



CARTA DE AUTORIZACIÓN

CÓDIGO

AP-BIB-FO-06

VERSIÓN

1

VIGENCIA

2014

PÁGINA

1 de 1

Neiva, 25 de septiembre 2018

Señores
CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN
UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
Ciudad

El (Los) suscrito(s):

Andrea Julieth Fierro Ovalle, con C.C. No. 1075282730,

Liseth Fernanda Salamanca Cano, con C.C. No. 1083903780,

Autor(es) de la tesis y/o trabajo de grado o _____

titulado Análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP) para las etapas de beneficio y acopio de cafés especiales en el departamento del Huila.

presentado y aprobado en el año 2018 como requisito para optar al título de Ingeniero Agrícola:

Autorizo (amos) al CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN de la Universidad Surcolombiana para que, con fines académicos, muestre al país y el exterior la producción intelectual de la Universidad Surcolombiana, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

- Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo de grado en los sitios web que administra la Universidad, en bases de datos, repositorio digital, catálogos y en otros sitios web, redes y sistemas de información nacionales e internacionales "open access" y en las redes de información con las cuales tenga convenio la Institución.
- Permita la consulta, la reproducción y préstamo a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato Cd-Rom o digital desde internet, intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer, dentro de los términos establecidos en la Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, Decisión Andina 351 de 1993, Decreto 460 de 1995 y demás normas generales sobre la materia.
- Continúo conservando los correspondientes derechos sin modificación o restricción alguna; puesto que de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación del derecho de autor y sus conexos.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, "Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores", los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Firma:

Liseth Fernanda Salamanca Cano

Firma:

Vigilada Mineducación



DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO

CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	1 de 4
---------------	---------------------	----------------	----------	-----------------	-------------	---------------	---------------

TÍTULO COMPLETO DEL TRABAJO: Análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP) para las etapas de beneficio y acopio de cafés especiales en el departamento del Huila.

AUTOR O AUTORES:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Fierro Ovalle	Andrea Julieth
Salamanca cano	Liseth Fernanda

DIRECTOR Y CODIRECTOR TESIS:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Girón Hernández	Joel

ASESOR (ES):

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Martínez Castro	Víctor Manuel
Joven Delgado	Bertulfo

PARA OPTAR AL TÍTULO DE: Ingeniera Agrícola

FACULTAD: De Ingeniería

PROGRAMA O POSGRADO: Ingeniería Agrícola

CIUDAD: Neiva

AÑO DE PRESENTACIÓN: 2018

NÚMERO DE PÁGINAS: 17

TIPO DE ILUSTRACIONES (Marcar con una X):

Vigilada mieducación



DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO

CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	2 de 4
---------------	---------------------	----------------	----------	-----------------	-------------	---------------	---------------

Diagramas Fotografías Grabaciones en discos Ilustraciones en general Grabados
Láminas Litografías Mapas Música impresa Planos Retratos Sin ilustraciones
Tablas o Cuadros

SOFTWARE requerido y/o especializado para la lectura del documento:

MATERIAL ANEXO:

PREMIO O DISTINCIÓN (En caso de ser LAUREADAS o Meritoria):

PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS:

<u>Español</u>	<u>Inglés</u>
1. Inocuidad	Harmlessness
2. Salud del consumidor	consumer health
3. Secado	drying
4. Calidad	quality
5. Almacenamiento	storage

RESUMEN DEL CONTENIDO: (Máximo 250 palabras)

