudo	1	0.00571429																						
TOTAL	1	0.06%	TOTAL	12	0.69%																						
Granulometría				Análisis de almendra																							
Mallas	g	%	Acumulado	Rendimiento del Excelso: 78.40 %																							
18	46	11.36%	11.36%	Humedad del Excelso : 12.20 %																							
17	96	23.70%	35.06%	Olor : Pasto Fresco																							
16	188	45.93%	80.99%	Color: Verde azulado																							
15	3	0.74%	81.73%	Observaciones: Grano poco desuniforme en colores.																							
14	74	18.27%	100.00%	Descarte : 2.6%																							
12	0	0.00%	0.00%	Cascara : 19.00%																							
0	405	100.00%	100.00%	Total : 100%																							
PERFIL DE TAZA - Formato de la SCAA																											
<table border="1"> <tr><td>Fragancia/Aroma</td><td>7.0</td></tr> <tr><td>Sabor</td><td>7.5</td></tr> <tr><td>Sabor Residual</td><td>7.0</td></tr> <tr><td>Acidez</td><td>7.0</td></tr> <tr><td>Cuerpo</td><td>7.5</td></tr> <tr><td>Balance</td><td>7.5</td></tr> <tr><td>Uniformidad</td><td>10.0</td></tr> <tr><td>Taza Limpia</td><td>10.0</td></tr> <tr><td>Dulzor</td><td>10.0</td></tr> <tr><td>Puntaje Catador</td><td>7.5</td></tr> <tr><td>DEFECTO EN TAZA</td><td>NA</td></tr> </table>			Fragancia/Aroma	7.0	Sabor	7.5	Sabor Residual	7.0	Acidez	7.0	Cuerpo	7.5	Balance	7.5	Uniformidad	10.0	Taza Limpia	10.0	Dulzor	10.0	Puntaje Catador	7.5	DEFECTO EN TAZA	NA			
Fragancia/Aroma	7.0																										
Sabor	7.5																										
Sabor Residual	7.0																										
Acidez	7.0																										
Cuerpo	7.5																										
Balance	7.5																										
Uniformidad	10.0																										
Taza Limpia	10.0																										
Dulzor	10.0																										
Puntaje Catador	7.5																										
DEFECTO EN TAZA	NA																										
<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="3">CLASIFICACION</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>Premium Especial</td><td>&gt;90</td><td></td></tr> <tr><td>Especial</td><td>&gt;=85&lt;89</td><td></td></tr> <tr><td>Muy Bueno</td><td>&gt;=80&lt;84</td><td>x</td></tr> <tr><td>Estándar</td><td>&lt;80</td><td></td></tr> </tbody> </table>			CLASIFICACION			Premium Especial	>90		Especial	>=85<89		Muy Bueno	>=80<84	x	Estándar	<80		<p>Puntaje en taza <b>81.0</b></p>									
CLASIFICACION																											
Premium Especial	>90																										
Especial	>=85<89																										
Muy Bueno	>=80<84	x																									
Estándar	<80																										
CARACTERISTICAS TAZA:			Fragancia: Chocolate en pasta, caramelo, panela, cítrico pinto, final poco duradero.																								
RECOMENDACIONES: Realizar una cosecha selectiva, Adecuada secado en tarimas, hacer un revision de despulpadora, secar sobre carpas solares o camas africanas.																											

*Chancos Huacchi Tulia*

*[Signature]*  
Lic. Mariana Canga Sosa

Servicios de Control de Calidad de Producto: Análisis Físico y Sensorial de Café (ENSAYO DE LABORATORIO)

ANÁLISIS DE CALIDAD DE CAFÉ		MUESTRA N°: 0007 - 2019
UNIDAD DE NEGOCIO: UNIVERSIDAD NACIONAL SAN CRISTOBAL DE HUAMANGA	CODIGO DE MUESTRA: Catimor 200°C-2019	
RUC: 20143660754	VARIEDAD: CATIMOR - 200°C - 10 MINUTOS	
REPRESENTANTE LEGAL ( ) SOCIO ( x )/DNI: 70207676	FECHA DE RECEPCIÓN: 17/09/2019	
APELLIDOS Y NOMBRES: Tullia Chancos Huacchi	ALTITUD (msnm): 1,650	
DOMICILIO LEGAL DE LA EMPRESA: PARQ. PORTAL INDEPENDENCIA N° 57 U.V SUCRE AY	TIPO DE CERTIFICACION: ORGANICO	
CELULAR: 999102146	AGROFORESTERIA: Plantaciones de café con especies arboreas nativas de la zona	
CODIGO:		
COMPROBANTE DE PAGO:		
TIPO DE PROCESO DE POST COSECHA: LAVADO		
LUGAR DE PRESTACION DE SERVICIO: Sivia - Huanta - Ayacucho		

