



UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN

FACULTAD DE INGENIERÍA



**UNIVERSIDAD NACIONAL
DE JAÉN**

**CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERIA FORESTAL Y
AMBIENTAL**

**BUENAS PRÁCTICAS DE ALMACENAMIENTO EN LA
REDUCCIÓN DE LA PRESENCIA DE OCRATOXINA A Y
AFLATOXINAS EN GRANOS DE CAFÉ PERGAMINO
(*Coffea arábica* L.)**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO FORESTAL Y AMBIENTAL**

Autores : Bach. Linder Sarasara Akuts

Bach. Franklin Amilkar Bobadilla Vásquez

Asesor : Dr. Jorge Eugenio Cabrejos Barriga

Línea de investigación: Conservación, manejo y aprovechamiento de los recursos
naturales.

JAÉN – PERÚ

2025

Linder Sarasara Akuts Franklin Amilkar Bobadilla V...

BUENAS PRÁCTICAS DE ALMACENAMIENTO EN LA REDUCCIÓN DE LA PRESENCIA DE OCRATOXINA A Y AFLATO...

- Quick Submit
- Quick Submit
- Universidad Nacional de Jaen

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid::1:3289813206

82 Páginas

Fecha de entrega

3 jul 2025, 4:46 p.m. GMT-5

8876 Palabras

Fecha de descarga

3 jul 2025, 4:56 p.m. GMT-5

49.212 Caracteres

Nombre de archivo

e_cafe_pergamino_Coffea_arabica_L_en_la_ciudad_de_Ja_n,2024.pdf

Tamaño de archivo

12.7 MB

UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN

Dr. Segundo Sánchez Tello
Responsable (e) de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería




16% Similitud general

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

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado
- Coincidencias menores (menos de 15 palabras)

Fuentes principales

- 15%  Fuentes de Internet
- 1%  Publicaciones
- 2%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

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

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

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN

Dr. Segundo Sánchez Tello
Responsable del de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería



ACTA DE SUSTENTACIÓN

En la ciudad de Jaén, el 21 de julio del 2025, siendo las 10:00 am horas, se reunieron los integrantes del Jurado Evaluador designados con Resolución N° 491-2024-UNJ/FI.

Presidente, Dr. Lupo Leonidas Varas Ponce.

Secretario, Dr. Wagner Colmenares Mayanga

Vocal, Mg. Annick Estefany Huaccha Castillo

para evaluar la sustentación del Informe Final de Tesis titulado: "BUENAS PRÁCTICAS DE ALMACENAMIENTO EN LA REDUCCIÓN DE LA PRESENCIA DE OCRATOXINA A Y AFLATOXINAS EN GRANOS DE CAFÉ PERGAMINO (*Coffea arabica* L.)", cuyos autores son los bachilleres Linder Sarasara Akuts y Franklin Amilkar Bobadilla Vásquez, de la Escuela Profesional de Ingeniería Forestal y Ambiental, teniendo como asesor al Dr. Jorge Eugenio Cabrejos Barriga.


Después de la sustentación y defensa, el Jurado Evaluador acuerda:

() Aprobar () Desaprobar () Unanimidad () Mayoría

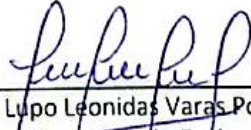
Con la siguiente mención:

Excelente	18, 19, 20	()
Muy bueno	16, 17	()
Bueno	14, 15	(15)
Regular	13	()
Desaprobado	12 o menos	()

Siendo las 11:00 horas, el Jurado Evaluador concluye el acto de sustentación confirmando su participación con la suscripción de la presente.



Dr. Wagner Colmenares Mayanga
Secretario Jurado Evaluador



Dr. Lupo Leonidas Varas Ponce
Presidente Jurado Evaluador



Mg. Annick Estefany Huaccha
Castillo
Vocal Jurado Evaluador

UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN

Ley de Creación N° 29304

Universidad Licenciada con Resolución del Consejo Directivo N° 002-2018-SUNEDU/CD

DECLARACIÓN JURADA DE NO PLAGIO

Nosotros, **Linder Sarasara Akuts**, y **Franklin Amilkar Bobadilla Vásquez** egresados de la carrera Profesional de Ingeniería Forestal y Ambiental de la Facultad de Ingeniería Forestal y Ambiental de la Universidad Nacional de Jaén, identificado (a) con **DNI 48101892** y **44934459**.

Declaro bajo juramento que:

1. Somos Autores del trabajo titulado:
“BUENAS PRÁCTICAS DE ALMACENAMIENTO EN LA REDUCCIÓN DE LA PRESENCIA DE OCRATOXINA A Y AFLATOXINAS EN GRANOS DE CAFÉ PERGAMINO (*Coffea arábica* L.)”.
Asesorado por el **Dr. Jorge Eugenio Cabrejos Barriga**
El mismo que presento bajo la modalidad de tesis para optar; el Título Profesional/Grado Académico de **INGENIERO FORESTAL Y AMBIENTAL**.
2. El texto de mi trabajo final respeta y no vulnera los derechos de terceros, incluidos los derechos de propiedad intelectual. En el sentido, el texto de mi trabajo final no ha sido plagiado total ni parcialmente, para la cual he respetado las normas internacionales de citas y referencias de las fuentes consultadas.
3. El texto del trabajo final que presento no ha sido publicado ni presentado antes en cualquier medio electrónico o físico.
4. La investigación, los resultados, datos, conclusiones y demás información presentada que atribuyo a mi autoría son veraces.
5. Declaro que mi trabajo final cumple con todas las normas de la Universidad Nacional de Jaén.
6. Soy consciente de que el hecho de no respetar los derechos de autor y hacer plagio, es objeto de sanciones universitarias y/o legales.

El incumplimiento de lo declarado da lugar a responsabilidad del declarante, en consecuencia; a través del presente documento asumo frente a terceros, la Universidad Nacional de Jaén y/o la Administración Pública toda responsabilidad que pueda derivarse por el trabajo final presentado. Lo señalado incluye responsabilidad pecuniaria incluido el pago de multas u otros por los daños y perjuicios que se ocasionen.



Linder Sarasara Akuts

DNI:48101892



Franklin Amilkar Bobadilla Vásquez

DNI:44934459

ÍNDICE

Índice de Tablas	III
Índice de Figuras	IV
Índice de Anexos	V
RESUMEN	VI
ABSTRACT	VII
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MATERIALES Y MÉTODOS	3
2.1. Ubicación geográfica.....	3
2.2. Materiales y equipos.....	5
2.3. Población, muestra, muestreo.....	5
2.4. Métodos.....	11
2.4.1. Evaluación de las buenas prácticas de almacenamiento en la reducción de Ocratoxina A y Aflatoxinas en granos de café pergamino.....	11
2.4.2. Determinación de la concentración de Ocratoxina A y Aflatoxinas en granos de café pergamino almacenado.....	13
2.4.3. Relación de la concentración de Ocratoxina A y Aflatoxinas en granos de café pergamino almacenado.....	14
III. RESULTADOS.....	15
3.1. Buenas prácticas de almacenamiento en la reducción de Ocratoxina A y Aflatoxinas en granos de café pergamino.....	15
3.2. Determinación de la concentración de Ocratoxina A y Aflatoxinas en granos de café pergamino almacenado.....	18
3.3. Relación de concentración de Ocratoxina A y Aflatoxinas en granos de café pergamino almacenado.....	22
IV. DISCUSIÓN.....	26
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	28

5.1. Conclusiones.....	28
5.2. Recomendaciones	29
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	30
ANEXOS.....	36

Índice de Tablas

Tabla 1 Coordenadas UTM de ubicación de muestreo de café pergamino almacenado.	3
Tabla 2 Cooperativas registradas, registro Nacional de Cooperativas del ministerio de desarrollo Agrario y Riego.	6
Tabla 3 Muestras extraídas en variedades de café (Coffea arábica L.)	10
Tabla 4 Formato de evaluación de las buenas prácticas de almacenamiento en café pergamino en la cooperativa agropecuaria CENFROCAFÉ y SOL&CAFÉ.	11
Tabla 5 Nivel de porcentaje de buenas prácticas de almacenamiento de la cooperativa agropecuaria CENFROCAFÉ.	16
Tabla 6 Nivel de porcentaje de buenas prácticas de almacenamiento de la cooperativa agropecuaria SOL&CAFE.	16
Tabla 7 Nivel de Ocratoxina A y Aflatoxinas en $\mu\text{g}/\text{kg}$ en granos de café almacenado de la cooperativa agropecuaria CENFROCAFÉ.	18
Tabla 8 Nivel de Ocratoxina A y Aflatoxinas en $\mu\text{g}/\text{kg}$ en granos de café almacenado de la cooperativa agropecuaria SOL&CAFÉ.	20
Tabla 9 Correlación lineal múltiple de los factores de almacenamiento (temperatura, humedad relativa y tiempo de almacenamiento).	22
Tabla 10 Concentración de Aflatoxinas G2 y promedios de los factores de almacenamiento	24

Índice de Figuras

Figura 1 Mapa de ubicación del lugar de investigación.....	4
Figura 2 Total, de nivel de porcentaje de buenas prácticas de almacenamiento en las cooperativas agropecuarias CENFROCAFÉ y SOL&CAFÉ.....	17
Figura 3 Nivel promedio en $\mu\text{g}/\text{kg}$ de Aflatoxina G2 en granos de café pergamino almacenado de la cooperativa agropecuaria CENFROCAFÉ.	19
Figura 4 Nivel promedio en $\mu\text{g}/\text{kg}$ de Aflatoxina G2 de café pergamino almacenado de la cooperativa agropecuaria SOL&CAFÉ.	21
Figura 5 Nivel de Aflatoxina G2 en $\mu\text{g}/\text{kg}$ en granos de café pergamino almacenado de la cooperativa agropecuaria CENFROCAFÉ Y SOL&CAFE.	21
Figura 6 Coeficiente de la recta de regresión múltiple de factores de almacenamiento	24
Figura 7 Concentración de Aflatoxinas según variedades de café pergamino por cooperativas y tiempo de almacenamiento.....	25

Índice de Anexos

Anexo 1 Resultados de laboratorio de las muestras de café pergamino almacenado en la cooperativa agropecuaria CENFROCAFÉ Y SOL&CAFÉ	36
Anexo 2 Requisitos para el almacenamiento de café pergamino, conforme a la NTP 209.027:2018.	61
Anexo 3 Muestreo de café pergamino, conforme a la NTP-ISO 4072:2016	62
Anexo 4 Diagrama de flujo del manejo de café pergamino en planta de almacenamiento de cooperativas cafetaleras.	63
Anexo 5 Panel fotográfico.....	63
Anexo 6 Formato para evaluar las buenas prácticas de almacenamiento en café pergamino para la cooperativa agropecuaria CENFROCAFÉ.	67
Anexo 7 Formato para evaluar las buenas prácticas de almacenamiento en café pergamino para la cooperativa agropecuaria SOL&CAFÉ.	70
Anexo 8 Autorización para el ingreso en la cooperativa agropecuaria CENFROCAFÉ.	73
Anexo 9 Autorización para el ingreso en la cooperativa agropecuaria SOL&CAFÉ. ...	74

RESUMEN

El *coffea arábica* L. es una de las bebidas más consumidas a nivel mundial, ya que es uno de los productos tradicionales que más aporta a la economía en diferentes países. Los granos en almacén pueden contener la Ocratoxina A (OTA) y Aflatoxinas, por lo que, la presente investigación planteó evaluar el nivel de OTA y Aflatoxinas en los granos exportables durante la etapa de almacenamiento. Se colectaron muestras de café pergamino en las cooperativas agropecuarias CENFROCAFÉ y SOL&CAFÉ, del distrito de Jaén del departamento de Cajamarca. Se analizaron 30 muestras de las variedades marsellesa, catimor y bourbon y se cuantificaron las micotoxinas, con el método de Cromatografía Líquida de Alta Eficiencia (HPLC), con detector de fluorescencia. Se registró concentraciones menores a (0.3 µg/kg) para ocratoxina A estando por debajo del límite máximo permisible (LMP) permitido por la unión europea (0.5 µg/kg). Las Aflatoxinas B1, B2, y G1 presentaron valores menores a 0.1µg/kg mientras que la Aflatoxina G2 presentó un promedio de 35.27 µg/kg en la cooperativa SOL&CAFÉ y 17.22 µg/kg en la cooperativa CENFROCAFÉ, estando por encima de los límites permitidos por la Unión Europea (10 – 20 µg/kg). El resultado de este estudio tendrá gran importancia para que los futuros investigadores utilicen la cromatografía líquida de alta eficiencia (HPLC), método que facilitará el logro de resultados más eficiente y veloz, proporcionando resultados rápidos incluso con niveles de detección más bajos.

Palabras Clave: Ocratoxina A, Aflatoxina, toxina, café arábico, LMP.

ABSTRACT

Coffea arabica L. is one of the most consumed beverages worldwide, as it is one of the traditional products that contributes the most to the economy in different countries. Stored beans may contain Ochratoxin A (OTA) and aflatoxins, therefore, the present investigation proposed to evaluate the level of OTA and aflatoxins in exportable beans during the storage stage. Samples of parchment coffee were collected from the CENFROCAFÉ and SOL&CAFÉ agricultural cooperatives in the Jaén district of the Cajamarca department. Thirty samples of the Marsellesa, Catimor, and Bourbon varieties were analyzed, and mycotoxins were quantified using High Performance Liquid Chromatography (HPLC) with a fluorescence detector. Concentrations of less than 0.3 µg/kg were recorded for ochratoxin A, below the maximum permissible limit (MPL) permitted by the European Union (0.5 µg/kg). Aflatoxins B1, B2, and G1 presented values less than 0.1 µg/kg, while aflatoxin G2 averaged 35.27 µg/kg at the SOL&CAFÉ cooperative and 17.22 µg/kg at the CENFROCAFÉ cooperative, exceeding the limits permitted by the European Union (10–20 µg/kg). The results of this study will be of great importance for future researchers in utilizing high-performance liquid chromatography (HPLC), a method that will facilitate more efficient and rapid results, providing rapid results even at lower detection levels.

Keywords: Ochratoxin A, Aflatoxin, toxin, Arabica coffee, LMP.

I. INTRODUCCIÓN

El *coffea arábica* L. ocupa el segundo lugar en la lista de bebidas más consumidas a nivel global, solo superado por el agua, y su producción y comercialización son cruciales para numerosas naciones. Tratándose de un producto tropical de gran importancia social que ha generado una cultura mundial (Bastos *et al.*, 2019) con propiedades medicinales y terapéuticas (Mesa, 2017). Además, la producción total del café en el mundo durante el periodo 2021 al 2022, llegó a 166,2 millones de sacos de 60 kg (MIDAGRI, 2023). El Perú es uno de los países líderes en la producción de café arábico con 234.200 toneladas de café (MIDAGRI, 2022), siendo las provincias de Jaén y San Ignacio de la región las que más contribuyen a esta producción con un estimado de 51,6 mil toneladas en 2021 y en 52,8 mil toneladas en 2022 (MIDAGRI, 2023).

Existen más de 200 tipos de hongos dañinos que, en circunstancias particulares, pueden generar sustancias tóxicas, conocidas como micotoxinas. Las que se encuentran con mayor frecuencia en los granos de café (Santos, 1999), siendo la Ocratoxina A (OTA) y Aflatoxinas, micotoxinas producidas por hongos específicos, como *A. niger*, *Penicillium* y *Aspergillus ochraceus*, (Davidovich *et al.*, 2019) y pueden causar una serie de efectos tóxicos en la salud humana y animales (OMS, 2023). Estas micotoxinas son metabolitos secundarios tóxicos, que no se eliminan completamente del café sin procesar, a pesar de que su presencia se manifiesta al tostarlo a elevadas temperaturas, siendo detectadas en café tostado, molido, instantáneo y descafeinado (Davidovich *et al.*, 2019), conteniendo propiedades nefrotóxicas, inmunotóxicas, teratogénicas y carcinogénicas siendo la mayor preocupación en humanos es su implicación en una enfermedad renal irreversible y mortal conocida como nefropatía endémica de los Balcanes (Höhler, 1998). Teniendo varios impactos negativos en la salud de personas y animales, las cuales pueden ser de corta o larga duración, dependiendo de la cantidad y el tiempo de exposición (Espinoza & Bermúdez, 2023).

La presencia de micotoxinas puede darse en distintos momentos dentro de la cadena alimentaria, incluyendo la etapa previa a la cosecha, el momento de cosecha, el

proceso de secado y el almacenamiento. El cultivo inadecuado, el manejo incorrecto y las condiciones inapropiadas de almacenamiento favorecen el desarrollo de los hongos y la contaminación por micotoxinas (Nazareth *et al.*, 2024). La disminución de micotoxinas en los almacenes está vinculado estrechamente a las adecuadas prácticas en el almacenamiento de café, facilitadas por una correcta ventilación, limpieza, control de humedad y conservación de las instalaciones, garantizando así que la calidad del café pergamino se mantenga a lo largo del tiempo de almacenamiento, según la Norma Técnica Peruana (NTP 209. 027:2018). Un ambiente y almacenamiento inadecuado afecta directamente la conservación de los granos de café pergamino, como también puede provocar complicaciones respiratorias en aquellas personas que tienen contacto directo con el producto almacenado (Rodrigo , 2021).

Por lo antedicho, la presente investigación tuvo como objetivo general evaluar las buenas prácticas de almacenamiento en granos de café pergamino (*Coffea arabica* L.) y su relación con ocratoxina A y aflatoxinas. Y los objetivos específicos (a) Evaluar las buenas prácticas de almacenamiento en la reducción de ocratoxina A y aflatoxinas en granos de café pergamino, (b) Determinar la concentración de Ocratoxina A y Aflatoxinas en granos de café pergamino almacenado y (c) Relacionar la concentración de ocratoxina A y aflatoxinas en granos pergamino de café almacenado.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Ubicación geográfica

La investigación se desarrolló en las cooperativas agropecuarias (CENFROCAFÉ Y SOL&CAFÉ) ubicada en el Sector Santa Rosa de Shanango y en la calle Sacsayhuamán respectivamente, del distrito de Jaén del departamento de Cajamarca, Perú.