Para el desarrollo de este trabajo se visitaron 50 fincas cafeteras ubicadas en los municipios de Santa María y San José de Isnos en el departamento del Huila (Colombia). Se realizó el análisis de los peligros y puntos críticos de control, para las etapas de beneficio y acopio de café especial. Para esto, se realizaron encuestas sobre los prerrequisitos establecidos en el protocolo del análisis de peligros y puntos críticos de control. La información se recolectó a través de un conversatorio, la herramienta (Encuestas) se constituyó por 44 preguntas distribuidas en cuatro planes de control, cada plan contenía diferentes parámetros los que se evaluaban de menor a mayor cumplimiento con una escala de uno a cinco. En la primera parte del estudio se procesó la información por medio de estadística descriptiva y análisis de varianza. Adicionalmente se identificaron los peligros, el nivel de riesgo y la etapa en que se encontraban. En la segunda parte se aplicó la prueba no paramétrica de Chi cuadrado y análisis multivariante para evaluar los resultados obtenidos. Se identificaron puntos críticos y puntos críticos de control relacionados con las etapas de secado y almacenamiento. También, se encontró que no todos los parámetros evaluados en los cuatro planes se



cumplen satisfactoriamente por los calificadores. Los resultados mostraron en promedio un rendimiento superior al 60% para las fincas del municipio de Santa María y de 70% para las fincas de san José de Isnos.

ABSTRACT: (Máximo 250 palabras)

For the making of this project, 50 coffee farms located in the municipalities of Santa Maria and San José de Isnos in Huila department (Colombia) were visited. The analysis of the dangers and critical control points was made, for the stages of benefit and collection of special coffees. For this, surveys were carried out on the requirements established in the risk analysis protocol and critical control points. The information was collected by way of discussion, the tool was identified by 44 questions distributed in four control arrays, each array contains the distinct parameters which were evaluated from lowest to highest fulfillment with a qualification of one to five. In the first part of the study, the information was processed using descriptive statistics and variance analysis. Additionally, the dangers were identified, the risk level and the stage in which they were. In the second stage, the non-parametric Chi-square test and multivariate analysis were applied to evaluate the results obtained. Critical points and critical control points related to the drying and storage stages were identified. In addition, it was found that not all the parameters evaluated in the four control arrays are satisfactorily fulfillment by the coffee growers. The results showed on average a performance higher than 60% for the farms of Santa Maria municipality and 70% for the farms of San José de Isnos municipality.

APROBACION DE LA TESIS

Nombre presidente Jurado: Joel Girón Parra

Firma:

Nombre Jurado: Bertulfo Joven Delgado

Firma:

Nombre Jurado: Víctor Manuel Martínez Castro

Firma:

Vigilada mieducación



**UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS**



DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO

CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	4 de 4
---------------	---------------------	----------------	----------	-----------------	-------------	---------------	---------------

Vigilada mieducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.

Análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP) para las etapas de beneficio y acopio de cafés especiales en el departamento del Huila.

Analysis of hazards and critical control points (HACCP) for the stages of processing and storage of special coffees in the department of Huila.

Andrea Julieth Fierro Ovalle¹, Liseth Fernanda Salamanca Cano²

Resumen

Para el desarrollo de este trabajo se visitaron 50 fincas cafeteras ubicadas en los municipios de Santa María y San José de Isnos en el departamento del Huila (Colombia). Se realizó el análisis de los peligros y puntos críticos de control, para las etapas de beneficio y acopio de café especial. Para esto, se realizaron encuestas sobre los prerrequisitos establecidos en el protocolo del análisis de peligros y puntos críticos de control. La información se recolectó a través de un conversatorio, la herramienta (Encuestas) se constituyó por 44 preguntas distribuidas en cuatro planes de control, cada plan contenía diferentes parámetros los que se evaluaban de menor a mayor cumplimiento con una escala de uno a cinco. En la primera parte del estudio se procesó la información por medio de estadística descriptiva y análisis de varianza. Adicionalmente se identificaron los peligros, el nivel de riesgo y la etapa en que se encontraban. En la segunda parte se aplicó la prueba no paramétrica de Chi cuadrado y análisis multivariante para evaluar los resultados obtenidos. Se identificaron puntos críticos y puntos críticos de control relacionados con las etapas de secado y almacenamiento. También, se encontró que no todos los parámetros evaluados en los cuatro planes se cumplen satisfactoriamente por los caficultores. Los resultados mostraron en promedio un rendimiento superior al 60% para las fincas del municipio de Santa María y de 70% para las fincas de san José de Isnos.