MUESTRA C.P.S. (g)	% DE HUMEDAD	TOTAL DE GRANOS (g)	GRANO DEFECTUOSA (g)
500	12.2	1750	13
PORCENTAJE DE ALMENDRA SANA			392
GRANO DEFECTUOSA (% CON BASE EN ALMENDRA SANA)			
DEFECTOS PRIMER GRUPO		DEFECTOS SEGUNDO GRUPO	
DEFECTO	g	%	DEFECTO
Grano vinagre	1	0.06%	Grano partido
Grano negro	0	0.00%	Grano mordido
			Broca
			Grano Decolorado
			Grano Menudo
<b>TOTAL</b>	<b>1</b>	<b>0.06%</b>	<b>TOTAL</b>
			<b>12</b>
			<b>0.69%</b>

Granulometría				Análisis de almendra	
Mallas	g	%	Acumulado		
18	46	11.36%	11.36%	Rendimiento del Excelso: 78.40 %	
17	96	23.70%	35.06%	Humedad del Excelso : 12.20 %	
16	186	45.93%	80.99%	Olor : Pasto Fresco	
15	3	0.74%	81.73%	Color: Verde azulado	
14	74	18.27%	100.00%	Observaciones: Grano poco desuniforme en colores.	
12	0	0.00%	0.00%	Descarte : 2.6%	
0	405	100.00%	100.00%	Cascara : 19.00%	
				Total : 100%	

PERFIL DE TAZA - Formato de la SCAA		
Fragancia/Aroma	7.5	
Sabor	7.0	
Sabor Residual	7.0	
Acidez	7.7	
Cuerpo	7.5	
Balace	7.5	
Uniformidad	10.0	
Taza Limpia	10.0	
Dulzor	10.0	
Puntaje Catador	7.0	
<b>DEFECTO EN TAZA</b>	<b>NA</b>	
<b>CLASIFICACION</b>		
Premium Especial	>90	
Especial	>=85<89	
Muy Bueno	>=80<84	x
Estándar	<80	

**Puntaje en taza 81.2**

CARACTERISTICAS TAZA: Fragancia: cereal ,citrico pinton cuerpo jugoso flojo,final aguado.


RECOMENDACIONES: Realizar una cosecha selectiva , Adecuada secado en tarimas,hacer un revision de despulpadora ,secar sobre carpas solares o camas africanas .