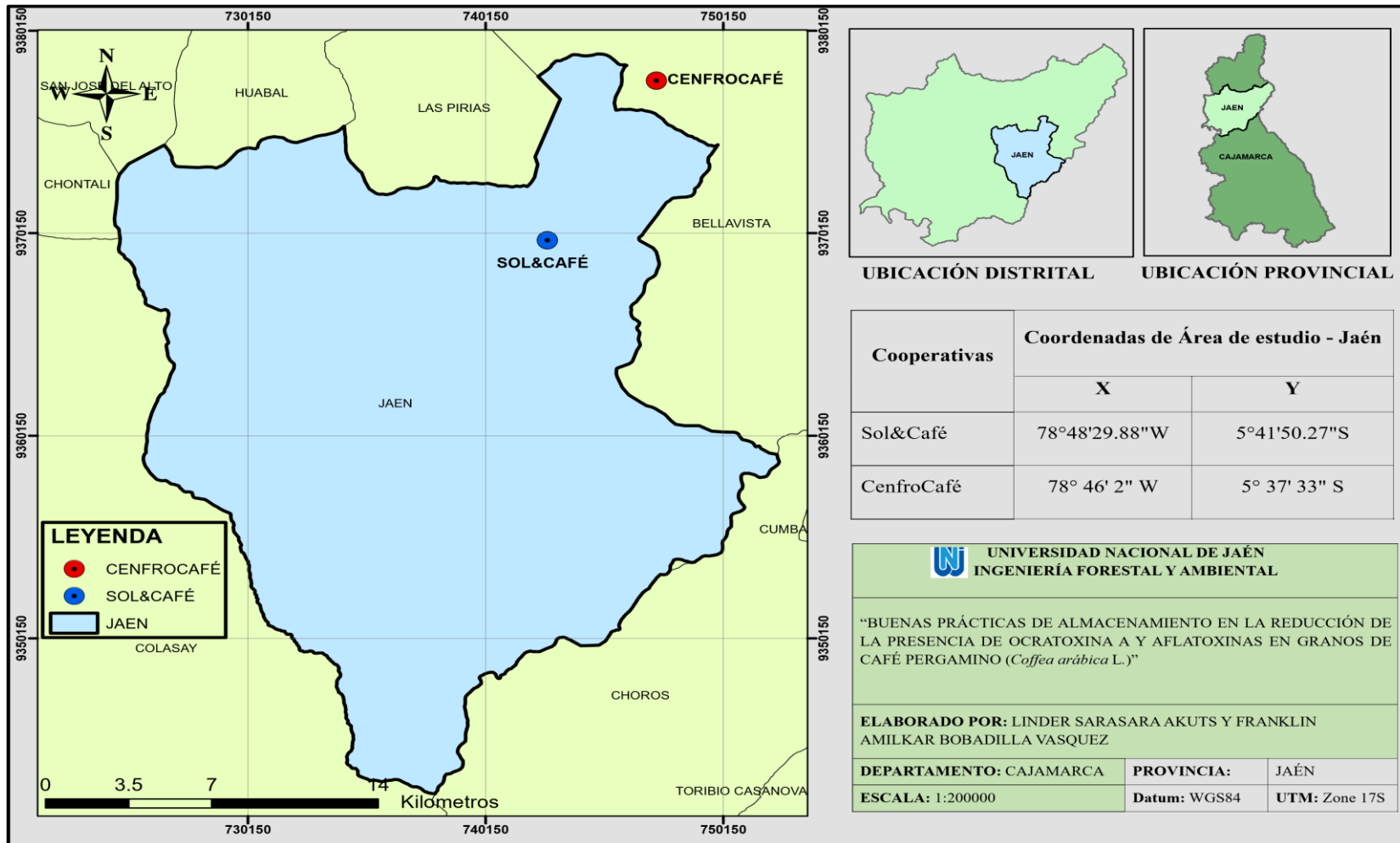
Tabla 1

Coordenadas UTM de ubicación de muestreo de café pergamino almacenado.

Ubicación	Coordenadas ZONA 17S	UTM WGS 84	ALTURA (m.s.n.m)
CENFROCAFÉ	5° 37' 33" S	78° 46' 2" W	730
SOL&CAFÉ	5° 41' 50.27" S	78° 48' 29.88" W	739

Figura 1

Mapa de ubicación del lugar de investigación



2.2. Materiales y equipos

Equipos

- Pluma de café (*Coffe trier*), Balanza electrónica, GPS GARMIN, Celular, Higrómetro.

Materiales

- Libreta de apuntes, Mascarillas, Bolsas herméticas, Etiquetas, Caja para transporte, Plumón indeleble, Depósito de 500 gr, Cinta de embalaje, Balde de 20 litros

2.3. Población, muestra, muestreo

Población

Se tomó como referencia las 27 cooperativas agropecuarias registradas según el Registro Nacional de Cooperativas Agrarias (MIDAGRI, 2023), de las cuales solo dos, (CENFROCAFÉ y SOL&CAFÉ) realizan la clasificación del café pergamino por variedades dentro de sus almacenes.

Tabla 2

Cooperativas registradas, registro Nacional de Cooperativas del ministerio de desarrollo Agrario y Riego.

N°	Cooperativa	RUC	Provincia	Distrito	Tipo de cooperativa	Actividad económica	Producto principal
1	Cooperativa Agraria Coopagro Ltda.	20607536016	Jaén	Jaén	Cooperativa Agraria	Agrícola	Café; Cacao
2	Cooperativa Agraria Aromas del Valle	20607450677	Jaén	Jaén	Cooperativa Agraria	Agrícola	Café
3	Cooperativa Agraria Valle del Marañón	20480560672	Jaén	Jaén	Cooperativa Agraria	Agrícola	Café; Cacao
4	Cooperativa Agraria Selva Andina	20600761731	Jaén	Jaén	Cooperativa Agraria	Agrícola	Café
5	Cooperativa Agraria de Servicios Múltiples para el Progreso e Integración de Cafetaleros	20601173477	Jaén	Jaén	Cooperativa Agraria	Agrícola	Café; Cacao
6	Cooperativa Agraria Norcafé Perú	20604774277	Jaén	Jaén	Cooperativa Agraria	Agrícola	Café

7	Cooperativa Agraria Colinas del Santuario	20605600485	Jaén	Jaén	Cooperativa Agraria	Agrícola	Café
8	Cooperativa Agraria y Servicios Múltiples Café Amojú	20601714893	Jaén	Jaén	Cooperativa Agraria	Agrícola	Café
9	Cooperativa Agraria de Servicios Múltiples Integración de Cafetaleros	20570777352	Jaén	Jaén	Cooperativa Agraria	Agrícola	Café
10	Cooperativa Agraria Caficultores Alto Cajamarca	20601152984	Jaén	Jaén	Cooperativa Agraria	Agrícola	Café
11	Cooperativa Agraria Cafetalera Perú Andino	20604477337	Jaén	Jaén	Cooperativa Agraria	Agrícola	Café
12	Cooperativa Agraria Cedros Café Ltda.	20570630173	Jaén	Jaén	Cooperativa Agraria	Agrícola	Café
13	Cooperativa Agraria Ecoforest	20542380455	Jaén	Jaén	Cooperativa Agraria	Agrícola	Café
14	Cooperativa Agraria Cafetalera Cenfrocafé Perú	20438297775	Jaén	Jaén	Cooperativa Agraria	Agrícola	Café
15	Cooperativa Agraria Cafetalera Aromas Finos Del Peru	20609098989	Jaén	Jaén	Cooperativa Agraria	Agrícola	Café; Cacao

16	Cooperativa Agraria Cacaotera Ceprocanor	20605527575	Jaén	Jaén	Cooperativa Agraria	Agrícola	Cacao; Café
17	Cooperativa Agraria De Mujeres Campesinas Indigenas Y Nativas Del Nor Oriente Peruano "COMUNORP"	20610993801	Jaén	Jaén	Cooperativa Agraria	Agrícola	Cacao; Café
18	Cooperativa Agraria Cerro Verde	20602010628	Jaén	Jaén	Cooperativa Agraria	Agrícola	Café
19	Cooperativa Agraria Aromas de Frontera	20612271250	Jaén	Jaén	Cooperativa Agraria	Agrícola	Cacao; Café
20	Cooperativa Agraria Amazons Origin	20607470724	Jaén	Jaén	Cooperativa Agraria	Agrícola	Café
21	Cooperativa Agraria de Indígenas y Campesinos el Grano Aromático Shumbana	20601535484	Jaén	Jaén	Cooperativa Agraria	Agrícola	Café
22	Cooperativa Agraria Frutos del Norte	20612956708	Jaén	Jaén	Cooperativa Agraria	Agrícola	Café
23	Cooperativa Agraria Café del Norte	20611458097	Jaén	Jaén	Cooperativa Agraria	Agrícola	Café
24	Cooperativa Agraria Bosques Andinos	20607472166	Jaén	Jaén	Cooperativa Agraria	Agrícola	Café; Banano

25	Cooperativa Agraria Frutos Ecológicos - Agroforest	20613939556	Jaén	Jaén	Cooperativa Agraria	Agrícola	Café; Cacao
26	Cooperativa Agraria El Sol Del Norte	20605737367	Jaén	Jaén	Cooperativa Agraria	Agrícola	Café
27	Cooperativa Agraria Sol&café	20480385579	Jaén	Jaén	Cooperativa Agraria	Agrícola	Café

Nota: Las filas remarcadas son las cooperativas que almacenan el café pergamino por variedades.

Muestra

Se tomó la muestra no aleatoria seleccionada por conveniencia de los investigadores, tomando como criterio de inclusión el almacenamiento de café pergamino por variedad.

Muestreo

El tipo de muestreo fue no probabilístico a criterio de los investigadores, teniendo en cuenta que todos los miembros de la población tuvieron la oportunidad de participar en este estudio donde se analizaron 30 muestras de 0.5 kg. **Anexo 3.**

Tabla 3

Muestras extraídas en variedades de café (Coffea arábica L.)

COOPERATIVA	VARIEDAD			MUESTRA		TOTAL (kg)
	Marsellesa	Catimor	Bourbon	PESO (kg)	Nº SUB MUESTRA	
CENFROCAFÉ	5	5	5	0.5	15	7.5
SOL&CAFE	5	5	5	0.5	15	7.5
TOTAL	10	10	10	0.5	30	15

2.4.Métodos

2.4.1. Evaluación de las buenas prácticas de almacenamiento en la reducción de Ocratoxina A y Aflatoxinas en granos de café pergamino.

Para la metodología de evaluación de las prácticas óptimas de almacenamiento, se consideró la Norma Técnica Peruana NTP-ISO 8455:2018, empleando un formato de revisión exhaustivo.

Tabla 4

Formato de evaluación de las buenas prácticas de almacenamiento en café pergamino en la cooperativa agropecuaria CENFROCAFÉ y SOL&CAFÉ.

	Áreas externas del almacén	Si Cumple	No Cumple	%Cumplimiento BPA
1	El piso del almacén está limpio			
2	Los desperdicios y desechos son eliminados rápidamente			
3	Cualquier equipo es adecuadamente almacenado evitando ser refugio de roedores, insectos, aves.			
4	Existen áreas con drenaje deficiente			
5	Los desperdicios y desechos son eliminados rápidamente			
6	Cuenta con programa de control de plagas en los alrededores del ambiente del almacén			
Instalaciones de almacenamiento				
1	El techo del almacén cuenta con aislamiento térmico			
2	Existe una distancia mínima de 2 m entre la última fila del saco y el techo del almacén			
3	El almacén presenta grietas o filtraciones			
4	El almacén presenta una estructura a prueba de roedores y aves			

5	Los pisos de las áreas interiores están limpios			
6	Las paredes y el techo de las áreas interiores están limpias			
7	Cuentan con un programa de limpieza tanto para los vertederos como para la limpieza rutinaria			
8	Cuentan con un programa de control de aves, roedores, insectos u otras plagas			
9	Los servicios higiénicos deben estar alejados del área de almacén			
10	Los servicios higiénicos están limpios			
Manipulación y almacenamiento				
1	La distancia entre los sacos de café y la pared es más de 0,8 m			
2	La temperatura del medioambiente es aproximadamente 22 °C			
3	La Humedad Relativa del ambiente es aproximadamente 60 %			
4	Se tiene registros de la temperatura y humedad relativa del ambiente			
5	Se evita almacenar el café cerca de ventanas, puertas, entre otros			
6	Las áreas interiores del almacén cuentan con iluminación natural			
7	La iluminación artificial está ubicada en los pasillos			
8	Se realiza control de los períodos de encendido de la luz artificial			
9	Los sacos de café se encuentran sobre tarimas, o parihuelas			
10	Las tarimas o parihuelas se encuentran limpias y secas			
11	El café verde se encuentra lejos de materiales químicos, olores extraños, etc.			

12	Los lotes de café están adecuadamente separados por calidades			
13	Se permite el ingreso de vehículos al almacén			
14	Se cuenta con una antecámara de carga y descarga con dos puertas, en el caso de que el ingreso de vehículos al almacén sea inevitable			
15	Las máquinas para procesar y reprocesar café o cualquier otra máquina deben estar aisladas del lugar donde se almacena el café			
16	Sacar muestras del café almacenado			
17	Verificar la calidad del café almacenado			

2.4.2. Determinación de la concentración de Ocratoxina A y Aflatoxinas en granos de café pergamino almacenado.

Las muestras de granos de café pergamino, se colocaron en bolsas herméticas de polipropileno, las cuales fueron etiquetadas y codificadas según variedades. Luego cada bolsa se selló herméticamente y se colocó dentro de otra bolsa de protección y se envió al laboratorio acreditado (SlapPeru - Lima) para realizar el análisis.

Para cuantificar la concentración de Ocratoxina A (OTA) y Aflatoxinas, se empleó el método de cromatografía líquida de alta eficiencia (HPLC), considerada la opción más adecuada para este estudio, siendo la más eficiente y veloz, proporcionando resultados rápidos incluso con niveles de detección más bajos.

Los resultados obtenidos del laboratorio acreditado fueron analizados utilizando métodos descriptivos para su comprensión.

2.4.3. Relación de la concentración de Ocratoxina A y Aflatoxinas en granos de café pergamino almacenado.

La evaluación de la concentración de micotoxinas en granos de café pergamino almacenados en el distrito de Jaén se centró en dos grupos principales de toxinas: Ocratoxina A (OTA) y las Aflatoxinas (B1, B2, G1 y G2). Las muestras se recolectaron de dos cooperativas agropecuarias (CENFROCAFÉ y SOL&CAFÉ), tomando en cuenta tres variedades de café (Catimor, Bourbon y Marsellesa) almacenadas por diferentes periodos de tiempo bajo condiciones específicas.

Los datos obtenidos del laboratorio acreditado SlapPeru (Lima) fueron sometidas a un análisis de regresión lineal múltiple, el cual es un modelo matemático que sirve para describir la relación funcional de tres variables independientes (temperatura, humedad relativa y tiempo de almacenamiento) y una variable dependiente (concentración de toxina), mediante una ecuación lineal. Seguidamente, los resultados obtenidos fueron comparados con los límites máximos permisibles establecidas por la Unión Europea que es de 5,0 µg/kg de café para ocratoxina A y 10 µg/kg de café para aflatoxinas (Union Europea, 2023).

Formula regresión lineal múltiple

$$Y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3$$

$$Y = -16.23 - 1.93x_1 + 2.17x_2 - 0.43x_3$$

Donde:

Y= variable dependiente

b_0, b_1, b_2, b_3 : Constante

X_1 : Temperatura

X_2 : Humedad relativa

X_3 : Tiempo almacenamiento

III.RESULTADOS

3.1. Buenas prácticas de almacenamiento en la reducción de Ocratoxina A y Aflatoxinas en granos de café pergamino.

De acuerdo a las normas técnicas peruanas dadas se considera a evaluar los aspectos: Áreas externas del almacén, instalaciones de almacenamiento, manipulación y almacenamiento, según se observa en la **Tabla 5** y **Tabla 6**.

Elaborado el formato para analizar las buenas prácticas de almacenamiento en las cooperativas agropecuarias CENFROCAFE y SOL&CAFÉ, se realizó el cálculo del porcentaje de cumplimiento. Se contaron los elementos que señalaron cumplimiento (SI) y estos se dividieron entre el total de elementos, para cada uno de los componentes de buenas prácticas de almacenamiento en relación con las micotoxinas.

A continuación, se detalla la fórmula que permitió obtener el porcentaje de cumplimiento.

$$\%BPA = \frac{\text{Numero de criterios por componente de aspectos}}{\text{Total de criterio por componente de aspectos}} \times 100$$

%= Porcentaje de cumplimiento BPA.

A partir de la información porcentual recopilada, se crearon tablas y gráficos que muestran el grado de cumplimiento de cada uno de los elementos evaluados. En cuanto a la evaluación del grado de cumplimiento, se definirá como alto aquel que alcance o supere el 80 %, medio cuando se sitúe entre 79 % y 50 %; y bajo cuando sea inferior al 50 % (Villaizan & Requejo , 2024).

Se presentan los resultados de la evaluación del espacio de almacenamiento, las instalaciones, la manipulación y el almacenamiento en las cooperativas agropecuarias (CENFROCAFÉ y SOL&CAFÉ), conforme a lo que establece la Norma Técnica Peruana. Estos hallazgos brindan una visión general sobre el grado de adherencia a las buenas prácticas de almacenamiento y su impacto en la disminución de la Ocratoxina A (OTA) y las Aflatoxinas, mediante el análisis de gráficos, tablas e interpretación de los resultados, junto con las observaciones más significativas.

Tabla 5

Nivel de porcentaje de buenas prácticas de almacenamiento de la cooperativa agropecuaria CENFROCAFÉ.

ASPECTOS	CRITERIOS		% DE CUMPLIMIENTO		%BPA
	Si cumple	No cumple	Si cumple	No cumple	
	Áreas externas del almacén	4	2	66.67	
Instalaciones del almacenamiento	8	2	80.00	20.00	
Manipulación y almacenamiento	12	5	70.50	29.5	
TOTAL	24	9	72.73	27.27	
	33		100		

Nota: Cada aspecto se divide en componentes según el anexo 6.

Tabla 6

Nivel de porcentaje de buenas prácticas de almacenamiento de la cooperativa agropecuaria SOL&CAFE.

ASPECTOS	CRITERIOS		% DE CUMPLIMIENTO		%BPA
	Si cumple	No cumple	Si cumple	No cumple	
	Áreas externas del almacén	4	2	66.67	
Instalaciones del almacenamiento	6	4	60.00	40.00	
Manipulación y almacenamiento	7	10	41.17	58.83	
TOTAL	17	16	51.52	48.48	
	33		100		

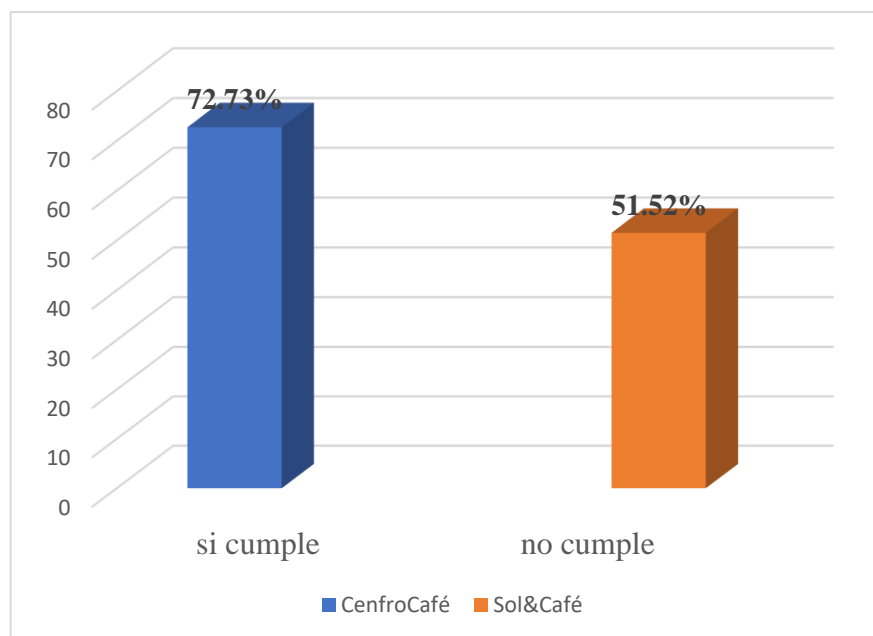
Nota: Cada aspecto se divide en componentes según el anexo 7.