Palabras Claves: Inocuidad, Salud del consumidor, secado, calidad, almacenamiento.

Abstract

For the making of this project, 50 coffee farms located in the municipalities of Santa Maria and San José de Isnos in Huila department (Colombia) were visited. The analysis of the dangers and critical control points was made, for the stages of benefit and collection of special coffees. For this, surveys were carried out on the requirements established in the risk analysis protocol and critical control points. The information was collected by way of discussion, the tool was identified by 44 questions distributed in four control arrays, each array contains the distinct parameters which were evaluated from lowest to highest fulfillment with a qualification of one to five. In the first part of the study, the information was processed using descriptive statistics and variance analysis. Additionally, the dangers were identified, the risk level and the stage in which they were. In the second stage, the non-parametric Chi-square test and multivariate analysis were applied to evaluate the results obtained. Critical points and critical control points related to the drying and storage stages were identified. In addition, it was found that not all the parameters evaluated in the four control arrays are satisfactorily fulfillment by the coffee growers. The results showed on average a performance higher than 60% for the farms of Santa Maria municipality and 70% for the farms of San José de Isnos municipality.

Keywords: Harmlessness, consumer health, drying, quality, storage.

¹ Universidad Surcolombiana. Sede central. Facultad de Ingeniería. Centro Surcolombiano de Investigación en Café CESURCAFÉ. Avenida pastrana borrero crr 1. Neiva-Huila-Colombia- E-mail: u20131115329@usco.edu.co.

² Universidad Surcolombiana. Sede central. Facultad de Ingeniería. Centro Surcolombiano de Investigación en Café CESURCAFÉ. Avenida pastrana borrero crr 1. Neiva-Huila-Colombia- E-mail: u20122112061@usco.edu.co

1. Introducción

El café se cultiva en más de 50 países del mundo, en las regiones tropicales, en países en desarrollo (Van der Stegen, 2003). La producción de café en Colombia, es un proceso que comprende varias actividades que se realizan en las fincas, tales como: siembra, cultivo, recolección, beneficio, secado, empaque y almacenamiento (Puerta Quintero, 2006). El departamento del Huila es líder en Colombia en producción y calidad de café (Falla, 2012), a pesar de que solo a principios del siglo pasado el cultivo se estableció en esta zona y desde entonces se mantienen las tradiciones cafeteras. El Huila es epicentro de la producción de cafés de alta calidad en Colombia, lo que se evidencia con los repetidos títulos que los caficultores “opitas” obtienen en diferentes competencias, y los altos precios que los consumidores extranjeros pagan por cafés de alta calidad. (Cup of Excellence® 2018).

Ante el proceso de globalización actual, la industria alimenticia se encuentra condicionada a modificar su estrategia hacia el mercado y es allí donde surge la calidad como un elemento de distinción de los productos. La calidad está determinada por el cumplimiento de los requisitos legales y comerciales, la satisfacción del consumidor y la producción en un ciclo de mejora continua (Carro Paz & Gonzales Gómez, 2012).

La determinación del análisis de peligros y puntos críticos de control (ACCP o HACCP) es un elemento clave de la práctica moderna de gestión de inocuidad de los alimentos, por lo que el diseño, la implementación, el control y la gestión de los sistemas del análisis es crucial para la obtención de productos alimenticios seguros (Wallace, Holyoak, Powell, & Dykes, 2014). Fue desarrollado en los años 60 por la compañía americana de alimentos Pillsburg asociada con la NASA y el laboratorio Natick de la armada estadounidense. Surgió debido a una preocupación inicial sobre el riesgo del botulismo en los champiñones enlatados, su finalidad era maximizar la seguridad sanitaria de los productos consumidos en misiones espaciales (Villegas, 2010).