*Chancos Huacchi Tullia*  
70207676

Lic. Miguel A. Conco Sosa  
DNI 42188949  
Catador Q. Grader  
CITA agroindust

INFORME DE RESULTADOS: Servicios de Control de Calidad de Producto: Análisis Físico y Sensorial de Café (ENSAYO DE LABORATORIO)	
1	<b>Razón social de la empresa:</b> UNIVERSIDAD NACIONAL SAN CRISTOBAL DE HUAMANGA
2	<b>Nombre del Usuario:</b> TULIA CHANCOS HUACCHI
3	<b>Nombre del Especialista:</b> MIGUEL ANGEL CONCO SOSA
4	<b>Fecha de Informe DIA/ MES/ AÑO</b> 17 SETIEMBRE del 2019
5	<b>Lugar del Servicio:</b> LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD DE LA CA.C "EL QUINACHO" SIVIA - HUANTA - AYACUCHO
6	<b>Nombre del Servicio (Breve descripción)</b> Análisis Físico Y Sensorial de café
7	<b>Número de muestras/Ensayo</b> Codigo de Muestra: Catimor 200°C -2019
8	<b>Objetivo</b> Analizar las características físicas y organolépticas de los granos de café producidos por Los socios de la cooperativa agarria cafetalera satipo Ltda.
9	<b>Resultado esperado (indicador de producto o resultado)</b> Perfil de la muestra de café: 78.40% en rendimiento físico y 81.20 puntos en taza atributos cereal,citrico pinton,cuerpo jugos flojo final suave.
10	<b>Actividades realizadas</b> EVALUACIÓN FÍSICA: Pesado de pergamino 300 g, Trillado, zarandeo por mallas N° 18 A N° 14, medida de humedad, selección de los granos defectuosos y pesado de oro limpio. EVALUACION SENSORIAL: Tostado de muestra , pesado de muestra tostado en 5 pirex con peso 8.03 gramos por cada pirex , luego molido de café de cada pirex, efectuar proceso de evaluacion sensorial , verter agua caliente y romper costra y analizar aroma,realizar catacion sabor, sabor residual, acidez, cuerpo, balance , puntaie final apreciacion final de la muestra.
11	<b>Resultado obtenido</b> Resultado del análisis: 78.40% en rendimiento físico y 81.20 puntos en taza
12	<b>Factores que facilitaron (Máximo 3 principales)</b> trilladora, balanza, medidor humedad, juego de tamisas
13	<b>Factores que limitaron (Máximo 3 principales)</b>
14	<b>Recomendaciones</b> *

*Chancos Huacchi Tulia*  
70207676

  
Lic. Miguel A. Conco Sosa  
DNI. 42188949  
Catador Q. Grader

**Anexo 6: Tabla de resumen del puntaje en taza**

**Tabla 27**

*Puntaje en taza del café, producto de los parámetros de procesamiento*

<b>NºTrat.</b>	<b>Variedad</b>	<b>Temp_tost</b>	<b>Tiem_tost</b>	<b>Puntaje en taza</b>
1	Catimor	170	10	81,7
2	Catimor	170	10	81,5
3	Catimor	170	10	81,75
4	Catimor	170	15	82,5
5	Catimor	170	15	83
6	Catimor	170	15	82,5
7	Catimor	170	20	78
8	Catimor	170	20	77,75
9	Catimor	170	20	77,75
10	Catimor	185	10	82,5
11	Catimor	185	10	83
12	Catimor	185	10	82,75
13	Catimor	185	15	81
14	Catimor	185	15	81,25
15	Catimor	185	15	81,25
16	Catimor	185	20	78
17	Catimor	185	20	78
18	Catimor	185	20	78
19	Catimor	200	10	81,2
20	Catimor	200	10	81
21	Catimor	200	10	81,25
22	Catimor	200	15	78
23	Catimor	200	15	77,25
24	Catimor	200	15	77,75
25	Catimor	200	20	78
26	Catimor	200	20	77,75
27	Catimor	200	20	77,5
28	Caturra	170	10	81,5
29	Caturra	170	10	80,25
30	Caturra	170	10	81
31	Caturra	170	15	82
32	Caturra	170	15	82,75
33	Caturra	170	15	82,25
34	Caturra	170	20	77,5
35	Caturra	170	20	78
36	Caturra	170	20	77,75
37	Caturra	185	10	82,5
38	Caturra	185	10	82,75
39	Caturra	185	10	82,25

40	Caturra	185	15	82,7
41	Caturra	185	15	83
42	Caturra	185	15	83
43	Caturra	185	20	77,5
44	Caturra	185	20	78,75
45	Caturra	185	20	77,75
46	Caturra	200	10	80,5
47	Caturra	200	10	80
48	Caturra	200	10	80
49	Caturra	200	15	79
50	Caturra	200	15	78,5
51	Caturra	200	15	79,5
52	Caturra	200	20	79
53	Caturra	200	20	78,25
54	Caturra	200	20	78,5
55	Geisha	170	10	81,7
56	Geisha	170	10	81,5
57	Geisha	170	10	81,5
58	Geisha	170	15	83,5
59	Geisha	170	15	83,25
60	Geisha	170	15	83,25
61	Geisha	170	20	80,3
62	Geisha	170	20	81
63	Geisha	170	20	80
64	Geisha	185	10	83,5
65	Geisha	185	10	82,75
66	Geisha	185	10	83
67	Geisha	185	15	84,5
68	Geisha	185	15	84
69	Geisha	185	15	84,5
70	Geisha	185	20	80
71	Geisha	185	20	80
72	Geisha	185	20	79,75
73	Geisha	200	10	84
74	Geisha	200	10	83,5
75	Geisha	200	10	83,75
76	Geisha	200	15	80
77	Geisha	200	15	79,75
78	Geisha	200	15	80
79	Geisha	200	20	80
80	Geisha	200	20	79,75
81	Geisha	200	20	79,75