En la Figura 2, la cooperativa agropecuaria CENFROCAFE muestra una adherencia a las buenas prácticas de almacenamiento con un porcentaje aproximado del 72.73%, lo que corresponde a un nivel medio. Esto sugiere que la cooperativa ha implementado correctamente una parte significativa de las normas de almacenamiento establecidas por las Normas Técnicas Peruanas (NTP), aunque aún existen aspectos pendientes de mejora para alcanzar un cumplimiento total del 100%. Los criterios faltantes implican la necesidad de implementar varias prácticas adicionales para optimizar el proceso de almacenamiento.

En la cooperativa SOL&CAFÉ, presenta un cumplimiento de buenas prácticas de almacenamiento de 51.52% a un nivel medio con tendencia medio, sugiere que la cooperativa aún existe aspectos pendientes que cumplir.

Figura 2

Total, de nivel de porcentaje de buenas prácticas de almacenamiento en las cooperativas agropecuarias CENFROCAFÉ y SOL&CAFÉ.



3.2. Determinación de la concentración de Ocratoxina A y Aflatoxinas en granos de café pergamino almacenado.

En la tabla 7 se observa que en todas las muestras de café del centro de acopio de la cooperativa CENFROCAFÉ no se encontró Ocratoxina A y Aflatoxina B1, B2 y G1 en niveles que superen los LMP. Aunque en algunas muestras se encontró aflatoxinas G2 por niveles que superan los 10.0 µg/kg, pero en la mayoría el contenido de esta aflatoxina es mínimo que no superan a 1.0 µg/kg.

Tabla 7

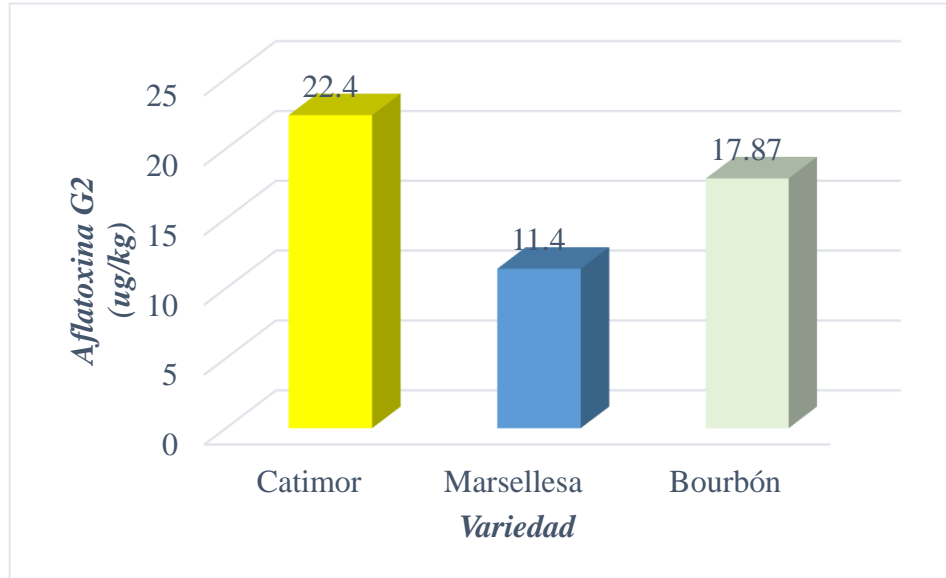
Nivel de Ocratoxina A y Aflatoxinas en µg/kg en granos de café almacenado de la cooperativa agropecuaria CENFROCAFÉ.

Variedad	N° de Muestra	Codigo	LDM µg/kg	LCM µg/kg	Resultados	
					Ocratoxina A	Aflatoxina G2
Catimor	M1	S-1584	0.3	1	< 1	< 1.0
	M2	S-1585	0.3	1	< 1	58.0
	M3	S-1586	0.3	1	< 1	< 1.0
	M4	S-1587	0.3	1	< 1	< 1.0
	M5	S-1588	0.3	1	< 1	51.0
	Media					
Marsellesa	M6	S-1589	0.3	1	< 1	53.0
	M7	S-1590	0.3	1	< 1	< 1.0
	M8	S-1591	0.3	1	< 1	< 1.0
	M9	S-1592	0.3	1	< 1	< 1.0
	M11	S-1593	0.3	1	< 1	< 1.0
	Media					
Bourbón	M12	S-1594	0.3	1	< 1	29.0
	M13	S-1595	0.3	1	< 1	< 1.0
	M14	S-1596	0.3	1	< 1	< 1.0
	M15	S-1597	0.3	1	< 1	< 1.0
	M16	S-1598	0.3	1	< 1	67.0
	Media					
Promedio Total						17.22

Nota: **LDM:** Limite de detención del método **LCM:** Limite de cuantificación de método

Figura 3

Nivel promedio en $\mu\text{g}/\text{kg}$ de Aflatoxina G2 en granos de café pergamino almacenado de la cooperativa agropecuaria CENFROCAFÉ.



En la tabla 8, el café de la cooperativa SOL&CAFÉ, sucede lo mismo que en la cooperativa CENFROCAFÉ; siendo el contenido de OTA y aflatoxina B1, B2 y G1 menor a los límites máximos permisibles. En esta cooperativa se encontró valores de aflatoxina G2, con promedios de $34.6 \mu\text{g}/\text{kg}$, $22,2 \text{ ug}/\text{kg}$ y $49,0 \mu\text{g}/\text{kg}$ para las variedades catimor, marsellesa y bourbón, respectivamente (figura 4).

Tabla 8

Nivel de Ocratoxina A y Aflatoxinas en µg/kg en granos de café almacenado de la cooperativa agropecuaria SOL&CAFÉ.

Variedad	N° de Muestra	Codigo	LDM µg/kg	LCM µg/kg	Resultado	
					Ocratoxina A	Aflatoxina G2
Catimor	M17	S-1599	0.3	1	< 1	44
	M21	S-1600	0.3	1	< 1	33
	M22	S-1601	0.3	1	< 1	33
	M23	S-1602	0.3	1	< 1	35
	M24	S-1603	0.3	1	< 1	28
	Media					
Marsellesa	M25	S-1604	0.3	1	< 1	24
	M26	S-1605	0.3	1	< 1	19
	M27	S-1606	0.3	1	< 1	22
	M28	S-1607	0.3	1	< 1	27
	M29	S-1608	0.3	1	< 1	19
	Media					
Bourbón	M30	S-1609	0.3	1	< 1	32
	M31	S-1610	0.3	1	< 1	31
	M32	S-1611	0.3	1	< 1	69
	M33	S-1612	0.3	1	< 1	64
	M34	S-1613	0.3	1	< 1	49
Media						49
Promedio Total						35.27

Dato: **LDM:** Limite de detención del método **LCM:** Limite de cuantificación de método

Figura 4

Nivel promedio en $\mu\text{g}/\text{kg}$ de Aflatoxina G2 de café pergamino almacenado de la cooperativa agropecuaria SOL&CAFÉ.

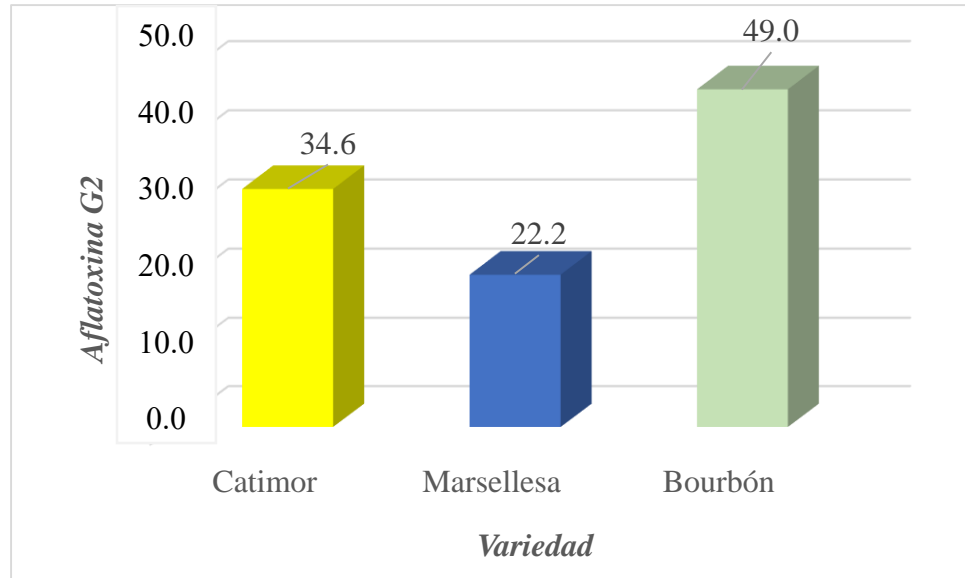
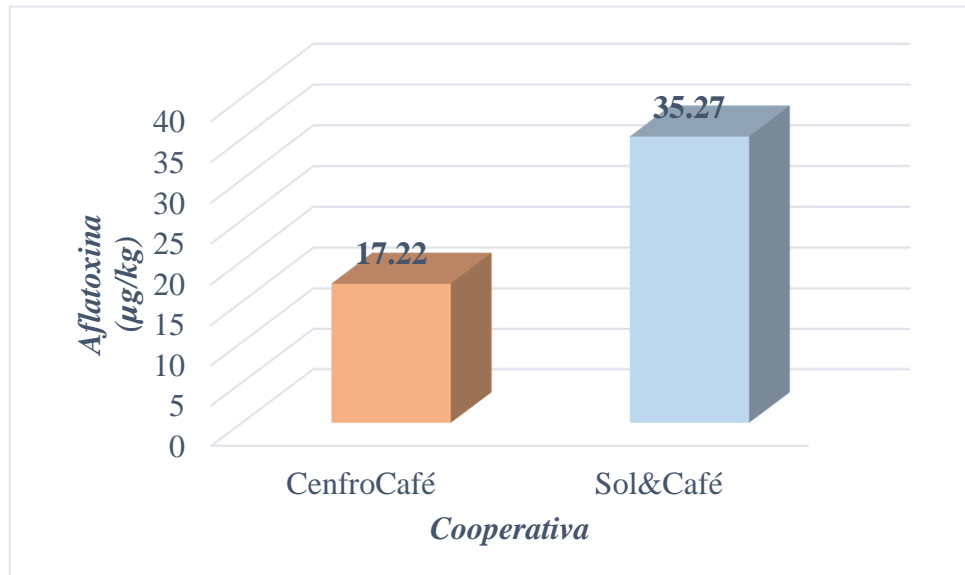


Figura 5

Nivel de Aflatoxina G2 en $\mu\text{g}/\text{kg}$ en granos de café pergamino almacenado de la cooperativa agropecuaria CENFROCAFÉ Y SOL&CAFÉ.



3.3. Relación de concentración de Ocratoxina A y Aflatoxinas en granos de café pergamino almacenado.

En la tabla 9, se evidenció una relación directa entre los factores de almacenamiento (temperatura, humedad relativa y tiempo de almacenamiento) y el incremento en la concentración de Aflatoxina G2, especialmente en la variedad Bourbon de la cooperativa SOL&CAFÉ.

A mayor tiempo de almacenamiento (> 60 días) y en ambientes con alta humedad relativa (> 60%), las concentraciones de Aflatoxina G2 aumentaron significativamente.

Las condiciones subóptimas en algunas áreas del almacén (como escasa ventilación o falta de separación de paredes y suelos) favorecieron el desarrollo de *Aspergillus spp.*, hongos productores de aflatoxinas.

Tabla 9

Correlación lineal múltiple de los factores de almacenamiento (temperatura, humedad relativa y tiempo de almacenamiento). En la cooperativa agropecuaria SOL&CAFE.

Resumen									
<i>Estadísticas de la regresión</i>									
Coeficiente de correlación múltiple	0.834660049								
Coeficiente de determinación R ²	0.696657397								
R ² ajustado	0.613927597								
Error típico	9.42456317								
Observaciones	15								
ANÁLISIS DE VARIANZA									
	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Media Cuadrado	F	Valor crítico de F				
Regresión	3	2243.88703	747.962344	8.42087605	0.00344064				
Residuos	11	977.0463	88.8223909						
Total	14	3220.93333							
	Coeficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95.0%	Superior 95.0%	
Intercepción	-16.22575158	108.407493	-0.14967371	0.88373105	-254.829034	222.377531	-254.829034	222.377531	
TEMPERATURA	-1.927242601	0.897485	-2.14738141	0.05489637	-3.90259377	0.04810856	-3.90259377	0.04810856	
HUMEDAD RELATIVA	2.172696259	1.61789207	1.34291792	0.20635161	-1.38826018	5.7336527	-1.38826018	5.7336527	
TIEMPO DE ALMACENAMIENTO	-0.425308412	0.30643294	-1.38793306	0.19262704	-1.09976277	0.24914595	-1.09976277	0.24914595	

Matriz de contingencia

Hipótesis acerca del coeficiente de correlación poblacional: ρ

1. Planteo de hipótesis

$H_0 : \rho = 0$ No existe correlación múltiple

Es modelo es no lineal

$H_a : \rho \neq 0$ Si existe correlación Múltiple

El modelo es lineal

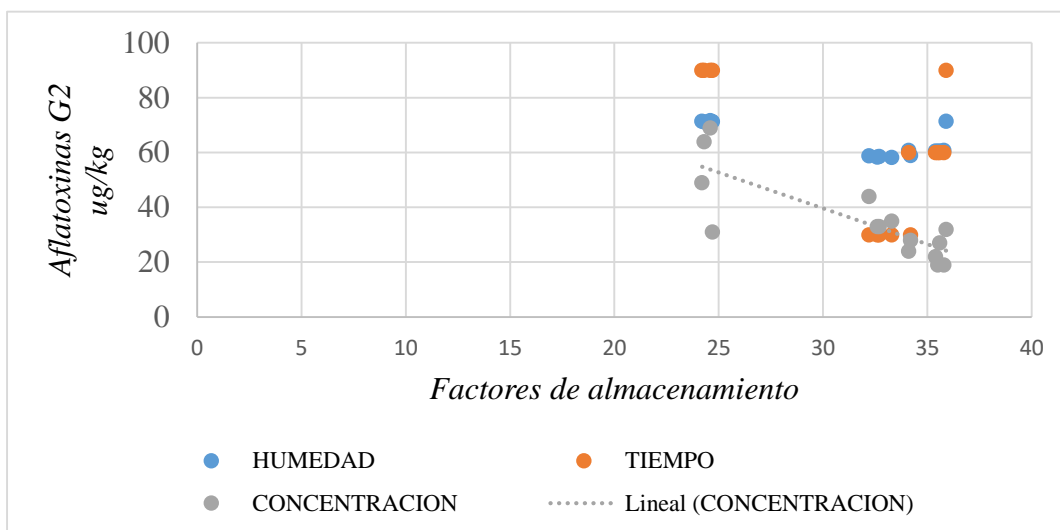
$P = 0.000 < \alpha = 0.05$ rechazamos la H_0

El resultado de la regresión lineal múltiple, establece con un nivel de confianza del 95%, un valor de $R^2 = 0.69$; según el modelo de regresión propuesto el 69% de la variabilidad en la concentración de aflatoxinas G2 está influenciada por la temperatura, humedad relativa y el tiempo de almacenamiento. El valor de las probabilidades p son $< \alpha = 0.05$ por lo tanto se rechazando la hipótesis nula y concluimos que si existe correlación entre los tres factores (temperatura, humedad relativa y el tiempo) y la concentración de Aflatoxina.

La temperatura y el tiempo no afectan significativamente a la concentración de aflatoxinas G2, solo existe significancia para la humedad relativa (Coef : 0.20 μg de aflatoxina por kg de café).

Figura 6

Coeficiente de la recta de regresión múltiple de factores de almacenamiento



$$Y = -16.23 - 1.93x_1 + 2.17x_2 - 0.43x_3$$

Tabla 10

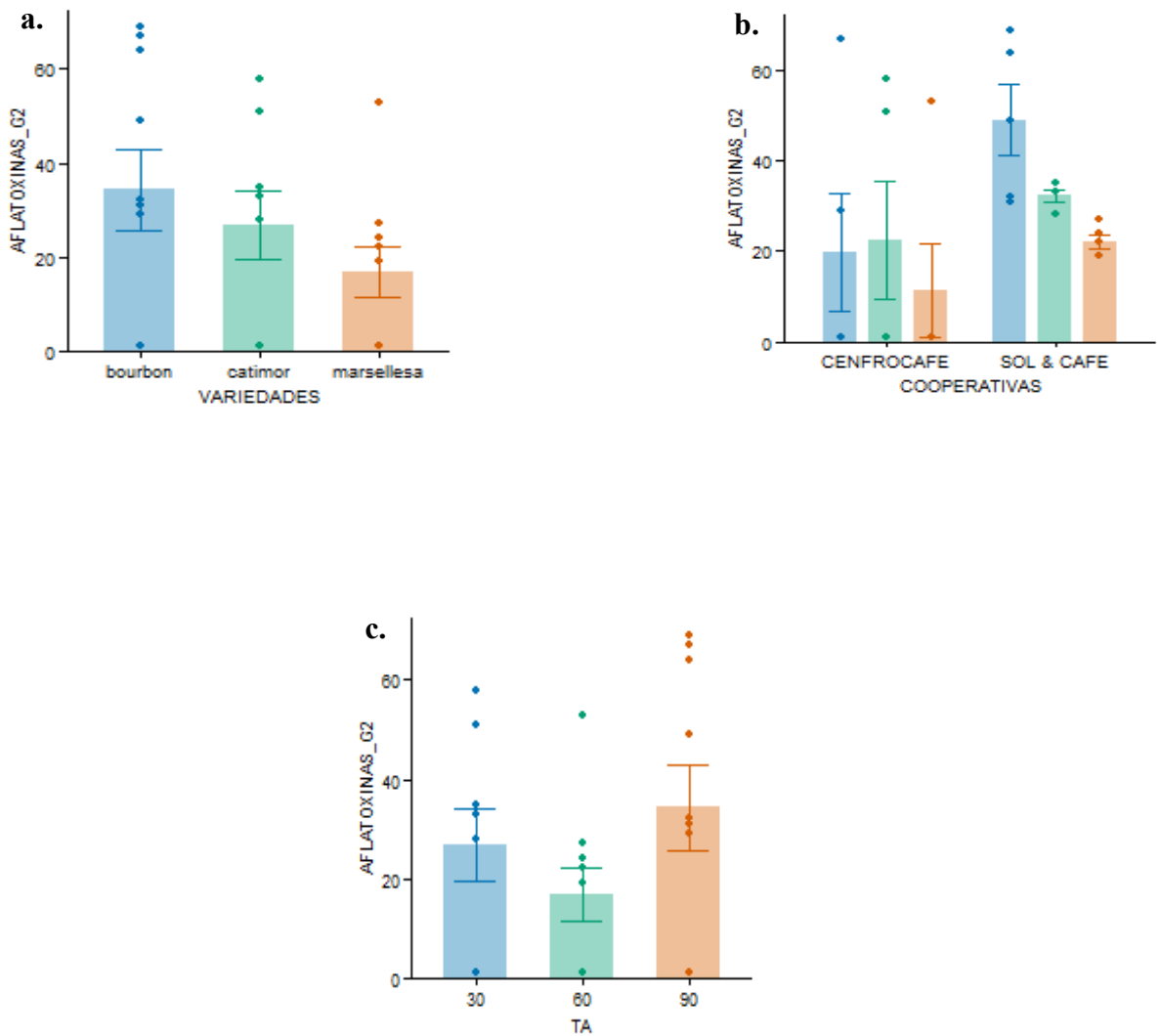
Concentración de Aflatoxinas G2 y promedios de los factores de almacenamiento en la cooperativa agropecuaria SOL&CAFÉ.