El concepto de calidad incluye la inocuidad, lo que implica que el producto para el consumo humano, no obtengan sustancias químicas, microorganismos patógenos o contaminantes, en cantidades que puedan comprometer la salud. En general los consumidores buscan primero cualidades sensoriales en los alimentos, que frecuentemente valoran más que sus componentes nutritivos y los aspectos de seguridad entre los que se encuentran los peligros químicos, biológicos y físicos. En el análisis de peligros y puntos críticos de control, para cada riesgo significativo identificado durante un análisis de riesgos, debe haber uno o más puntos críticos de control (PCC), donde mejor se pueda controlar el riesgo. Los PCC son puntos en la actividad, o los vectores, en los que acciones de control especificadas por HACCP son usadas para controlar aquellos riesgos clasificados como importantes. Muchos puntos no identificados como PCC en el diagrama de flujo pueden resultar ser puntos de control valiosos en los que las medidas de prevención rutinarias ayudarían a alcanzar los objetivos generales (Bob Pitman (ANSC-USFWS), 2007).

En la producción de cafés de alta calidad del departamento del Huila no se encuentra referenciada la aplicación del HACCP. Sin embargo, en el departamento se desarrolló un instrumento de evaluación de la gestión de higiene y calidad (GHYCAL) que diagnostica el cumplimiento de los prerrequisitos exigidos para la implantación de un protocolo HACCP (Gutiérrez et al, 2010). La herramienta se compone de ítems que se encuentran contenidos en diferentes planes. La estructura del instrumento consiste en grupos de preguntas a manera de listas de chequeo, que se evalúan con una escala discreta de cinco categorías que permite realizar una valoración porcentual y asignar un nivel de cumplimiento de cada criterio evaluado. Según lo expuesto anteriormente, la implementación de esta herramienta resulta útil para eliminar cualquier tipo de peligro que se presente en el grano, debido a que la mayoría del café se exporta en forma de excelso y su consumo se realiza después de ser tostado, molido y envasado. Debido a lo cual es necesario ofrecer un producto inocuo para evitar poner en riesgo la salud del consumidor y así mantener la confianza, al cumplir con los requisitos obligatorios de calidad. Por tanto, el objetivo de este trabajo consistió en identificar y analizar los peligros y puntos críticos de control para las etapas de beneficio y acopio de cafés especiales en dos regiones del departamento del Huila. También, realizar una revisión sobre los diferentes trabajos que han realizado en el departamento del Huila referente a los análisis de (HACCP) y del mismo modo entender e interpretar las etapas de beneficio y acopio en la producción de cafés especiales.

2. Materiales y métodos

Se realizaron 50 encuestas a productores de café, conformadas por 44 preguntas en cuatro planes: control de aguas, limpieza y desinfección, formación y control de manipuladores y mantenimiento preventivo, de dos diferentes zonas del departamento del Huila (Fig.1), en los municipios de San José de Isnos y Santa María.