---



## Anexo 7: Evaluación sensorial de taza

**Tabla 28**

*Resultado de la evaluación calificación sensorial*

Nº Trat.	Fragan	Sabor	Sabor Res	Acidez	Cuerpo	Unifor midad	Balanc	Dulzor	Taza Limpia	Apres. G eneral	Puntaje en tasa
1	7,5	7,5	7	7,7	7,5	10	7,5	10	10	7	81,7
2	7,25	7,75	7	7,75	7,25	10	7,25	10	10	7,25	81,5
3	7,5	7,75	7	7,75	7,25	10	7,5	10	10	7	81,75
4	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	10	7,5	10	10	7,5	82,5
5	7,75	7,5	7,75	7,25	7,75	10	7,5	10	10	7,5	83
6	7,5	7,75	7,5	7,25	7,5	10	7,5	10	10	7,5	82,5
7	7	6,5	6,5	6,5	8	10	7	10	10	6,5	78
8	6,75	6,75	6,5	6,25	8,25	10	7	10	10	6,25	77,75
9	7	6,25	6,75	6,5	8	10	6,75	10	10	6,5	77,75
10	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	10	7,5	10	10	7,5	82,5
11	7,75	7,5	7,5	7,25	7,5	10	7,75	10	10	7,5	82,75
12	7,75	7,75	7,75	7,25	7,5	10	7,5	10	10	7,5	83
13	7	7,5	7	7	7,5	10	7,5	10	10	7,5	81
14	7	7,25	7,25	7	7,5	10	7,75	10	10	7,5	81,25
15	7,25	7,25	7	6,75	7,75	10	7,5	10	10	7,75	81,25
16	7	6,5	6,5	6,5	8	10	7	10	10	6,5	78
17	6,75	6,75	6,5	6,25	8,25	10	6,75	10	10	6,75	78
18	6,75	6,5	6,75	6,5	8	10	7	10	10	6,5	78
19	7,5	7	7	7,7	7,5	10	7,5	10	10	7	81,2
20	7,75	7	6,75	7,75	7,25	10	7	10	10	7	81
21	7,25	6,75	7	7,75	7,5	10	7,5	10	10	7,25	81,25
22	7	6,5	6,5	6,5	8	10	7	10	10	6,5	78
23	6,5	6,5	6,25	6,25	8,25	10	6,75	10	10	6,75	77,25
24	6,75	6,75	6,25	6,5	8,25	10	6,75	10	10	6,5	77,75
25	7	6,5	6,5	6,5	8	10	7	10	10	6,5	78
26	6,75	6,5	6,5	6,25	8,25	10	7	10	10	6,5	77,75
27	7	6,5	6,25	6,25	8,25	10	6,75	10	10	6,5	77,5
28	7,3	7,5	7	7,7	7,5	10	7,5	10	10	7	81,5
29	7	7	7	7,75	7	10	7	10	10	7,5	80,25
30	7,25	7,25	7,25	7,5	7,25	10	7,25	10	10	7,25	81
31	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	10	7,5	10	10	7	82
32	7,5	7,75	7,75	7,5	7,75	10	7,25	10	10	7,25	82,75
33	7,75	7,5	7,5	7,5	7,5	10	7,5	10	10	7	82,25
34	7	6,5	6,5	6,5	8	10	6,5	10	10	6,5	77,5
35	7	6,75	6,25	6,25	8	10	7	10	10	6,75	78
36	6,75	6,5	6,5	6,5	8,25	10	6,75	10	10	6,5	77,75
37	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	10	7,5	10	10	7,5	82,5
38	7,5	7,5	7,5	7,75	7,5	10	7,5	10	10	7,5	82,75
39	7,5	7,75	7,5	7,25	7,5	10	7,25	10	10	7,5	82,25
40	7,5	7,7	7,5	7,5	7,5	10	7,5	10	10	7,5	82,7