N°	Temperatura de almacenamiento	H.R (%)	Tiempo de almacenado (días)	Concentración de Aflatoxina (µg/kg)
M1	32.2	58.8	30	44
M2	32.7	58.6	30	33
M3	32.6	58.4	30	33
M4	33.3	58.2	30	35
M5	34.2	58.9	30	28
M6	34.1	60.8	60	24
M7	35.5	60.4	60	19
M8	35.4	60.6	60	22
M9	35.6	60.6	60	27
M10	35.8	60.8	60	19
M11	35.9	71.4	90	32
M12	24.7	71.3	90	31
M13	24.6	71.7	90	69
M14	24.3	71.2	90	64
M15	24.2	71.4	90	49

Figura 7, el grafico muestra que, en la cooperativa SOL&CAFE la variedad bourbon en un tiempo de almacenamiento de 90 días es la que mas concentración de aflatoxinas G2 contiene con limites que sobrepasan los ya establecidos por la Union Europea.

Figura 7

Concentración de Aflatoxinas según variedades de café pergamino por cooperativas y tiempo de almacenamiento.



IV. DISCUSIÓN

El método de cromatografía líquida de alta Eficiencia (HPLC) y sus variantes son muy efectivos para la identificación simultánea de diversas toxinas. Según lo encontrado en esta investigación, en base al resultado de los análisis de 30 muestras café obtenidas en los almacenes en dos cooperativas (CENFROCAFÉ y SOL&CAFÉ); 50% de las muestras obtenidas en cada cooperativa mostró un promedio inferior a 0.3 µg/kg de ocratoxina A. Estos hallazgos son levemente más bajos que los registrados por coronel *et al.*, (2011), quienes, mediante cromatografía líquida (HPLC), estudiaron 217 muestras de café y solo encontraron la ocratoxina A en 89 muestras (41%) a niveles de 0.1 a 5.0 µg/kg, las cuales no sobrepasan los límites establecidos por la Unión Europea. Adicionalmente, los niveles de ocratoxina A en las diferentes fases de postcosecha del café son comparables a las cantidades de OTA observadas por (Drunday & Pacin, 2013), quienes hallaron 0.02 µg/kg en café tostado molido y 0.05 µg/kg en café soluble producido en Argentina. Además, se reportaron concentraciones de 0.216 µg/kg y 0.044 µg/kg en granos de café provenientes del distrito de Perené, en la provincia de Chanchamayo, Perú. Estas cifras no superan los límites máximos permitidos de la Unión Europea. (Milla & Castro, 2020) reportaron, en café molido, tanto puro como mezclado, los niveles fluctúan de 0.0 µg/kg a 3.2 µg/kg, con un promedio de 0.4 µg/kg, de acuerdo con García *et al.*, (2018), lo cual es coherente con esta investigación. En el caso del café tostado y el café tostado molido elaborado en Nayarit, México, las concentraciones varían de 15. 5 µg/kg a 351. 3 µg/kg, excediendo los límites permitidos de OTA según (Carrillo, 2017) Estas elevadas concentraciones de OTA en el café podrían estar relacionadas con malas prácticas en la producción y postcosecha, lo que hace que los granos, aunque parezcan sanos, deformados o dañados, estén más susceptibles a cambios climáticos y a la contaminación por hongos (Chalfoun & Batista, 2006). El café de mala calidad, mantenido en condiciones inapropiadas, puede contener hasta 36.0 µg/kg de OTA (Vallejos, 2005). Este alto nivel de micotoxina puede

relacionarse con altos porcentajes de humedad, que llegan hasta el 38. 6% según Franco *et al.*, (2014). Exponer los granos de café verde a altas temperaturas durante el proceso de tostado puede disminuir el contenido de OTA entre un 65% y un 100%, según Franco *et al.*, (2014). En cuanto a la concentración promedio de aflatoxina G2 en los granos de café de la cooperativa SOL&CAFÉ es de 35. 27 $\mu\text{g}/\text{kg}$ y de 17. 22 $\mu\text{g}/\text{kg}$ en la cooperativa CENFROCAFÉ, siendo estas cifras más altas que las reportadas por Mahoma *et al.*, (2020), que usando UHPLC-FLD cuantificaron la contaminación por cuatro tipos de aflatoxinas (B1, B2, G1 y G2), encontrando 3.0 $\mu\text{g}/\text{kg}$ en coincidencia con lo señalado por Flores (2022). Se puede concluir que ambas cooperativas siguen buenas prácticas agrícolas durante el almacenamiento para prevenir el crecimiento de hongos y así minimizar los niveles de OTA y aflatoxinas.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- Bajo las condiciones de almacenamiento de granos de café pergamino en las cooperativas agropecuarias (CENFROCAFE – SOL&CAFÉ), el grado de concentración de micotoxinas (Ocratoxina A y Aflatoxina B1, B2, G1, G2), en granos de café pergamino, tiene relación con la implementación y el cumplimiento de las buenas prácticas de almacenamiento según la norma técnica peruana (NTP-ISO 8455:2018).
- En la mayoría de las muestras analizadas de las cooperativas CENFROCAFE – SOL&CAFÉ, se encontró la presencia de aflatoxina G2 con un promedio de 35.27 $\mu\text{g}/\text{kg}$ excediendo los límites máximos permisibles (LMP) establecidos por la Unión Europea de 5.0 $\mu\text{g}/\text{kg}$ para ocratoxina A y 20 $\mu\text{g}/\text{kg}$ para aflatoxinas, estándares internacionales que limitan la presencia de micotoxinas en muestras de café.
- La humedad relativa se relaciona con el periodo de almacenamiento y explica, en parte, los niveles de contaminación por aflatoxinas G2 en la variedad de bourbon en la cooperativa agropecuaria SOL&CAFÉ.

5.2.Recomendaciones

- A la Universidad Nacional de Jaén, promover el financiamiento de proyectos de investigación relevantes y con buen potencial de publicación para hacer posible su ejecución por los investigadores.
- A la Universidad Nacional de Jaén, adquirir equipos de Cromatografía Líquida de Alta Resolución (HPLC). Para brindar el servicio de análisis de muestras para las futuras investigaciones.
- A la población en general, consumir granos de café como parte de su dieta equilibrada
- A las cooperativas del sector cafetalero, seguir las Buenas Prácticas de almacenamiento de acuerdo NTP-209.027:2018.
- Mantener las condiciones de almacenamiento de acuerdo a las NTP-209.027:2018
- Adoptar procedimientos para proteger los granos de café en cada etapa, rechazar el café de dudosa procedencia y evitar prácticas que puedan generar o aumentar la contaminación por micotoxina.
- A los futuros investigadores, realizar una investigación con mejores equipos sofisticados para obtener mejores resultados.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bastos Osorio, L. M., Salazar Escalante , R. Y., Mora , C. C., & Duarte cristancho, M. (2019). *Análisis de las tendencias en la producción y el consumo de café a nivel internacional*. <https://revistas.ufps.edu.co/index.php/visioninternacional/article/view/2369/4249>
- Carrillo. (2017). *Determinación de Ocratoxina A en Café producido en el Estado de Nayarit, Mexico*.
<https://revistabiociencias.uan.edu.mx/index.php/BIOCIENCIAS/article/view/340>
- Chalfoun, S. M., & Batista, L. R. (2006). *Incidencia de Ocratoxina A en diferentes frações de grãos de café (Coffea arabica L.)*.
<https://sbicafe.ufv.br/server/api/core/bitstreams/dab7c75a-22f1-4e47-97d4-5f32b8ed3dcb/content>
- Coronel, Cano, & Ramos. (2011). *Ocratoxina A en café tostado molido minorista español: aparición y evaluación de la exposición en Cataluña*.
<https://www.infona.pl/resource/bwmeta1.element.elsevier-4690b63c-dcbb-3430-83db-537118623aa3/tab/summary>
- Davidovich Yjoven, G., Jiménez Rodríguez, F., & Segura Piedra , J. M. (2019). *Ocratoxina A en café*.
https://www.researchgate.net/publication/334046783_Ocratoxina_A_en_cafe
- De melo Nazareth, T., Soriano Pérez, E., Luz, C., Meca, G., & Quiles, J. M. (2024). *Análisis exhaustivo de la dinámica de la aflatoxina y la ocratoxina A: aparición, impacto toxicológico y estrategias avanzadas de control*.
<https://www.mdpi.com/2304-8158/13/12/1920>
- Drunday, V., & Pacín, A. (2013). *Presencia de ocratoxina A en granos de café, café tostado molido y café soluble y validación del método*. Ciencia Elsevie.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0956713512004872>

Espinoza plascencia , A., & Bermúdez Almada, M. D. (2023). *Las aflatoxinas, un tóxico que continúa presente en los alimentos y sus efectos biológicos en los humanos y en los animales*. Mexico.

<https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=819283>

Europea, U. (2023). *Reglamento (UE) 2023/915 de la Comisión de 25 de abril de 2023 relativo a los límites máximos de determinados contaminantes en los alimentos y por el que se deroga el Reglamento (CE) n.o 1881/2006 (Texto pertinente a efectos del EEE)*.

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=celex%3A32023R0915>

Flores. (2022). *Evaluación de nivel contaminante de Ocratoxina A por columnas de inmunoafinidad y Cromatografía Líquida de Alta Afinidad (HPLC), en Coffea arabica L. (caféverde y tostado) del distrito Perené, provincia Chanchamayo*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Peru.
<https://cybertesis.unmsm.edu.pe/item/339f685c-e4d3-4032-8022-6173b972b728>

Franco, H., Vega, A., Reyes, S., De León, J., & Bonilla, A. (2014). *Niveles de Ocratoxina A y Aflatoxinas Totales en cafés de exportación de Panama por un método de ELISA*.
<https://ve.scielo.org/pdf/alan/v64n1/art06.pdf>

García Calzadilla, C., García Diaz, G., & Fernández Trevejo, A. O. (2018). *Implementación de una metodología por HPLC para la determinación de Ocratoxina A en Café tostado*. Cuba Salud 2018.
<http://www.convencionsalud2018.sld.cu/index.php/convencionsalud/2018/paper/view/2126>

Höhler. (1998). *Ocratoxina A en alimentos y piensos: aparición, legislación y modo de acción*.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9556861/>

MahomaA.Al-Ghouti, A. H.-D. (2020). *Determinación de aflatoxinas en café mediante cromatografía líquida de ultra alta resolución-detector de fluorescencia y aislamiento de hongos*.

<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/03067319.2020.1819993#abstract>

- Mesa Rodríguez, N. Y. (2017). *Correo Científico Médico*.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1560-43812017000300022
- MIDAGRI. (2022). *Día Nacional del Café: Perú lidera producción y exportación mundial de café orgánico*.<https://rpp.pe/economia/economia/dia-nacional-del-cafe-peru-lidera-produccion-y-exportacion-mundial-de-cafe-organico-noticia-1427631>
- MIDAGRI. (2023). *Cooperativas Registradas Registro Nacional de Cooperativas Agrarias del Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego Decreto Supremo N° 023 - 2021- MIDAGRI*.
<https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.midagri.gob.pe%2Fportal%2Fimages%2Fdownload%2Freg-nacional-cooperativas-agrarias-270524.xls&psig=AOvVaw1wwJ7M4g03lM8xA8jCn5ra&ust=1726416178765000&source=images&cd=vfe&opi=89978449&ved=0CAQQn5wMahcKEwj>
- MIDAGRI. (2023). Observatorio de commodities. *Dirección de estudios económicos dirección general de políticas agrarias*.
https://repositorio.midagri.gob.pe/bitstream/20.500.13036/1406/1/Observatorio%20Commodities%20Caf%C3%A9_%20jul-set%202022.pdf
- Milla Flores, F. H., & Castro Luna, A. (2020). *EVALUACIÓN DEL NIVEL CONTAMINANTE DE OCRATOXINA A (OTA) MEDIANTE COLUMNAS DE INMUNOAFINIDAD Y CROMATOGRFÍA LÍQUIDA DE ALTA EFICIENCIA EN Coffea arabica L. "CAFÉ"*. Lima, Peru.
<http://www.scielo.org.pe/pdf/rsqp/v86n2/2309-8740-rsqp-86-02-164.pdf>
- NTP 209.027:2018. (2018). *Café verde .Requisitos*. 1° Edición.
<https://tii.unido.org/sites/default/files/publications/GQSP%20PER%C3%9A%20-%20Gu%C3%ADa%20101%20-%20NTP%20209.027-2018%20CAF%C3%89.%20Caf%C3%A9%20verde.%20Requisitos.pdf>
- NTP-ISO 4072:2016. (s.f.). *Café verde en sacos.Muestreo*. 3° Edición.

- OMS. (2023). *Micotoxinas*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/mycotoxins>
- Rodrigo R. (2021). *Síntomas, tratamientos y efectos de la intoxicación por aflatoxinas*. <https://estudyando.com/sintomas-tratamientos-y-efectos-de-la-intoxicacion-por-aflatoxinas/>
- Santos Chona, O. M. (1999). *Importancia y Efectos de la Aflatoxina en los seres Humanos*. <https://revistas.unab.edu.co/index.php/medunab/article/view/3098/2593>
- Vallejos , C. (2005). *Estudios comparativos para la determinación de Ocratoxina A en granos de café verde*. <https://www.camjol.info/index.php/ENCUENTRO/article/view/3720>
- Villaizan Beraun, J. I., & Requejo Arteaga, J. C. (2024). “*CUMPLIMIENTO DE BUENAS PRÁCTICAS DE ALMACENAMIENTO EN EL ALMACEN ESPECIALIZADO DE MEDICAMENTOS DE LA DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD CAJAMARCA*”. Lima, Peru. https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/15425/Cumplimiento_VillaizanBeraun_Jackelyn.pdf?sequence=1&isAllowed=y

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por guiar mi camino para seguir adelante y permitirme a lograr mis objetivos de mi estudio universitario.

A mis padres Ricardo y Susana, mis hermanos, Daniel, José, Marco, Dalmace, Jhan y a mi abuela Yaunina por su apoyo moral y económico en el transcurso de mi estudio y la realización de la tesis.

A mi tía Hilda que desde el cielo cuida a sus hijos.

A Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), por financiar el análisis de las muestras.

A mi asesor al Dr. Jorge Eugenio Cabrejos Barriga por brindarme su tiempo y ayuda en este proyecto, para brindarnos su conocimiento y experiencia adquirida en el transcurso de trayectoria profesional.

A mis cuñados Elifas, Sefonias, Sefatias, Federico quienes me motivaron a seguir trabajando para poder culminar la ejecución de la tesis.

Linder Sarasara Akuts

Primero, expreso mi gratitud a Dios por todo lo que he recibido; la existencia, bienestar, estabilidad financiera, sabiduría, inteligencia, conocimiento, creatividad, prudencia, una familia maravillosa, entre otros; lo que me ha permitido concluir esta extraordinaria fase.

A mi institución académica; la Universidad Nacional de Jaén; que a través de la carrera de Ingeniería Forestal y Ambiental me brindó la ocasión de desarrollarme como un profesional destacado.

A mi asesor, el Dr. Jorge Eugenio Cabrejos Barriga, por su apoyo incondicional y el valioso tiempo que dedicó a impulsar esta investigación; a los profesores del IFA; por compartir sus saberes, tiempo y esfuerzo a lo largo de los cinco años de mi formación profesional.

A mi colega y amigo Linder Sarasara Akuts por su constante presencia, dedicación y esfuerzo en el avance de la investigación.

Franklin Amilkar Bobadilla Vázquez

DEDICATORIA

A Dios principalmente, por darme la fuerza necesaria para culminar esta meta.

A mis padres Ricardo Sarasara Samecash y Susana Akuts Salazar, por haber sido mi apoyo incondicional en todo momento, para lograr mis objetivos profesionales, a mi hija Jacki Camila Sarasara Anag, por ser fuente de mi inspiración, a mi esposa Felicita Anag Huanci por ser la base de mi hogar para mis objetivos profesionales.

Linder Sarasara Akuts

En primer lugar, agradecer a Dios. Por darme vida y salud y ayudarme a lo largo de mi formación académica.

A mis amados padres Mario Bobadilla Araujo y Luisa Vásquez Alvarado. Por haber sido mi apoyo incondicional en todo momento, que a través de sus valores inculcados desde la niñez crearon en mí una persona capaz de combatir cualquier obstáculo que se presenta en la vida.

A mi hija Sofia Antonella Bobadilla Fernández, por convertirse en mi fuerza y motivo para seguir cumpliendo mis objetivos trazados durante mi formación profesional y a todas las personas que con sus buenos deseos crearon en mí una persona capaz de contribuir en el desarrollo de nuestra sociedad.

Franklin Amilkar Bobadilla Vásquez

ANEXOS

Anexo 1 Resultados de laboratorio de las muestras de café pergamino almacenado en la cooperativa agropecuaria CENFROCAFÉ Y SOL&CAFÉ



SISTEMA DE SERVICIOS Y ANÁLISIS QUÍMICOS
S.A.C.

INFORME DE ENSAYO

IE-2025-1248

1. DATOS DEL CLIENTE

1.1 Cliente : DANIEL TINEO FLORES
1.2 RUC o DNI : 10485028591
1.3 Dirección : CAR. JAEN SAN IGNACIO KM. 24 SEC. YANAYACU CAJAMARCA
JAEN - JAEN - JAÉN - CAJAMARCA - PERÚ - 06801

2. DATOS DE LA MUESTRA

2.1 Producto : ALIMENTOS
2.2 Muestreado por : CLIENTE (c)
2.3 Número de Muestras : 30
2.4 Fecha de Recepción : 2025-03-28
2.5 Periodo de Ensayo : 2025-03-28 al 2025-04-14
2.6 Fecha de Emisión : 2025-04-15
2.7 Fecha y Hora de Muestreo : No Precisa
2.8 N° de cotización : COT-117280-SL25

3. ENSAYO SOLICITADO - METODOLOGÍA UTILIZADA

ENSAYO	MÉTODO
Determinación de Aflatoxinas AFLATOXINAS B1 AFLATOXINAS B2 AFLATOXINAS G1 AFLATOXINAS G2	ASTA Method 24.2: 1997 Fourth Edition. Analysis of Aflatoxins B1, B2, G1 and G2 by HPLC
Determinación de Ocratoxina A	ISO 15141-1: 1998 Productos alimenticios. Determinación de ocratoxina A en cereales y productos a base de cereales. (Validado Aplicado Fuera del Alcance: Café y sucedáneos de café)

4. RESULTADOS

4.1. DESCRIPCIÓN DE MUESTRA:

Código de Laboratorio	Descripción de Muestras	Código de Laboratorio	Descripción de Muestras
S-1584	M1 (c)	S-1587	M4 (c)
S-1585	M2 (c)	S-1588	M5 (c)
S-1586	M3 (c)	S-1589	M6 (c)


DIEGO HERNÁN JARAMA
QUÍMICO
CQP. 1337

INFORME DE ENSAYO IE-2025-1248

Código de Laboratorio	Descripción de Muestras	Código de Laboratorio	Descripción de Muestras
S-1590	M7 (c)	S-1602	M23 (c)
S-1591	M8 (c)	S-1603	M24 (c)
S-1592	M9 (c)	S-1604	M25 (c)
S-1593	M11 (c)	S-1605	M26 (c)
S-1594	M12 (c)	S-1606	M27 (c)
S-1595	M13 (c)	S-1607	M28 (c)
S-1596	M14 (c)	S-1608	M29 (c)
S-1597	M15 (c)	S-1609	M30 (c)
S-1598	M16 (c)	S-1610	M31 (c)
S-1599	M17 (c)	S-1611	M32 (c)
S-1600	M21 (c)	S-1612	M33 (c)
S-1601	M22 (c)	S-1613	M34 (c)

4.2. RESULTADOS OBTENIDOS DE ANÁLISIS VARIADOS

Tabla N°1: RESULTADOS OBTENIDOS

Código de Laboratorio	Parámetro	Unidad	LDM	LCM	Resultados
S-1584	Determinación de Aflatoxinas				
	AFLATOXINAS B1	ug/Kg	0.3	1	<1
	AFLATOXINAS B2	ug/Kg	0.3	1	<1
	AFLATOXINAS G1	ug/Kg	0.3	1	<1
	AFLATOXINAS G2	ug/Kg	0.3	1	<1
	Determinación de Ocratoxina A				
		ug/Kg	0.3	1	<1



Diego Monero Jaramat D'ARRIGO
QUÍMICO
CQP. 1337

INFORME DE ENSAYO IE-2025-1248

Tabla N°2: RESULTADOS OBTENIDOS

Código de Laboratorio	Parámetro	Unidad	LDM	LCM	Resultados
S-1585	Determinación de Aflatoxinas				
	AFLATOXINAS B1	ug/Kg	0.3	1	<1
	AFLATOXINAS B2	ug/Kg	0.3	1	<1
	AFLATOXINAS G1	ug/Kg	0.3	1	<1
	AFLATOXINAS G2	ug/Kg	0.3	1	58
	Determinación de Ocratoxina A	ug/Kg	0.3	1	<1

Tabla N°3: RESULTADOS OBTENIDOS

Código de Laboratorio	Parámetro	Unidad	LDM	LCM	Resultados
S-1586	Determinación de Aflatoxinas				
	AFLATOXINAS B1	ug/Kg	0.3	1	<1
	AFLATOXINAS B2	ug/Kg	0.3	1	<1
	AFLATOXINAS G1	ug/Kg	0.3	1	<1
	AFLATOXINAS G2	ug/Kg	0.3	1	<1
	Determinación de Ocratoxina A	ug/Kg	0.3	1	<1

Tabla N°4: RESULTADOS OBTENIDOS

Código de Laboratorio	Parámetro	Unidad	LDM	LCM	Resultados
S-1587	Determinación de Aflatoxinas				
	AFLATOXINAS B1	ug/Kg	0.3	1	<1
	AFLATOXINAS B2	ug/Kg	0.3	1	<1
	AFLATOXINAS G1	ug/Kg	0.3	1	<1
	AFLATOXINAS G2	ug/Kg	0.3	1	<1
	Determinación de Ocratoxina A	ug/Kg	0.3	1	<1

Tabla N°5: RESULTADOS OBTENIDOS

Código de Laboratorio	Parámetro	Unidad	LDM	LCM	Resultados
S-1588	Determinación de Aflatoxinas				
	AFLATOXINAS B1	ug/Kg	0.3	1	<1
	AFLATOXINAS B2	ug/Kg	0.3	1	<1
	AFLATOXINAS G1	ug/Kg	0.3	1	<1
	AFLATOXINAS G2	ug/Kg	0.3	1	51
	Determinación de Ocratoxina A	ug/Kg	0.3	1	<1


Diego Romano Valsecay
 QUÍMICO
 C.O.P. 1337

INFORME DE ENSAYO IE-2025-1248

Tabla N°6: RESULTADOS OBTENIDOS

Código de Laboratorio	Parámetro	Unidad	LDM	LCM	Resultados
S-1589	Determinación de Aflatoxinas				
	AFLATOXINAS B1	ug/Kg	0.3	1	<1
	AFLATOXINAS B2	ug/Kg	0.3	1	<1
	AFLATOXINAS G1	ug/Kg	0.3	1	<1
	AFLATOXINAS G2	ug/Kg	0.3	1	53
	Determinación de Ocratoxina A	ug/Kg	0.3	1	<1

Tabla N°7: RESULTADOS OBTENIDOS

Código de Laboratorio	Parámetro	Unidad	LDM	LCM	Resultados
S-1590	Determinación de Aflatoxinas				
	AFLATOXINAS B1	ug/Kg	0.3	1	<1
	AFLATOXINAS B2	ug/Kg	0.3	1	<1
	AFLATOXINAS G1	ug/Kg	0.3	1	<1
	AFLATOXINAS G2	ug/Kg	0.3	1	<1
	Determinación de Ocratoxina A	ug/Kg	0.3	1	<1

Tabla N°8: RESULTADOS OBTENIDOS

Código de Laboratorio	Parámetro	Unidad	LDM	LCM	Resultados
S-1591	Determinación de Aflatoxinas				
	AFLATOXINAS B1	ug/Kg	0.3	1	<1
	AFLATOXINAS B2	ug/Kg	0.3	1	<1
	AFLATOXINAS G1	ug/Kg	0.3	1	<1
	AFLATOXINAS G2	ug/Kg	0.3	1	<1
	Determinación de Ocratoxina A	ug/Kg	0.3	1	<1

Tabla N°9: RESULTADOS OBTENIDOS

Código de Laboratorio	Parámetro	Unidad	LDM	LCM	Resultados
S-1592	Determinación de Aflatoxinas				
	AFLATOXINAS B1	ug/Kg	0.3	1	<1
	AFLATOXINAS B2	ug/Kg	0.3	1	<1
	AFLATOXINAS G1	ug/Kg	0.3	1	<1
	AFLATOXINAS G2	ug/Kg	0.3	1	<1
	Determinación de Ocratoxina A	ug/Kg	0.3	1	<1



Diego Romano
DIEGO ROMANO MARGARIT D'ARRIGO
QUÍMICO
CQP. 1337

INFORME DE ENSAYO IE-2025-1248

Tabla N°10: RESULTADOS OBTENIDOS

Código de Laboratorio	Parámetro	Unidad	LDM	LCM	Resultados
S-1593	Determinación de Aflatoxinas				
	AFLATOXINAS B1	ug/Kg	0.3	1	<1
	AFLATOXINAS B2	ug/Kg	0.3	1	<1
	AFLATOXINAS G1	ug/Kg	0.3	1	<1
	AFLATOXINAS G2	ug/Kg	0.3	1	<1
	Determinación de Ocratoxina A	ug/Kg	0.3	1	<1

Tabla N°11: RESULTADOS OBTENIDOS

Código de Laboratorio	Parámetro	Unidad	LDM	LCM	Resultados
S-1594	Determinación de Aflatoxinas				
	AFLATOXINAS B1	ug/Kg	0.3	1	<1
	AFLATOXINAS B2	ug/Kg	0.3	1	<1
	AFLATOXINAS G1	ug/Kg	0.3	1	<1
	AFLATOXINAS G2	ug/Kg	0.3	1	29
	Determinación de Ocratoxina A	ug/Kg	0.3	1	<1

Tabla N°12: RESULTADOS OBTENIDOS

Código de Laboratorio	Parámetro	Unidad	LDM	LCM	Resultados
S-1595	Determinación de Aflatoxinas				
	AFLATOXINAS B1	ug/Kg	0.3	1	<1
	AFLATOXINAS B2	ug/Kg	0.3	1	<1
	AFLATOXINAS G1	ug/Kg	0.3	1	<1
	AFLATOXINAS G2	ug/Kg	0.3	1	<1
	Determinación de Ocratoxina A	ug/Kg	0.3	1	<1

Tabla N°13: RESULTADOS OBTENIDOS

Código de Laboratorio	Parámetro	Unidad	LDM	LCM	Resultados
S-1596	Determinación de Aflatoxinas				
	AFLATOXINAS B1	ug/Kg	0.3	1	<1
	AFLATOXINAS B2	ug/Kg	0.3	1	<1
	AFLATOXINAS G1	ug/Kg	0.3	1	<1
	AFLATOXINAS G2	ug/Kg	0.3	1	<1
	Determinación de Ocratoxina A	ug/Kg	0.3	1	<1


Diego Romano
 DIEGO ROMANO VARELA D'ARRIGO
 QUÍMICO
 C.Q.P. 1337

INFORME DE ENSAYO IE-2025-1248

Tabla N°14: RESULTADOS OBTENIDOS

Código de Laboratorio	Parámetro	Unidad	LDM	LCM	Resultados
S-1597	Determinación de Aflatoxinas				
	AFLATOXINAS B1	ug/Kg	0.3	1	<1
	AFLATOXINAS B2	ug/Kg	0.3	1	<1
	AFLATOXINAS G1	ug/Kg	0.3	1	<1
	AFLATOXINAS G2	ug/Kg	0.3	1	<1
	Determinación de Ocratoxina A	ug/Kg	0.3	1	<1

Tabla N°15: RESULTADOS OBTENIDOS

Código de Laboratorio	Parámetro	Unidad	LDM	LCM	Resultados
S-1598	Determinación de Aflatoxinas				
	AFLATOXINAS B1	ug/Kg	0.3	1	<1
	AFLATOXINAS B2	ug/Kg	0.3	1	<1
	AFLATOXINAS G1	ug/Kg	0.3	1	<1
	AFLATOXINAS G2	ug/Kg	0.3	1	67
	Determinación de Ocratoxina A	ug/Kg	0.3	1	<1

Tabla N°16: RESULTADOS OBTENIDOS

Código de Laboratorio	Parámetro	Unidad	LDM	LCM	Resultados
S-1599	Determinación de Aflatoxinas				
	AFLATOXINAS B1	ug/Kg	0.3	1	<1
	AFLATOXINAS B2	ug/Kg	0.3	1	<1
	AFLATOXINAS G1	ug/Kg	0.3	1	<1
	AFLATOXINAS G2	ug/Kg	0.3	1	44
	Determinación de Ocratoxina A	ug/Kg	0.3	1	<1

Tabla N°17: RESULTADOS OBTENIDOS

Código de Laboratorio	Parámetro	Unidad	LDM	LCM	Resultados
S-1600	Determinación de Aflatoxinas				
	AFLATOXINAS B1	ug/Kg	0.3	1	<1
	AFLATOXINAS B2	ug/Kg	0.3	1	<1
	AFLATOXINAS G1	ug/Kg	0.3	1	<1
	AFLATOXINAS G2	ug/Kg	0.3	1	33
	Determinación de Ocratoxina A	ug/Kg	0.3	1	<1


DIEGO ROMANO VARGAS D'ARRIGO
QUÍMICO
CQP. 1337

INFORME DE ENSAYO IE-2025-1248

Tabla N°18: RESULTADOS OBTENIDOS

Código de Laboratorio	Parámetro	Unidad	LDM	LCM	Resultados
S-1601	Determinación de Aflatoxinas				
	AFLATOXINAS B1	ug/Kg	0.3	1	<1
	AFLATOXINAS B2	ug/Kg	0.3	1	<1
	AFLATOXINAS G1	ug/Kg	0.3	1	<1
	AFLATOXINAS G2	ug/Kg	0.3	1	33
	Determinación de Ocratoxina A	ug/Kg	0.3	1	<1

Tabla N°19: RESULTADOS OBTENIDOS

Código de Laboratorio	Parámetro	Unidad	LDM	LCM	Resultados
S-1602	Determinación de Aflatoxinas				
	AFLATOXINAS B1	ug/Kg	0.3	1	<1
	AFLATOXINAS B2	ug/Kg	0.3	1	<1
	AFLATOXINAS G1	ug/Kg	0.3	1	<1
	AFLATOXINAS G2	ug/Kg	0.3	1	35
	Determinación de Ocratoxina A	ug/Kg	0.3	1	<1

Tabla N°20: RESULTADOS OBTENIDOS

Código de Laboratorio	Parámetro	Unidad	LDM	LCM	Resultados
S-1603	Determinación de Aflatoxinas				
	AFLATOXINAS B1	ug/Kg	0.3	1	<1
	AFLATOXINAS B2	ug/Kg	0.3	1	<1
	AFLATOXINAS G1	ug/Kg	0.3	1	<1
	AFLATOXINAS G2	ug/Kg	0.3	1	28
	Determinación de Ocratoxina A	ug/Kg	0.3	1	<1

Tabla N°21: RESULTADOS OBTENIDOS

Código de Laboratorio	Parámetro	Unidad	LDM	LCM	Resultados
S-1604	Determinación de Aflatoxinas				
	AFLATOXINAS B1	ug/Kg	0.3	1	<1
	AFLATOXINAS B2	ug/Kg	0.3	1	<1
	AFLATOXINAS G1	ug/Kg	0.3	1	<1
	AFLATOXINAS G2	ug/Kg	0.3	1	24
	Determinación de Ocratoxina A	ug/Kg	0.3	1	<1


Diego Román Vargara D'ARRIGO
 QUÍMICO
 C.P. 1337

INFORME DE ENSAYO IE-2025-1248

Tabla N°22: RESULTADOS OBTENIDOS

Código de Laboratorio	Parámetro	Unidad	LDM	LCM	Resultados
S-1605	Determinación de Aflatoxinas				
	AFLATOXINAS B1	ug/Kg	0.3	1	<1
	AFLATOXINAS B2	ug/Kg	0.3	1	<1
	AFLATOXINAS G1	ug/Kg	0.3	1	<1
	AFLATOXINAS G2	ug/Kg	0.3	1	19
	Determinación de Ocratoxina A	ug/Kg	0.3	1	<1

Tabla N°23: RESULTADOS OBTENIDOS

Código de Laboratorio	Parámetro	Unidad	LDM	LCM	Resultados
S-1606	Determinación de Aflatoxinas				
	AFLATOXINAS B1	ug/Kg	0.3	1	<1
	AFLATOXINAS B2	ug/Kg	0.3	1	<1
	AFLATOXINAS G1	ug/Kg	0.3	1	<1
	AFLATOXINAS G2	ug/Kg	0.3	1	22
	Determinación de Ocratoxina A	ug/Kg	0.3	1	<1

Tabla N°24: RESULTADOS OBTENIDOS

Código de Laboratorio	Parámetro	Unidad	LDM	LCM	Resultados
S-1607	Determinación de Aflatoxinas				
	AFLATOXINAS B1	ug/Kg	0.3	1	<1
	AFLATOXINAS B2	ug/Kg	0.3	1	<1
	AFLATOXINAS G1	ug/Kg	0.3	1	<1
	AFLATOXINAS G2	ug/Kg	0.3	1	27
	Determinación de Ocratoxina A	ug/Kg	0.3	1	<1

Tabla N°25: RESULTADOS OBTENIDOS

Código de Laboratorio	Parámetro	Unidad	LDM	LCM	Resultados
S-1608	Determinación de Aflatoxinas				
	AFLATOXINAS B1	ug/Kg	0.3	1	<1
	AFLATOXINAS B2	ug/Kg	0.3	1	<1
	AFLATOXINAS G1	ug/Kg	0.3	1	<1
	AFLATOXINAS G2	ug/Kg	0.3	1	19
	Determinación de Ocratoxina A	ug/Kg	0.3	1	<1



Diego Román Vargas D'ARRIGO
QUÍMICO
CQP. 1337

Tabla N°26: RESULTADOS OBTENIDOS

Código de Laboratorio	Parámetro	Unidad	LDM	LCM	Resultados
S-1609	Determinación de Aflatoxinas				
	AFLATOXINAS B1	ug/Kg	0.3	1	<1
	AFLATOXINAS B2	ug/Kg	0.3	1	<1
	AFLATOXINAS G1	ug/Kg	0.3	1	<1
	AFLATOXINAS G2	ug/Kg	0.3	1	32
	Determinación de Ocratoxina A	ug/Kg	0.3	1	<1

Tabla N°27: RESULTADOS OBTENIDOS

Código de Laboratorio	Parámetro	Unidad	LDM	LCM	Resultados
S-1610	Determinación de Aflatoxinas				
	AFLATOXINAS B1	ug/Kg	0.3	1	<1
	AFLATOXINAS B2	ug/Kg	0.3	1	<1
	AFLATOXINAS G1	ug/Kg	0.3	1	<1
	AFLATOXINAS G2	ug/Kg	0.3	1	31
	Determinación de Ocratoxina A	ug/Kg	0.3	1	<1

Tabla N°28: RESULTADOS OBTENIDOS

Código de Laboratorio	Parámetro	Unidad	LDM	LCM	Resultados
S-1611	Determinación de Aflatoxinas				
	AFLATOXINAS B1	ug/Kg	0.3	1	<1
	AFLATOXINAS B2	ug/Kg	0.3	1	<1
	AFLATOXINAS G1	ug/Kg	0.3	1	<1
	AFLATOXINAS G2	ug/Kg	0.3	1	69
	Determinación de Ocratoxina A	ug/Kg	0.3	1	<1

Tabla N°29: RESULTADOS OBTENIDOS

Código de Laboratorio	Parámetro	Unidad	LDM	LCM	Resultados
S-1612	Determinación de Aflatoxinas				
	AFLATOXINAS B1	ug/Kg	0.3	1	<1
	AFLATOXINAS B2	ug/Kg	0.3	1	<1
	AFLATOXINAS G1	ug/Kg	0.3	1	<1
	AFLATOXINAS G2	ug/Kg	0.3	1	64
	Determinación de Ocratoxina A	ug/Kg	0.3	1	<1


Diego Romano Mangaray D'ARRIGO
 QUÍMICO
 C.Q.P. 1337

ANEXO N° 0241 - 2025

EL PRESENTE ANEXO ES EMITIDO POR SISTEMA DE SERVICIOS Y ANÁLISIS QUÍMICOS SAC QUIEN ASEGURA HABER ANALIZADO LA MUESTRA PROPORCIONADA POR NUESTRO CLIENTE A QUIEN SE IDENTIFICA POSTERIORMENTE.