41	7,5	7,5	7,5	7,25	7,75	10	7,75	10	10	7,75	83
42	7,75	7,5	7,5	7,5	7,5	10	7,5	10	10	7,75	83
43	7	6,5	6,5	6,5	8	10	6,5	10	10	6,5	77,5
44	7	7	6,5	6,75	8	10	6,75	10	10	6,75	78,75
45	6,75	6,75	6,5	6,25	8,25	10	6,5	10	10	6,75	77,75
46	7	7	7	7	8	10	7,5	10	10	7	80,5
47	7	7	7	7	7,75	10	7,25	10	10	7	80
48	7	7,25	7	6,75	7,75	10	7	10	10	7,25	80
49	7	7	6,5	7	8	10	6,5	10	10	7	79
50	6,75	6,75	6,5	6,75	8,25	10	6,5	10	10	7	78,5
51	7	7	6,75	6,75	8	10	7	10	10	7	79,5
52	7	7	6,5	7	8	10	6,5	10	10	7	79
53	6,75	6,75	6,25	6,75	8,25	10	6,75	10	10	6,75	78,25
54	7	6,75	6,5	6,75	8,25	10	6,5	10	10	6,75	78,5
55	7,5	7,5	7	7,7	7,5	10	7,5	10	10	7	81,7
56	7,5	7,25	7,25	7,5	7,25	10	7,25	10	10	7,25	81,5
57	7,5	7,25	7,25	7,75	7	10	7,5	10	10	7,25	81,5
58	7,7	7,7	7,5	7,7	7,5	10	7,7	10	10	7,7	83,5
59	7,5	7,5	7,75	7,5	7,75	10	7,5	10	10	7,75	83,25
60	7,75	7,75	7,5	7,25	7,75	10	7,5	10	10	7,75	83,25
61	7	7	7	7	7,8	10	7,5	10	10	7	80,3
62	7,25	7	7	7	8	10	7,5	10	10	7,25	81
63	7	7	7	6,75	8	10	7,25	10	10	7	80
64	7,7	7,7	7,5	7,7	7,5	10	7,7	10	10	7,7	83,5
65	7,5	7,5	7,5	7,75	7,5	10	7,5	10	10	7,5	82,75
66	7,75	7,5	7,5	7,75	7,5	10	7,5	10	10	7,5	83
67	7,8	7,8	7,8	7,7	7,8	10	7,8	10	10	7,8	84,5
68	8	7,75	7,5	7,5	7,75	10	7,75	10	10	7,75	84
69	8	7,75	7,75	7,5	7,75	10	7,75	10	10	8	84,5
70	7	7	7	7	7,5	10	7,5	10	10	7	80
71	7,25	7	6,75	7	8	10	7	10	10	7	80
72	7	7	7	6,75	7,75	10	7	10	10	7,25	79,75
73	7,7	7,8	7,7	7,7	7,7	10	7,7	10	10	7,7	84
74	7,75	7,75	7,75	7,5	7,5	10	7,5	10	10	7,75	83,5
75	7,75	7,5	7,75	7,75	7,5	10	7,75	10	10	7,5	83,75
76	7	7	7	7	7,5	10	7,5	10	10	7	80
77	7	6,75	6,75	7	7,75	10	7,25	10	10	7,25	79,75
78	7	7	6,75	7	7,75	10	7,5	10	10	7	80
79	7	7	7	7	7,5	10	7,5	10	10	7	80
80	7	6,75	7	6,75	7,75	10	7,5	10	10	7	79,75
81	7	6,75	7	6,75	7,75	10	7,5	10	10	7	79,75

## Anexo 8: Humedad

**Tabla 29:** Resultado del % humedad

Catimor	170°C	10 min	2,84
	170°C	15min	2,15
	185°C	10 min	2,04
	185°C	15min	1,98
	200°C	10 min	1,35
Caturra	170°C	10 min	3,19
	170°C	15min	1,96
	185°C	10 min	2,69
	185°C	15min	1,93
	200°C	10 min	1,55
Geisha	170°C	10 min	2,78
	170°C	15min	1,81
	170°C	20 min	1,52
	185°C	10min	2,55
	185°C	15 min	1,99
	200°C	10min	1,43