Informe de Ensayo IE-2025-1248

1. DATOS DEL CLIENTE

1.1 Cliente : DANIEL TINEO FLORES
1.2 RUC o DNI : 10485028591
1.3 Dirección : CAR. JAEN SAN IGNACIO KM. 24 SEC. YANAYACU CAJAMARCA
JAEN - JAEN - JAÉN - CAJAMARCA - PERÚ – 06801

2. DATOS DE LA MUESTRA

2.1 Producto : ALIMENTOS
2.2 Muestreado por : CLIENTE (9)
2.3 Número de Muestras : 30
2.4 Fecha de Recepción : 2025-03-28
2.5 Periodo de Ensayo : 2025-03-28 al 2025-04-14
2.6 Fecha de Emisión : 2025-04-22
2.7 Fecha y Hora de Muestreo : No Precisa
2.8 N° de Cotización : COT-117280-SL25

3. INFORMACIÓN ADICIONAL

3.1. **Equipo Utilizado:**
Marca: Perkin Elmer
Modelo: Clarus SQ 8T

- Sin la aprobación del laboratorio Sistema de Servicios y Análisis Químicos S.A.C. no se debe reproducir el informe de ensayo parcial, excepto cuando se reproduce en su totalidad.
- Los resultados de los ensayos se aplican a la muestra cómo se recibió y no se deben usar como una declaración de conformidad con una especificación o normas de productos de la entidad que lo produce.
- El laboratorio no es responsable de la información que ha sido identificada como suministrada por el cliente.
- Los resultados se relacionan solamente con los ítems sometidos a ensayo.
- Este laboratorio está acreditado de acuerdo con la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

3.2. CROMATOGRAMAS DE LAS MUESTRAS ANALIZADAS

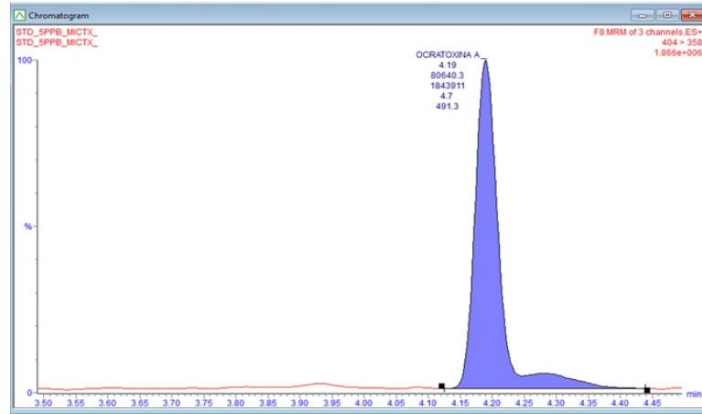


Figura N° 01: CROMATOGRAMA ESTÁNDAR DE OCRATOXINA A (5PPB)

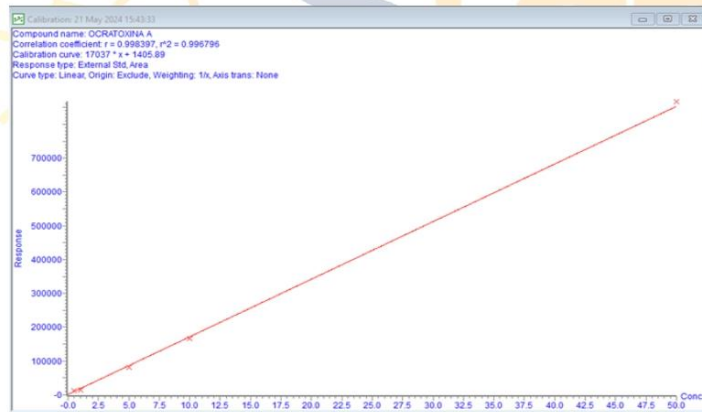


Figura N° 02: CURVA DE CALIBRACIÓN DE OCRATOXINA A

- Sin la aprobación del laboratorio Sistema de Servicios y Análisis Químicos S.A.C. no se debe reproducir el informe de ensayo parcial, excepto cuando se reproduce en su totalidad.
- Los resultados de los ensayos se aplican a la muestra cómo se recibió y no se deben usar como una declaración de conformidad con una especificación o normas de productos de la entidad que lo produce.
- El laboratorio no es responsable de la información que ha sido identificada como suministrada por el cliente.
- Los resultados se relacionan solamente con los ítems sometidos a ensayo.
- Este laboratorio está acreditado de acuerdo con la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

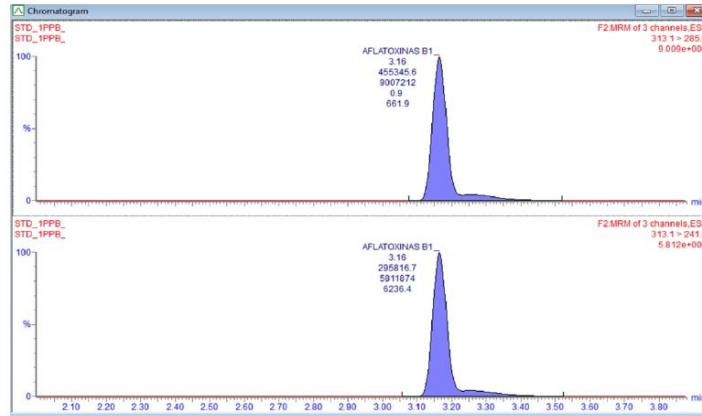


Figura N° 03: CROMATOGRAMA ESTÁNDAR DE AFLATOXINAS B1 (1PPB)

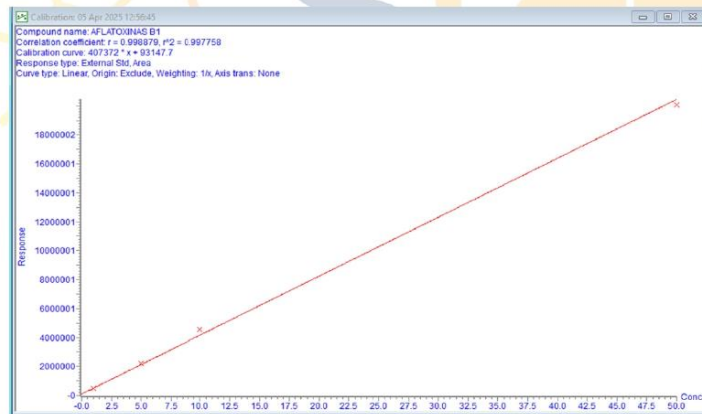


Figura N° 04: CURVA DE CALIBRACIÓN DE AFLATOXINAS B1

- Sin la aprobación del laboratorio Sistema de Servicios y Análisis Químicos S.A.C. no se debe reproducir el informe de ensayo parcial, excepto cuando se reproduce en su totalidad.
- Los resultados de los ensayos se aplican a la muestra cómo se recibió y no se deben usar como una declaración de conformidad con una especificación o normas de productos de la entidad que lo produce.
- El laboratorio no es responsable de la información que ha sido identificada como suministrada por el cliente.
- Los resultados se relacionan solamente con los ítems sometidos a ensayo.
- Este laboratorio está acreditado de acuerdo con la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

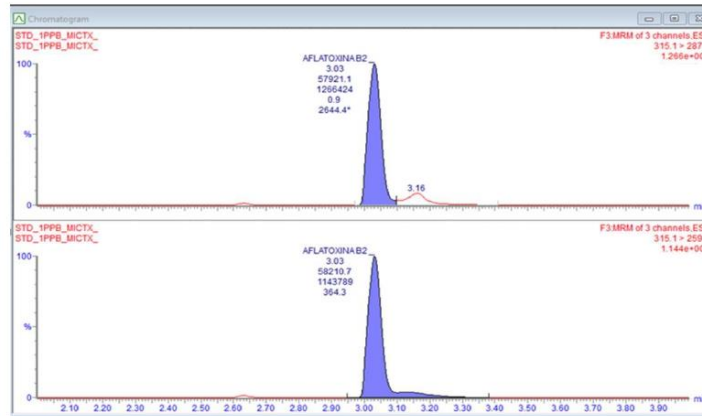


Figura N° 05: CROMATOGRAMA ESTÁNDAR DE AFLATOXINAS B2 (1PPB)

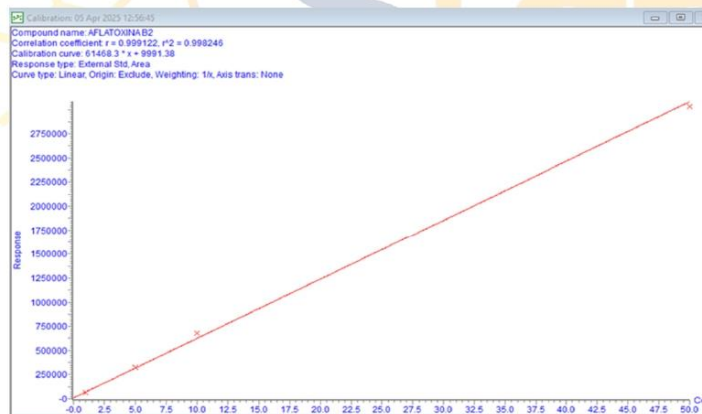


Figura N° 06: CURVA DE CALIBRACIÓN DE AFLATOXINAS B2

- Sin la aprobación del laboratorio Sistema de Servicios y Análisis Químicos S.A.C. no se debe reproducir el informe de ensayo parcial, excepto cuando se reproduce en su totalidad.
- Los resultados de los ensayos se aplican a la muestra cómo se recibió y no se deben usar como una declaración de conformidad con una especificación o normas de productos de la entidad que lo produce.
- El laboratorio no es responsable de la información que ha sido identificada como suministrada por el cliente.
- Los resultados se relacionan solamente con los ítems sometidos a ensayo.
- Este laboratorio está acreditado de acuerdo con la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

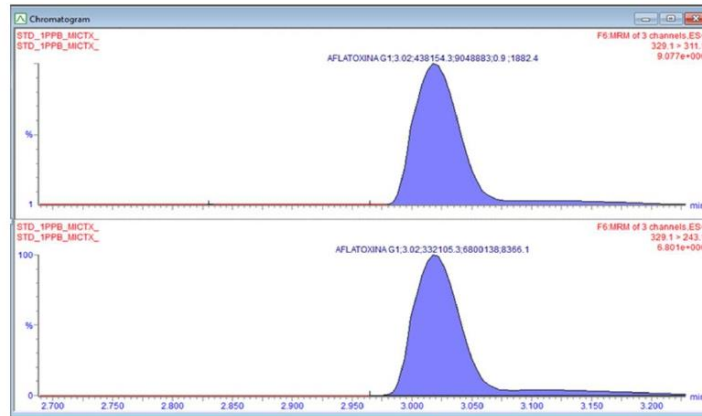


Figura N° 07: CROMATOGRAMA ESTÁNDAR DE AFLATOXINAS G1 (1PPB)



Figura N° 08: CURVA DE CALIBRACIÓN DE AFLATOXINAS G1

- Sin la aprobación del laboratorio Sistema de Servicios y Análisis Químicos S.A.C. no se debe reproducir el informe de ensayo parcial, excepto cuando se reproduce en su totalidad.
- Los resultados de los ensayos se aplican a la muestra cómo se recibió y no se deben usar como una declaración de conformidad con una especificación o normas de productos de la entidad que lo produce.
- El laboratorio no es responsable de la información que ha sido identificada como suministrada por el cliente.
- Los resultados se relacionan solamente con los ítems sometidos a ensayo.
- Este laboratorio está acreditado de acuerdo con la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

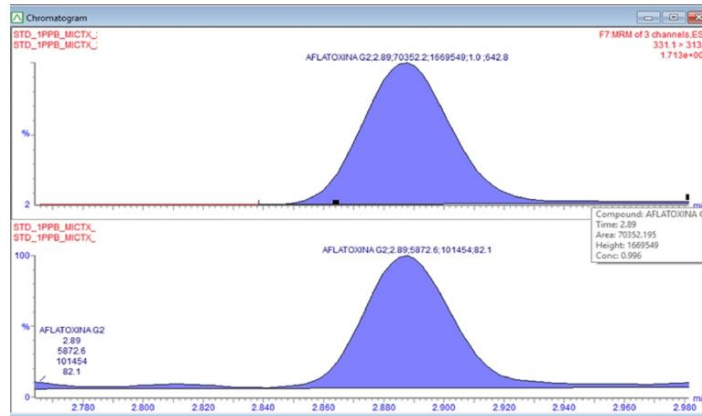


Figura N° 09: CROMATOGRAMA ESTÁNDAR DE AFLATOXINAS G2 (1PPB)



Figura N° 10: CURVA DE CALIBRACIÓN DE AFLATOXINAS G2

- Sin la aprobación del laboratorio Sistema de Servicios y Análisis Químicos S.A.C. no se debe reproducir el informe de ensayo parcial, excepto cuando se reproduce en su totalidad.
- Los resultados de los ensayos se aplican a la muestra cómo se recibió y no se deben usar como una declaración de conformidad con una especificación o normas de productos de la entidad que lo produce.
- El laboratorio no es responsable de la información que ha sido identificada como suministrada por el cliente.
- Los resultados se relacionan solamente con los ítems sometidos a ensayo.
- Este laboratorio está acreditado de acuerdo con la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

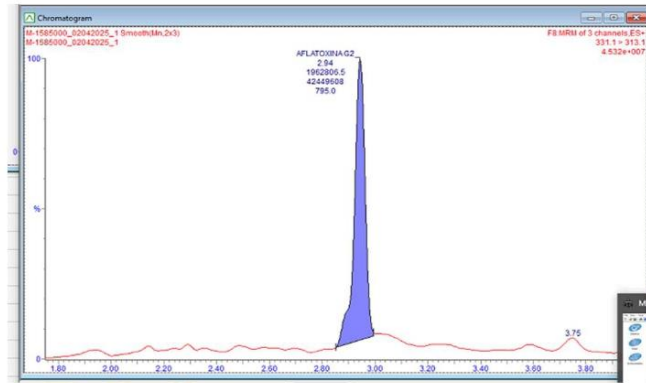


Figura N° 11: CROMATOGRAMA DE AFLATOXINA G2 (MUESTRA S-1585)

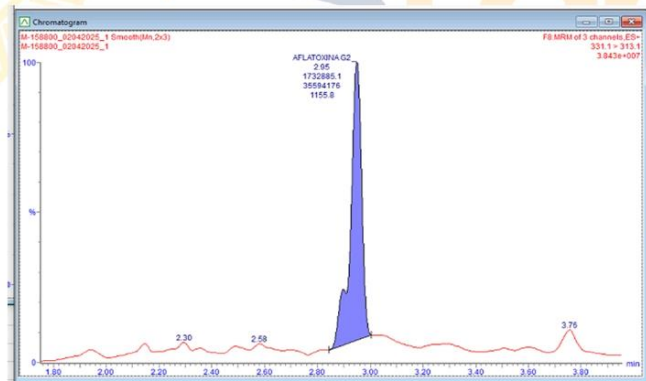


Figura N° 12: CROMATOGRAMA DE AFLATOXINA G2 (MUESTRA S-1588)

- Sin la aprobación del laboratorio Sistema de Servicios y Análisis Químicos S.A.C. no se debe reproducir el informe de ensayo parcial, excepto cuando se reproduce en su totalidad.
- Los resultados de los ensayos se aplican a la muestra cómo se recibió y no se deben usar como una declaración de conformidad con una especificación o normas de productos de la entidad que lo produce.
- El laboratorio no es responsable de la información que ha sido identificada como suministrada por el cliente.
- Los resultados se relacionan solamente con los ítems sometidos a ensayo.
- Este laboratorio está acreditado de acuerdo con la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

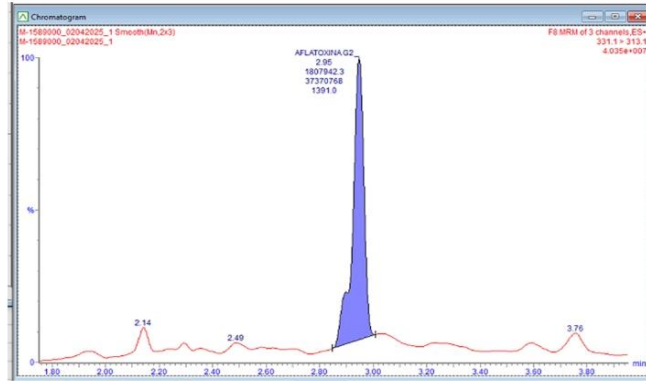


Figura N° 13: CROMATOGRAMA DE AFLATOXINA G2 (MUESTRA S-1589)

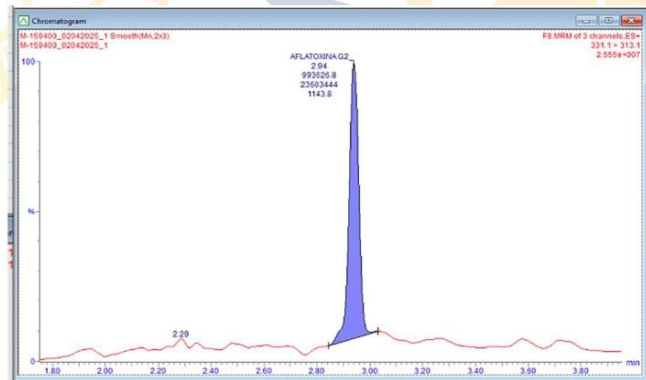


Figura N° 14: CROMATOGRAMA DE AFLATOXINA G2 (MUESTRA S-1594)

- Sin la aprobación del laboratorio Sistema de Servicios y Análisis Químicos S.A.C. no se debe reproducir el informe de ensayo parcial, excepto cuando se reproduce en su totalidad.
- Los resultados de los ensayos se aplican a la muestra cómo se recibió y no se deben usar como una declaración de conformidad con una especificación o normas de productos de la entidad que lo produce.
- El laboratorio no es responsable de la información que ha sido identificada como suministrada por el cliente.
- Los resultados se relacionan solamente con los ítems sometidos a ensayo.
- Este laboratorio está acreditado de acuerdo con la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

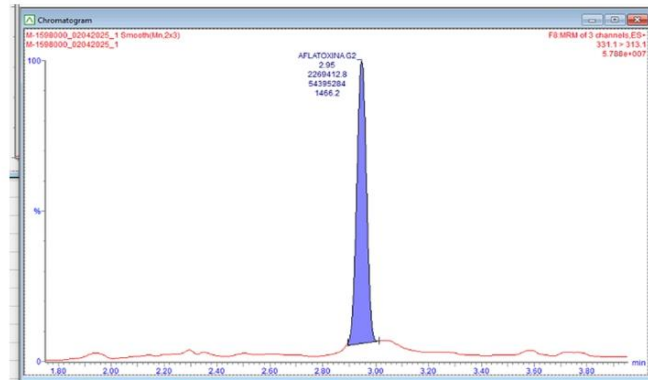


Figura N° 15: CROMATOGRAMA DE AFLATOXINA G2 (MUESTRA S-1598)

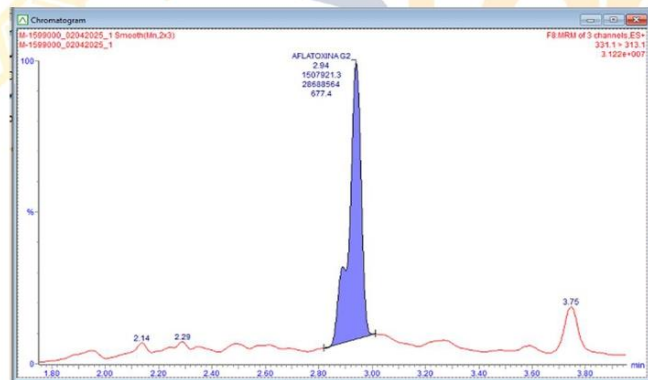


Figura N° 16: CROMATOGRAMA DE AFLATOXINA G2 (MUESTRA S-1599)

- Sin la aprobación del laboratorio Sistema de Servicios y Análisis Químicos S.A.C. no se debe reproducir el informe de ensayo parcial, excepto cuando se reproduce en su totalidad.
- Los resultados de los ensayos se aplican a la muestra cómo se recibió y no se deben usar como una declaración de conformidad con una especificación o normas de productos de la entidad que lo produce.
- El laboratorio no es responsable de la información que ha sido identificada como suministrada por el cliente.
- Los resultados se relacionan solamente con los ítems sometidos a ensayo.
- Este laboratorio está acreditado de acuerdo con la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

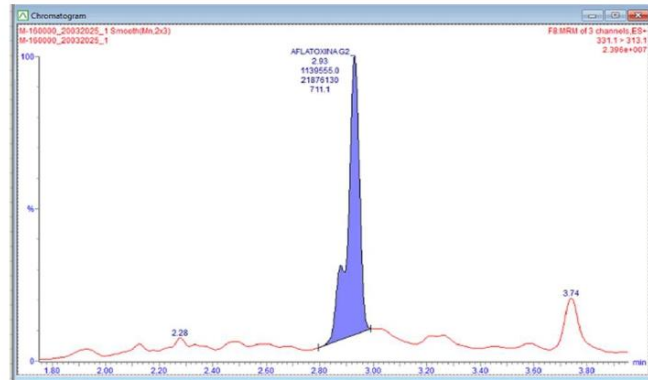


Figura N° 17: CROMATOGRAMA DE AFLATOXINA G2 (MUESTRA S-1600)

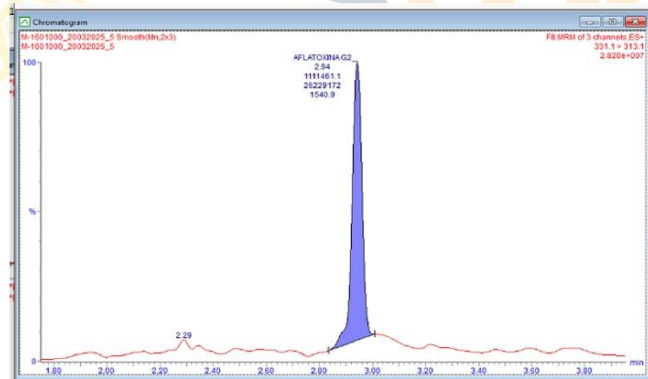


Figura N° 18: CROMATOGRAMA DE AFLATOXINA G2 (MUESTRA S-1601)

- Sin la aprobación del laboratorio Sistema de Servicios y Análisis Químicos S.A.C. no se debe reproducir el informe de ensayo parcial, excepto cuando se reproduce en su totalidad.
- Los resultados de los ensayos se aplican a la muestra cómo se recibió y no se deben usar como una declaración de conformidad con una especificación o normas de productos de la entidad que lo produce.
- El laboratorio no es responsable de la información que ha sido identificada como suministrada por el cliente.
- Los resultados se relacionan solamente con los ítems sometidos a ensayo.
- Este laboratorio está acreditado de acuerdo con la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

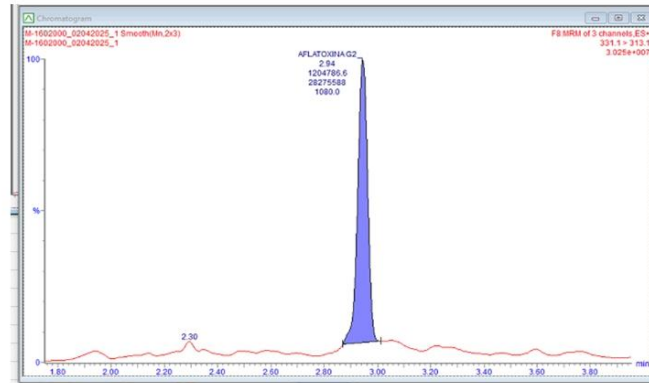


Figura N° 19: CROMATOGRAMA DE AFLATOXINA G2 (MUESTRA S-1602)

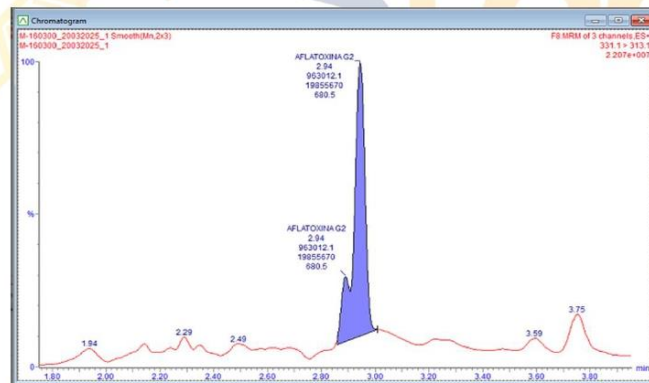


Figura N° 20: CROMATOGRAMA DE AFLATOXINA G2 (MUESTRA S-1603)

- Sin la aprobación del laboratorio Sistema de Servicios y Análisis Químicos S.A.C. no se debe reproducir el informe de ensayo parcial, excepto cuando se reproduce en su totalidad.
- Los resultados de los ensayos se aplican a la muestra cómo se recibió y no se deben usar como una declaración de conformidad con una especificación o normas de productos de la entidad que lo produce.
- El laboratorio no es responsable de la información que ha sido identificada como suministrada por el cliente.
- Los resultados se relacionan solamente con los ítems sometidos a ensayo.
- Este laboratorio está acreditado de acuerdo con la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

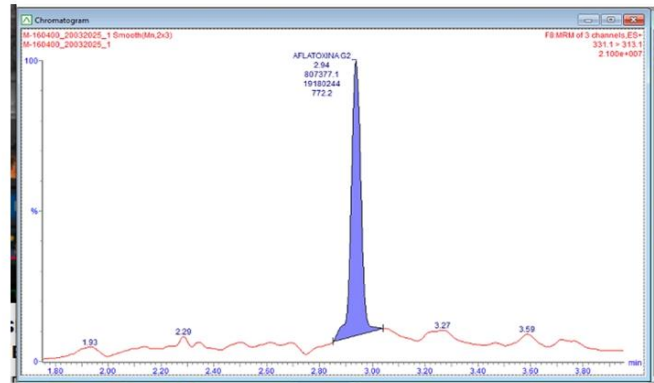


Figura N° 21: CROMATOGRAMA DE AFLATOXINA G2 (MUESTRA S-1604)

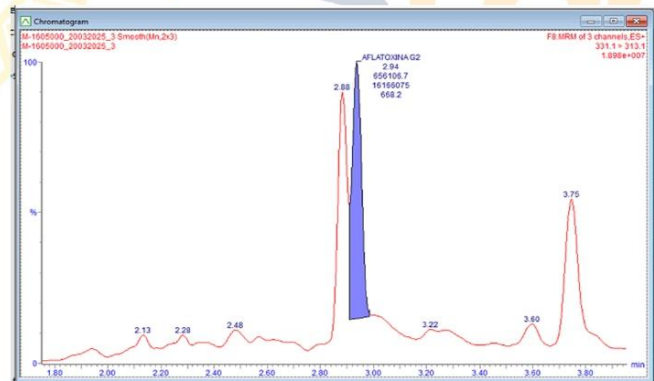


Figura N° 22: CROMATOGRAMA DE AFLATOXINA G2 (MUESTRA S-1605)

- Sin la aprobación del laboratorio Sistema de Servicios y Análisis Químicos S.A.C. no se debe reproducir el informe de ensayo parcial, excepto cuando se reproduce en su totalidad.
- Los resultados de los ensayos se aplican a la muestra cómo se recibió y no se deben usar como una declaración de conformidad con una especificación o normas de productos de la entidad que lo produce.
- El laboratorio no es responsable de la información que ha sido identificada como suministrada por el cliente.
- Los resultados se relacionan solamente con los ítems sometidos a ensayo.
- Este laboratorio está acreditado de acuerdo con la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

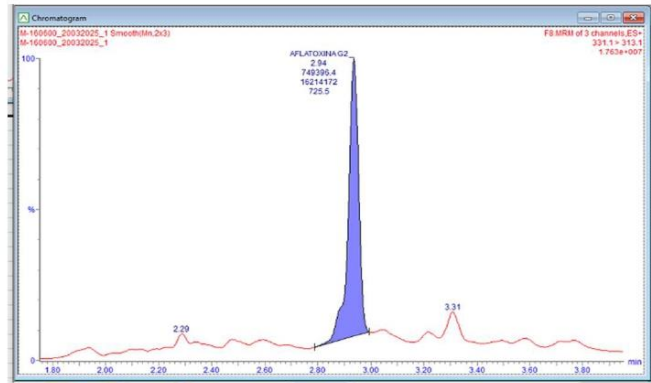


Figura N° 23: CROMATOGRAMA DE AFLATOXINA G2 (MUESTRA S-1606)

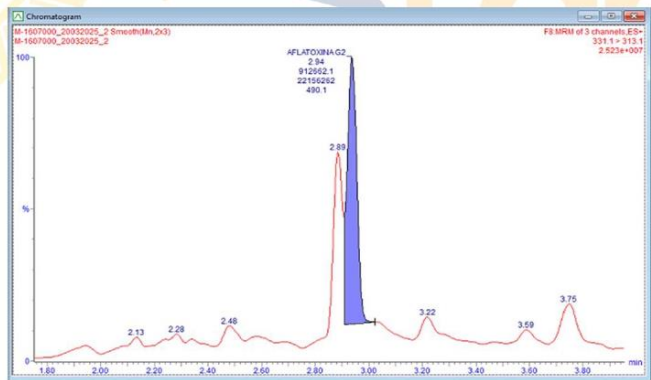


Figura N° 24: CROMATOGRAMA DE AFLATOXINA G2 (MUESTRA S-1607)

- Sin la aprobación del laboratorio Sistema de Servicios y Análisis Químicos S.A.C. no se debe reproducir el informe de ensayo parcial, excepto cuando se reproduce en su totalidad.
- Los resultados de los ensayos se aplican a la muestra cómo se recibió y no se deben usar como una declaración de conformidad con una especificación o normas de productos de la entidad que lo produce.
- El laboratorio no es responsable de la información que ha sido identificada como suministrada por el cliente.
- Los resultados se relacionan solamente con los ítems sometidos a ensayo.
- Este laboratorio está acreditado de acuerdo con la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

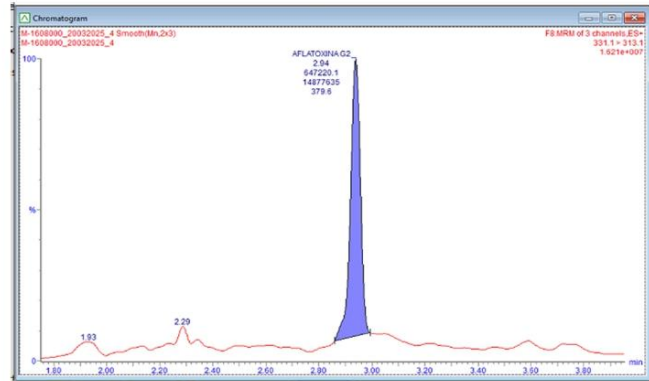


Figura N° 25: CROMATOGRAMA DE AFLATOXINA G2 (MUESTRA S-1608)

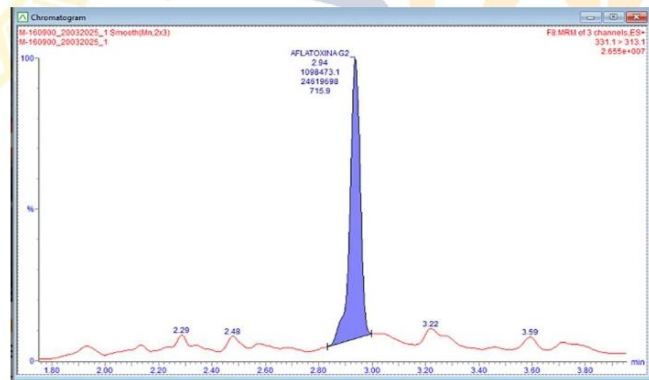


Figura N° 26: CROMATOGRAMA DE AFLATOXINA G2 (MUESTRA S-1609)

- Sin la aprobación del laboratorio Sistema de Servicios y Análisis Químicos S.A.C. no se debe reproducir el informe de ensayo parcial, excepto cuando se reproduce en su totalidad.
- Los resultados de los ensayos se aplican a la muestra cómo se recibió y no se deben usar como una declaración de conformidad con una especificación o normas de productos de la entidad que lo produce.
- El laboratorio no es responsable de la información que ha sido identificada como suministrada por el cliente.
- Los resultados se relacionan solamente con los ítems sometidos a ensayo.
- Este laboratorio está acreditado de acuerdo con la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

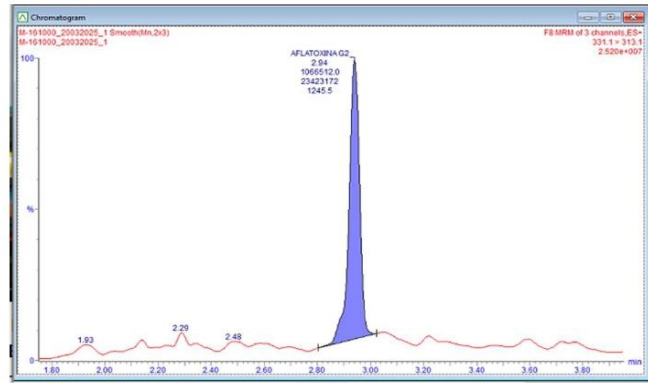


Figura N° 27: CROMATOGRAMA DE AFLATOXINA G2 (MUESTRA S-1610)

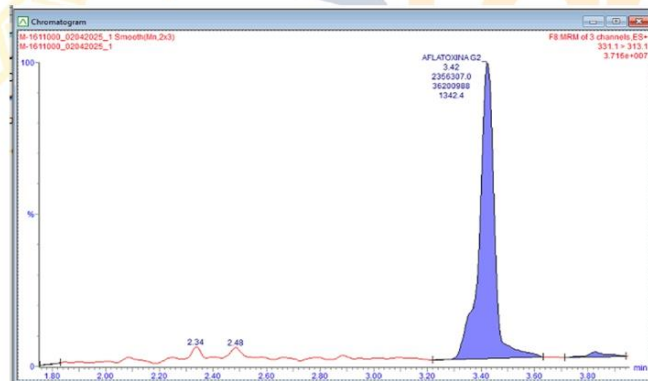


Figura N° 28: CROMATOGRAMA DE AFLATOXINA G2 (MUESTRA S-1611)

- Sin la aprobación del laboratorio Sistema de Servicios y Análisis Químicos S.A.C. no se debe reproducir el informe de ensayo parcial, excepto cuando se reproduce en su totalidad.
- Los resultados de los ensayos se aplican a la muestra cómo se recibió y no se deben usar como una declaración de conformidad con una especificación o normas de productos de la entidad que lo produce.
- El laboratorio no es responsable de la información que ha sido identificada como suministrada por el cliente.
- Los resultados se relacionan solamente con los ítems sometidos a ensayo.
- Este laboratorio está acreditado de acuerdo con la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

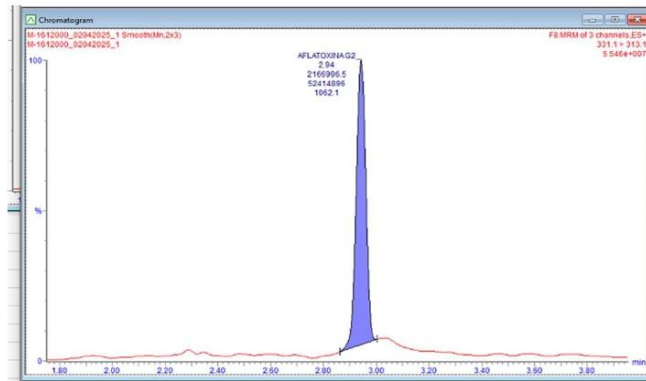


Figura N° 29: CROMATOGRAMA DE AFLATOXINA G2 (MUESTRA S-1612)

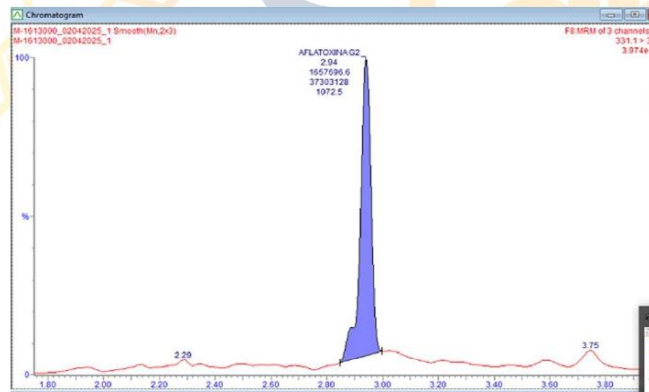


Figura N° 30: CROMATOGRAMA DE AFLATOXINA G2 (MUESTRA S-1613)

FIN DE DOCUMENTO

- Sin la aprobación del laboratorio Sistema de Servicios y Análisis Químicos S.A.C. no se debe reproducir el informe de ensayo parcial, excepto cuando se reproduce en su totalidad.
- Los resultados de los ensayos se aplican a la muestra cómo se recibió y no se deben usar como una declaración de conformidad con una especificación o normas de productos de la entidad que lo produce.
- El laboratorio no es responsable de la información que ha sido identificada como suministrada por el cliente.
- Los resultados se relacionan solamente con los ítems sometidos a ensayo.
- Este laboratorio está acreditado de acuerdo con la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

Anexo 2 Requisitos para el almacenamiento de café pergamino, conforme a la NTP 209.027:2018.