### Anexo 9: Sólidos totales

**Tabla 30**

*Resultado del promedio de % sólidos totales*

<b>Variedad</b>	<b>Temperatura</b>	<b>Tiempo</b>	<b>%Sólidos Totales</b>
<b>Catimor</b>	170°C	10 min	97,16
	170°C	15min	97,85
	185°C	10 min	97,96
	185°C	15min	98,02
	200°C	10 min	98,65
	170°C	10 min	96,81
<b>Caturra</b>	170°C	15min	98,04
	185°C	10 min	97,31
	185°C	15min	98,07
	200°C	10 min	98,45
	170°C	10 min	97,22
	170°C	15min	98,19
<b>Geisha</b>	170°C	20 min	98,48
	185°C	10min	97,45
	185°C	15 min	98,01
	200°C	10min	98,57

### Anexo 10: Respuesta de pH

Tabla 31

Tabla de respuesta de pH

VARIEDAD	Tratamiento	pH 1	pH 2	pH 3	pH promedio
CATIMOR	T101	4.36	4.35	4.35	4.355
	T102	4.53	4.52	4.53	4.525
	T201	4.55	4.56	4.55	4.555
	T202	4.76	4.77	4.76	4.765
	T301	4.7	4.77	4.74	4.735
CATURRA	T101	4.6	4.61	4.61	4.605
	T102	4.98	4.9	4.94	4.94
	T201	4.53	4.5	4.52	4.515
	T202	4.67	4.65	4.66	4.66
	T301	4.45	4.49	4.47	4.47
GEISHA	T101	4.42	4.41	4.42	4.415
	T102	4.78	4.75	4.77	4.765
	T103	4.77	4.76	4.77	4.765
	T201	4.42	4.39	4.41	4.405
	T202	4.47	4.5	4.49	4.485
	T301	4.41	4.4	4.41	4.405

## Anexo 11: Resultados de proteína



**Tabla 32**

*Tabla de análisis de proteína*

VARIEDAD	Tratamiento	Peso (g) REPT. 1	Peso (g) REPT. 2	Volum. (ml) gasto HCl-REPT. 1	Volum. (ml) gasto HCl-REPT. 2	N HCl	Mili equiv. de N2	%N2 REPT. 1	%N2 REPT. 2	Factor	%Prot. gruda REPT. 1	%Prot. gruda REPT. 2	%Prot. Promd.
<b>CATIMOR</b>	170°C 10min	0,34	0,31	10,60	9,50	0,05	0,01	2,27	2,23	6,25	14,17	13,95	14,06
	170°C 15min	0,32	0,32	10,50	9,50	0,05	0,01	2,40	2,15	6,25	15,01	13,45	14,23
	185°C 10min	0,31	0,31	8,50	9	0,05	0,01	2,03	2,14	6,25	12,67	13,38	13,02
	185°C 15min	0,35	0,32	10,40	10	0,05	0,01	2,18	2,27	6,25	13,63	14,19	13,91
	200°C 10min	0,30	0,34	10,60	11,60	0,05	0,01	2,56	2,49	6,25	15,56	15,56	15,56
	170°C 10min	0,35	0,31	12	10,10	0,05	0,01	2,50	2,38	6,25	15,65	14,89	15,27
<b>CATURRA</b>	170°C 15min	0,33	0,33	11,30	11	0,05	0,01	2,48	2,41	6,25	15,52	15,08	15,30
	185°C 10min	0,31	0,31	10,10	10,30	0,05	0,01	2,37	2,39	6,25	14,82	14,95	14,89
	185°C 15min	0,35	0,30	11,00	10,20	0,05	0,01	2,30	2,42	6,25	14,35	15,15	14,75
	200°C 10min	0,34	0,31	11,80	10,70	0,05	0,01	2,48	2,52	6,25	15,51	15,77	15,64
<b>GEISHA</b>	170°C 10min	0,35	0,35	10,80	11	0,05	0,01	2,25	2,31	6,25	14,05	14,42	14,23
	170°C 15min	0,32	0,36	11,00	11,80	0,05	0,01	2,49	2,38	6,25	15,57	14,88	15,22
	170°C 20min	0,31	0,33	10,60	10,10	0,05	0,01	2,51	2,19	6,25	15,68	13,72	14,70
	185°C 10min	0,34	0,31	10,90	10	0,05	0,01	2,30	2,34	6,25	14,36	14,64	14,50
	185°C 15min	0,31	0,38	10,90	10,15	0,05	0,01	2,52	1,96	6,25	15,73	12,26	13,99
	200°C 10min	0,31	0,34	10,20	11,20	0,05	0,01	2,39	2,36	6,25	14,91	14,73	14,82