Requisitos	Planear	Hacer	Verificar	Actuar
<p>Conforme al capítulo 9 Almacenamiento y transporte de la NTP 209.027:2018 CAFÉ. Café verde. Requisitos. NTP-ISO 8455.</p>	<p>Desarrollar satisfactoriamente el almacenamiento del café.</p> <p>Durante el almacenamiento se ayuda que se mantenga la calidad del café almacenado.</p> <p>Este procedimiento se aplica al café verde desde el momento del empaque para la exportación hasta su traslado al importador.</p> <p>Correspondencia:</p> <p>Este procedimiento tiene correspondencia directa con:</p> <p>NTP-ISO 8455 y la NTP 209.027:2018.</p>	<p>Almacenamiento</p> <p>El almacén deberá tener buena ventilación, higiene y mantenimiento en todas sus áreas. La temperatura y humedad relativa del aire deberá ser baja y constante para asegurar que la calidad original del café se preserve durante el tiempo de almacenamiento. La temperatura y humedad relativa del medio ambiente son importantes y fundamentales para la conservación del café y deberían someterse a un control apropiado.</p> <p>Se recomienda una temperatura de más o menos 22° C y una humedad relativa de aproximadamente 60 %. La humedad del producto se debe monitorear para que no exceda los límites recomendados. No se debe almacenar el café cerca de aberturas (ventanas, puertas, entre otros) para evitar los efectos del clima.</p>	<p>Se inspeccionará regularmente muestras de café almacenado para verificar la existencia de daños o deterioro de la calidad.</p> <p>Los almacenes contarán con un formato de control para su llenado.</p>	<p>Realizar las acciones para mejorar el desempeño de los procesos, dependiendo si los resultados no se ajustan a las metas u objetivos definidos, realizando las correcciones y modificaciones que sean necesarias.</p>



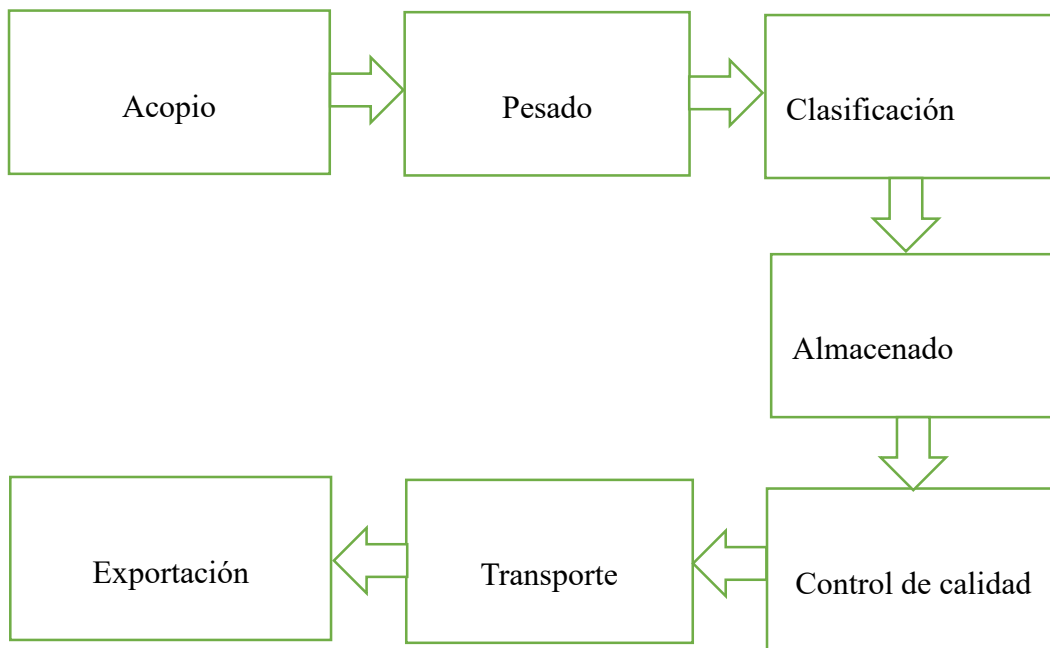
Figura 30: Medidor de temperatura y humedad del almacén

Fuente: NTP 209.027:2018

Anexo 3 Muestreo de café pergamino, conforme a la NTP-ISO 4072:2016

Requisitos	Planear	Hacer	Verificar	Actuar
<p>Referencia: Capítulo 6 Muestreo NTP 209.027:2018 CAFÉ. Café verde. Requisitos. NTP-ISO 4072:2016 Café verde en sacos. Muestreo.</p>	<p>6.1. Objetivo Establecer la metodología para la realización específica de un procedimiento de muestreo para café verde, en cantidades de 10 o más sacos con el propósito de determinar si la consignación cumple con las especificaciones del contrato. Este método también se puede utilizar para la preparación de una muestra con el objeto de:</p> <ol style="list-style-type: none"> Servir como base para una oferta de venta; Verificar que el café a ser ofrecido en una venta satisfaga la especificación de venta del productor; Determinar una o más características del café para propósitos técnicos, comerciales, administrativos y de arbitraje; Llevar a cabo un control de calidad o de inspección de calidad; y Obtener una muestra para conservarla como contramuestra y/o dirimencia, de ser necesaria, en los litigios que puedan suscitarse. <p>6.2. Instrumento Pluma de café (<i>coffee trier</i>): Un instrumento especial para separar el café a través de la pared del saco sin necesidad de abrirlo, como se especifica en la NTP-ISO 6666.</p> <p>Correspondencia: Este procedimiento tiene correspondencia directa con la NTP-ISO 4072:2016 Café verde en sacos. Muestreo.</p>	<p>Esta es la metodología para el muestreo de café verde. Se tomarán muestras de 10 sacos del mismo lote si hay entre 10 sacos y 100 sacos, y tomar el 10 % del total si hay más de 100 sacos en el lote, con el que se determina si cumple con las especificaciones del contrato.</p> <p>6.3. Metodología Se toma aproximadamente de 30 g ± 6 g por saco de manera aleatoria preferentemente en tres diferentes puntos de sacos individuales de distintas ubicaciones en la ruma de sacos de un lote, se utiliza pluma para extracción de café.</p> <p>6.4. Rotulado Las muestras se identificarán registrando la siguiente información en el recipiente o envase, en una etiqueta que a su vez esté adherida a éste, a menos que se especifique lo contrario:</p> <ol style="list-style-type: none"> Fecha de muestreo. Nombre del personal a cargo del muestreo y su empleador. Documento de embarque o número de contrato. Embarcación (u otro vehículo de transporte). Ubicación del lote de café. Identificación de marcas y números (incluyendo el origen del café). Número de sacos del lote. Peso de la muestra. <p>6.5. Informe del muestreo El informe del muestreo deberá proporcionar toda la información relevante en relación al método del muestreo y deberá informar sobre la presencia de sacos dañados, el tipo(s) de daño y el número aproximado de sacos dañados en el lote.</p>	<p>Se realizará el seguimiento y medición de las acciones, evaluando los resultados de los ensayos ejecutados.</p> <p>Se tomará en cuenta la satisfacción de los clientes.</p> <p>La ficha de verificación se encuentra como Anexo D.</p>	<p>Realizar acciones para mejorar el desempeño de los procesos, dependiendo de los resultados no se ajustan a las metas u objetivos definidos ni a los parámetros de la NTP 209.027:2018 CAFÉ. Café verde. Requisitos, realizando las correcciones y modificaciones que sean necesarias.</p>

Anexo 4 Diagrama de flujo del manejo de café pergamino en planta de almacenamiento de cooperativas cafetaleras.



Anexo 5 Panel fotográfico

a) Evaluación de almacenamiento de cooperativas.

Figura 1: Correcto llenado de ficha, SOL&CAFE



Figura 2: Correcto llenado ficha, CENFROCAFE



b) Obtención de muestras de café en la cooperativa SOL&CAFÉ.

Figura 3: Almacén de SOL&CAFE



Figura 4: Materiales para la extracción de muestras



Figura 5: Extracción de muestras de café pergamino, variedad Catimor.



Figura 6: Extracción de muestras de café pergamino, variedad Bourbon.



Figura 7: Pesado de las muestras de café pergamino 500 gr.



Figura 8: 15 unidades muestras de café pergamino 500 gr.



c) Obtención de muestras de café en la cooperativa CENFROCAFE.

Figura 9 Cooperativa CENFROCAFE



Figura 9: Área de almacenamiento de café pergamino por variedades



Figura 10: Estibado de sacos de café.



Figura 11 Extracción de muestras de café
pergamino, variedad Marsellesa.



Figura 12: Extracción de muestra de café
pergamino, variedad Bourbon.



Figura 13: Pesado de las muestras de café
pergamino de 500gr.



Anexo 6 Formato para evaluar las buenas prácticas de almacenamiento en café pergamino para la cooperativa agropecuaria CENFROCAFÉ.

FICHA DE CAMPO				
TESIS	BUENAS PRÁCTICAS DE ALMACENAMIENTO EN LA REDUCCIÓN DE LA PRESENCIA DE OCRATOXINA A Y AFLATOXINAS EN GRANOS DE CAFÉ PERGAMINO (<i>Coffea arabica L.</i>).			
DATOS	Tesis: Linder Sarasara Akuts	Tesis: Franklin Amilkar Bobadilla Vásquez		
COOPERATIVA: CENFROCAFÉ		COORDENADAS:		
DIRECCION: Sect.Santa Rosa de Shanango		FECHA: 21/11/2024		
	Áreas externas del almacén	SI Cumple	No cumple	%Cumplimiento BPA
1	El piso del almacén está limpio	1		66.67
2	Los desperdicios y desechos son eliminados rápidamente	1		
3	Cualquier equipo es adecuadamente almacenado evitando ser refugio de roedores, insectos, aves.	1		
4	Existen áreas con drenaje deficiente		1	
5	Los desperdicios y desechos son eliminados rápidamente	1		
6	Cuenta con programa de control de plagas en los alrededores del ambiente del almacén		1	
Instalaciones de almacenamiento				
1	El techo del almacén cuenta con aislamiento térmico		1	80.00
2	Existe una distancia mínima de 2 m entre la última fila del saco y el techo del almacén	1		
3	El almacén presenta grietas o filtraciones		1	
4	El almacén presenta una estructura a prueba de roedores y aves	1		
5	Los pisos de las áreas interiores están limpios	1		

6	Las paredes y el techo de las áreas interiores están limpias	1		
7	Cuentan con un programa de limpieza tanto para los vertederos como para la limpieza rutinaria	1		
8	Cuentan con un programa de control de aves, roedores, insectos u otras plagas	1		
9	Los servicios higiénicos deben estar alejados del área de almacén	1		
10	Los servicios higiénicos están limpios	1		
Manipulación y almacenamiento				
1	La distancia entre los sacos de café y la pared es más de 0,8 m	1		70.50
2	La temperatura del medioambiente es aproximadamente 22 °C		1	
3	La Humedad Relativa del ambiente es aproximadamente 60 %		1	
4	Se tiene registros de la temperatura y humedad relativa del ambiente		1	
5	Se evita almacenar el café cerca de ventanas, puertas, entre otros	1		
6	Las áreas interiores del almacén cuentan con iluminación natural	1		
7	La iluminación artificial está ubicada en los pasillos		1	
8	Se realiza control de los períodos de encendido de la luz artificial		1	
9	Los sacos de café se encuentran sobre tarimas, o parihuelas	1		
10	Las tarimas o parihuelas se encuentran limpias y secas	1		
11	El café verde se encuentra lejos de materiales químicos, olores extraños, etc.	1		

12	Los lotes de café están adecuadamente separados por calidades	1		
13	Se permite el ingreso de vehículos al almacén	1		
14	Se cuenta con una antecámara de carga y descarga con dos puertas, en el caso de que el ingreso de vehículos al almacén sea inevitable	1		
15	Las máquinas para procesar y reprocesar café o cualquier otra máquina deben estar aisladas del lugar donde se almacena el café	1		
16	Sacar muestras del café almacenado	1		
17	Verificar la calidad del café almacenado	1		

Anexo 7 Formato para evaluar las buenas prácticas de almacenamiento en café pergamino para la cooperativa agropecuaria SOL&CAFÉ.

FICHA DE CAMPO				
TESIS	BUENAS PRÁCTICAS DE ALMACENAMIENTO EN LA REDUCCIÓN DE LA PRESENCIA DE OCRATOXINA A Y AFLATOXINAS EN GRANOS DE CAFÉ PERGAMINO (<i>Coffea arabica</i> L.).			
DATOS	Tesis: Linder Sarasara Akuts	Tesis: Franklin Amilkar Bobadilla Vásquez		
COOPERATIVA: SOL&CAFÉ		COORDENADAS:		
DIRECCION: Calle Sacsayhuaman		FECHA: 11/11/2024		
	Áreas externas del almacén	SI Cumple	No cumple	%Cumplimiento BPA
1	El piso del almacén está limpio	1		66.67
2	Los desperdicios y desechos son eliminados rápidamente	1		
3	Cualquier equipo es adecuadamente almacenado evitando ser refugio de roedores, insectos, aves.		1	
4	Existen áreas con drenaje deficiente	1		
5	Los desperdicios y desechos son eliminados rápidamente	1		
6	Cuenta con programa de control de plagas en los alrededores del ambiente del almacén		1	
Instalaciones de almacenamiento				
1	El techo del almacén cuenta con aislamiento térmico		1	60.00
2	Existe una distancia mínima de 2 m entre la última fila del saco y el techo del almacén	1		
3	El almacén presenta grietas o filtraciones		1	
4	El almacén presenta una estructura a prueba de roedores y aves	1		

5	Los pisos de las áreas interiores están limpios	1		
6	Las paredes y el techo de las áreas interiores están limpias	1		
7	Cuentan con un programa de limpieza tanto para los vertederos como para la limpieza rutinaria		1	
8	Cuentan con un programa de control de aves, roedores, insectos u otras plagas		1	
9	Los servicios higiénicos deben estar alejados del área de almacén	1		
10	Los servicios higiénicos están limpios	1		
Manipulación y almacenamiento				
1	La distancia entre los sacos de café y la pared es más de 0,8 m		1	41.17
2	La temperatura del medioambiente es aproximadamente 22 °C		1	
3	La Humedad Relativa del ambiente es aproximadamente 60 %		1	
4	Se tiene registros de la temperatura y humedad relativa del ambiente		1	
5	Se evita almacenar el café cerca de ventanas, puertas, entre otros	1		
6	Las áreas interiores del almacén cuentan con iluminación natural	1		
7	La iluminación artificial está ubicada en los pasillos		1	
8	Se realiza control de los períodos de encendido de la luz artificial		1	
9	Los sacos de café se encuentran sobre tarimas, o parihuelas		1	
10	Las tarimas o parihuelas se encuentran limpias y secas		1	
11	El café verde se encuentra lejos de materiales químicos, olores extraños, etc.	1		

12	Los lotes de café están adecuadamente separados por calidades	1		
13	Se permite el ingreso de vehículos al almacén	1		
14	Se cuenta con una antecámara de carga y descarga con dos puertas, en el caso de que el ingreso de vehículos al almacén sea inevitable		1	
15	Las máquinas para procesar y reprocesar café o cualquier otra máquina deben estar aisladas del lugar donde se almacena el café		1	
16	Sacar muestras del café almacenado	1		
17	Verificar la calidad del café almacenado	1		

Anexo 8 Autorización para el ingreso en la cooperativa agropecuaria CENFROCAFÉ.



"Año de la recuperación y la consolidación de la economía peruana"

Jaén, 13 de mayo del 2025

CARTA MÚLTIPLE N° 04-2025-CENFROCAFÉ/CA

Dr:
Segundo Sánchez Tello
Coordinador de la facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de Jaén

Asunto: Autorización de ingreso a instalaciones.

Por medio de la presente, me dirijo a usted para saludarlo cordialmente y, a la vez, hacer referencia al Oficio N.° 847-2024-UNJ/VPA/FI, mediante el cual se solicita autorización para el ingreso de los bachilleres **Linder Sarasara Akuts** y **Franklin Amilkar Bobadilla Vásquez**, egresados de la carrera profesional de Ingeniería Forestal y Ambiental de esa casa superior de estudios, con la finalidad de tomar muestras de café pergamino en nuestros almacenes, como parte del desarrollo de su tesis titulada: "Buenas prácticas de almacenamiento en la reducción de la presencia de ocratoxina y aflatoxinas en granos de café pergamino (*Coffea arabica* L.) en el distrito de Jaén 2024".

En tal sentido, **CENFROCAFÉ** otorga la autorización correspondiente para el ingreso de los mencionados bachilleres a nuestras instalaciones, en el marco del proyecto de investigación que vienen desarrollando. Para ello, deberán coordinar previamente con el área responsable de calidad o almacenes, a fin de facilitar el acceso y asegurar que la toma de muestras se realice conforme a los protocolos establecidos por nuestra organización.

Reiteramos nuestro compromiso con la formación académica y profesional de los futuros ingenieros de nuestra región, y expresamos nuestra disposición a continuar colaborando con instituciones como la Universidad Nacional de Jaén.

Sin otro particular, quedamos atentos a cualquier coordinación adicional que sea necesaria.


Atentamente,


Jairo Adolfo Quiroz Guerrero
PRESIDENTE


Javier R. Cahuana
DIRECTOR GENERAL

Elaborado con CamScanner

Anexo 9 Autorización para el ingreso en la cooperativa agropecuaria SOL&CAFÉ.

 R.U.C. 20480388579

AUTORIZACIÓN PARA EL RECOJO DE MUESTRAS (CAFÉ PERGAMINO)


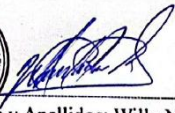
Jaén, 08 de noviembre de 2024

Quien suscribe:
Sr. Willy Noé Ramírez Ramírez
Representante Legal – COOPERATIVA DE SERVICIOS MULTIPLES SOL&CAFÉ

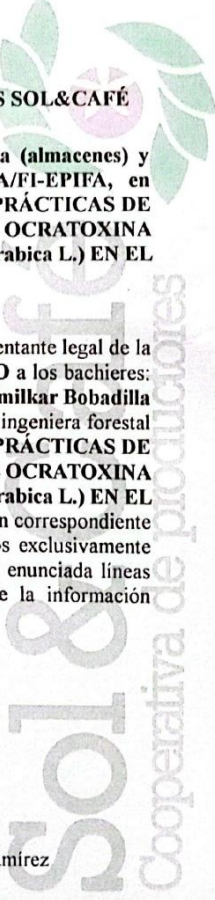
AUTORIZA: Permiso para ingreso a instalaciones de la cooperativa (almacenes) y recojo de información referente a OFICIO N°301-2024-UNJ/VPA/FI-EPIFA, en mención al proyecto de investigación se tesis denominado: “BUENAS PRÁCTICAS DE ALMACENAMIENTO EN LA REDUCCIÓN DE LA PRESENCIA DE OCRATOXINA A YAFLATOXINAS EN GRANOS DE CAFÉ PERGAMINO (coffea arabica L.) EN EL DISTRITO DE JAEN 2024”



Por el presente, el que suscribe, señor, Willy Noé Ramírez Ramírez representante legal de la empresa: Cooperativa de Servicios Múltiples Sol&Café Ltda., **AUTORIZO** a los bachieres: **Linder Sarasara Akuts**, identificado con DNI N° 48101892 y **Franklin Amilkar Bobadilla Vasquez**, identificado con DNI N° 44934459, de la carrera profesional de ingeniera forestal y ambiental, autores del trabajo de investigación denominado “BUENAS PRÁCTICAS DE ALMACENAMIENTO EN LA REDUCCIÓN DE LA PRESENCIA DE OCRATOXINA A YAFLATOXINAS EN GRANOS DE CAFÉ PERGAMINO (coffea arabica L.) EN EL DISTRITO DE JAEN 2024”, al uso del recojo de muestras e información correspondiente al área de almacén y acopio de café pergamino, entre otros para efectos exclusivamente académicos de la elaboración de tesis para obtener el título profesional, enunciada líneas arriba de quienes solicita se garantice la absoluta confidencialidad de la información solicitada.

Atentamente.

Nombre y Apellidos: Willy Noé Ramírez Ramírez
DNI N° 41785518
Cargo de la empresa: Administrador

 Cooperativa de productores

 Psje. El Chaupe N°101
Urb. Los Sauces
JAÉN - CAJAMARCA - PERÚ (+51)076 431 002
solcafe@solcafe.com.pe  Coop.Sol&cafe

Escaneado con CamScanner