## ACTA DE CONFORMIDAD

Los que suscribimos, miembros de Jurado Designado para el Acto Público de Sustentación de Tesis cuyo Título es: "EFECTO DE LA TEMPERATURA Y TIEMPO DE TOSTADO EN LA CALIDAD SENSORIAL DE CAFÉ DE TRES VARIEDADES PRODUCIDOS EN EL VRAEM". Presentado por el Bachiller en Ingeniería en Industrias Alimentarias Tulia CHANCOS HUACCACHI, el cual fue expuesto el día 4 de enero del 2023, en mérito a la RD N° 110-2022-UNSCH-FIQM/D, damos nuestra conformidad a la tesis mencionado y declaramos al recurrente apto para que pueda iniciar las gestiones administrativas conducentes al expedición y entrega de título profesional de Ingeniera en Industrias Alimentarias.

MIEMBROS DE JURADO	DNI	FIRMA
Ing. Jorge Adalberto MÁLAGA JUÁREZ	33265029	
Ing. Jesús Javier PANIAGUA SEGOVIA	28295100	

Ayacucho 18 de enero de 2023



## CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

El Director de la Escuela de Formación Profesional de Ingeniería en Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, hace CONSTAR:

Que, la Srta. **Tulia CHANCOS HUACCACHI**, egresada de la Escuela de Formación Profesional de Ingeniería en Industrias Alimentarias ha remitido, con el aval y por intermedio de su asesor el Ing. Wilfredo Trasmonte Pinday, la Tesis: *“Efecto de la temperatura y tiempo de tostado en la calidad sensorial de café de tres variedades producidos en el VRAEM”*; y se precisa con el Informe de Originalidad de Turnitin, que el índice de similitud del trabajo es de **17%** y que se ha generado el Recibo digital que confirma el Depósito que el trabajo ha sido recibido por Turnitin con fecha febrero 13 de 2023 e Identificador de la Entrega N° **2013401542**.

Se expide la presente, para los fines pertinentes.

Ayacucho, febrero 14 de 2023.



Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga  
Facultad de Ingeniería Química y Metalurgia  
E.P. Ingeniería Industrias Alimentarias

  
-----  
*Dr. Alberto Luis HUAMANI HUAMANI*  
DIRECTOR

c.c. : Archivo digital.  
Constancia N° 035





## Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por **Turnitin**. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega: Tulia Chancos Huaccachi  
Título del ejercicio: TESIS 2023  
Título de la entrega: Efecto de la temperatura y tiempo de tostado en la calidad s...  
Nombre del archivo: TESIS\_TULIA\_CHANCOS.pdf  
Tamaño del archivo: 11.04M  
Total páginas: 118  
Total de palabras: 21,023  
Total de caracteres: 104,289  
Fecha de entrega: 13-feb.-2023 03:33p. m. (UTC-0500)  
Identificador de la entrega... 2013401542

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN  
CRISTÓBAL DE HUAMANGA**  
FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA Y METALURGÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN  
INDUSTRIAS ALIMENTARIAS



**TESIS**  
**Efecto de la temperatura y tiempo de tostado en la  
calidad sensorial de café de tres variedades  
producidos en el VRAEM**  
**PRESENTADO POR:**

Bach. Tulia, CHANCOS HUACCACHI

Asesor: Mg. Wilfredo, TRASMONTA PINDAY

Para optar el título profesional de:

**INGENIERA EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**

**AYACUCHO – PERÚ**

**2023**

# Efecto de la temperatura y tiempo de tostado en la calidad sensorial de café de tres variedades producidos en el VRAEM

*por* Tulia Chancos Huaccachi

---

**Fecha de entrega:** 13-feb-2023 03:33p.m. (UTC-0500)

**Identificador de la entrega:** 2013401542

**Nombre del archivo:** TESIS\_TULIA\_CHANCOS.pdf (11.04M)

**Total de palabras:** 21023

**Total de caracteres:** 104289

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN  
CRISTÓBAL DE HUAMANGA  
FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA Y METALURGÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN  
INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**



**TESIS**

**Efecto de la temperatura y tiempo de tostado en la  
calidad sensorial de café de tres variedades  
producidos en el VRAEM**

**PRESENTADO POR:**

Bach. Tulia, CHANCOS HUACCACHI

Asesor: Mg. Wilfredo, TRASMONTE PINDAY

Para optar el título profesional de:

**INGENIERA EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**

**AYACUCHO – PERÚ**

**2023**

# Efecto de la temperatura y tiempo de tostado en la calidad sensorial de café de tres variedades producidos en el VRAEM

## INFORME DE ORIGINALIDAD

17%

INDICE DE SIMILITUD

17%

FUENTES DE INTERNET

2%

PUBLICACIONES

6%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="http://repositorio.utn.edu.ec">repositorio.utn.edu.ec</a> Fuente de Internet	3%
2	<a href="http://repositorio.unas.edu.pe">repositorio.unas.edu.pe</a> Fuente de Internet	2%
3	<a href="http://docplayer.es">docplayer.es</a> Fuente de Internet	1%
4	<a href="http://www.cenicafe.org">www.cenicafe.org</a> Fuente de Internet	1%
5	<a href="http://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a> Fuente de Internet	1%
6	<a href="http://repositorio.umsa.bo">repositorio.umsa.bo</a> Fuente de Internet	1%
7	<a href="http://repositorio.unap.edu.pe">repositorio.unap.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
8	<a href="http://repositorio.unprg.edu.pe">repositorio.unprg.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
9	<a href="http://repositorio.untrm.edu.pe">repositorio.untrm.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%

1 %

10

[repositorio.unal.edu.co](http://repositorio.unal.edu.co)

Fuente de Internet

<1 %

11

[revistas.unellez.edu.ve](http://revistas.unellez.edu.ve)

Fuente de Internet

<1 %

12

[biblioteca.cenicafe.org](http://biblioteca.cenicafe.org)

Fuente de Internet

<1 %

13

[support.minitab.com](http://support.minitab.com)

Fuente de Internet

<1 %

14

[repositorio.ug.edu.ec](http://repositorio.ug.edu.ec)

Fuente de Internet

<1 %

15

[ri.uaemex.mx](http://ri.uaemex.mx)

Fuente de Internet

<1 %

16

F. J. Boerio, P. Shah. "Adhesion of Injection Molded PVC to Steel Substrates", The Journal of Adhesion, 2005

Publicación

<1 %

17

Submitted to Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga

Trabajo del estudiante

<1 %

18

[dspace.esPOCH.edu.ec](http://dspace.esPOCH.edu.ec)

Fuente de Internet

<1 %

19

[repositorio.unheval.edu.pe](http://repositorio.unheval.edu.pe)

Fuente de Internet

<1 %

20	<a href="http://scielo.conicyt.cl">scielo.conicyt.cl</a> Fuente de Internet	<1 %
21	<a href="http://repositorio.unesum.edu.ec">repositorio.unesum.edu.ec</a> Fuente de Internet	<1 %
22	<a href="http://ri-ng.uaq.mx">ri-ng.uaq.mx</a> Fuente de Internet	<1 %
23	<a href="http://www.dspace.uce.edu.ec">www.dspace.uce.edu.ec</a> Fuente de Internet	<1 %
24	<a href="http://repositorio.ucv.edu.pe">repositorio.ucv.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
25	<a href="http://repositorio.unfv.edu.pe">repositorio.unfv.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
26	<a href="http://storage.googleapis.com">storage.googleapis.com</a> Fuente de Internet	<1 %
27	<a href="http://repositorio.lamolina.edu.pe">repositorio.lamolina.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
28	<a href="http://dokumen.pub">dokumen.pub</a> Fuente de Internet	<1 %
29	<a href="http://repositorio.unsch.edu.pe">repositorio.unsch.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
30	<a href="http://repositorio.upagu.edu.pe">repositorio.upagu.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
31	Submitted to UNIV DE LAS AMERICAS Trabajo del estudiante	<1 %

---

Excluir citas Activo

Excluir coincidencias < 30 words

Excluir bibliografía Activo