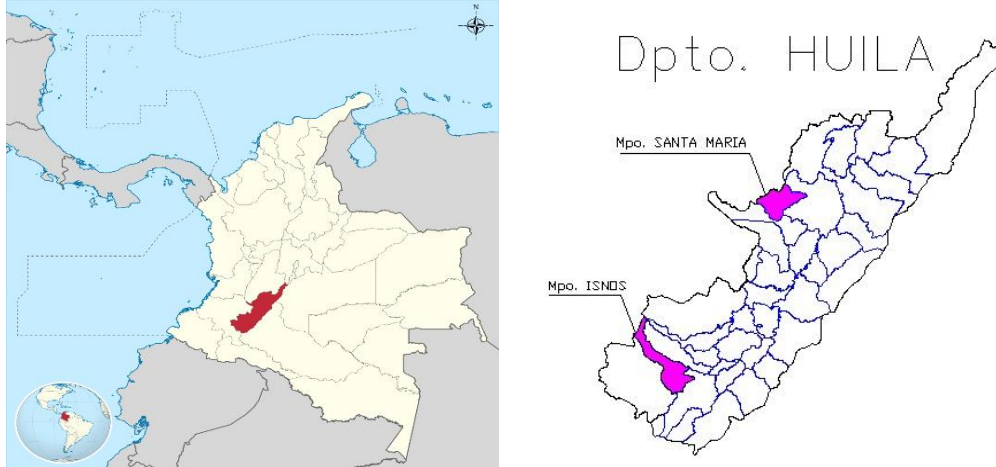


Figura 1. Localización geográfica de los municipios evaluados en el estudio.

El procedimiento empleado para la recolección de la información consistió en la selección aleatoria de fincas cafeteras que se visitaron e inspeccionaron. En cada predio se realizó un recorrido por los lugares involucrados en el beneficio y el acopio del grano, se obtuvieron evidencias fotográficas y en conversación con los productores se complementaron las preguntas propuestas, se recolecta una información en cada uno de los planes establecidos en el instrumento (GHYCAL). Posteriormente, se dejaban recomendaciones al caficultor y procesaba la información teniendo en cuenta los criterios que se cumplía. (Figura. 2).



 SURCOLOMBIANA UNIVERSIDAD	Formato de encuesta Análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP) para las etapas de beneficio y acopio de cafés en el departamento del Huila.								
	PROYECTO PARA EJECUCION DE PROYECTO DE GRADO								
	Programa Produccion	RFA_X	UTZ_X	CP		4C	FLO_X		
Fecha	Telefono	70 cargas - 8750 Kg/Año		Codigo	12				
Encuestadores	Andrea Julieth Fierro, Liseth Fda Salamanca	Municipio	San Jose de Isnos						
Nombre del Cafetero	Ausberto Muñoz	Vereda	Betania						
Cedula	12.167.181	Finca	El chaferote						
1. Plan de control de aguas									
¿ Actualmente la finca cuenta con una fuente de abastecimiento suficiente de agua potable?					1	2	3	4	<input checked="" type="checkbox"/>
¿ La finca cuenta con un deposito suficiente de almacenamiento de agua potable, diseño y construido con material sugerido por las autoridades sanitarias y que además permita realizar los procesos como					1	2	3	4	<input checked="" type="checkbox"/>
¿Realizan con la periodicidad adecuada analisis de laboratorio para verificar la potabilidad del agua de uso en la finca?					<input checked="" type="checkbox"/>	2	3	4	5
¿Los análisis que realizan la finca incluye: cloro residual, parámetros fisicoquímicos y microbiológicos establecidos en la legislación?					<input checked="" type="checkbox"/>	2	3	4	5
¿Existen registros que permitan realizar seguimiento y control de los parámetros analizados?					<input checked="" type="checkbox"/>	2	3	4	5
¿Cuenta con personal encargado de realizar la toma de muestra, análisis de laboratorio y realizar el seguimiento y control de calidad del agua, o en su defecto tiene contratada una empresa que lleve a cabo esta labor?					<input checked="" type="checkbox"/>	2	3	4	5

Figura 2. Encuesta realiza para obtención de la información.

Identificación y evaluación de peligros y puntos críticos de control

Se realizó el análisis de la información tomada para realizar la determinación de los peligros y puntos críticos de control, se sometió cada paso de las etapas en estudio a un del árbol de decisiones (Figura.3). Mediante la encuesta aplicada se detectaron los aspectos con menor desempeño para el total de las fincas evaluadas, los que se recomendó atender de manera prioritaria para mejorar los niveles de gestión que inciden directamente en la salud del consumidor, en las actividades de beneficio y acopio. Una vez identificados los puntos críticos de control, se realizó un análisis de la situación y se determinó el tratamiento adecuado para garantizar el éxito de la gestión de la seguridad alimentaria.

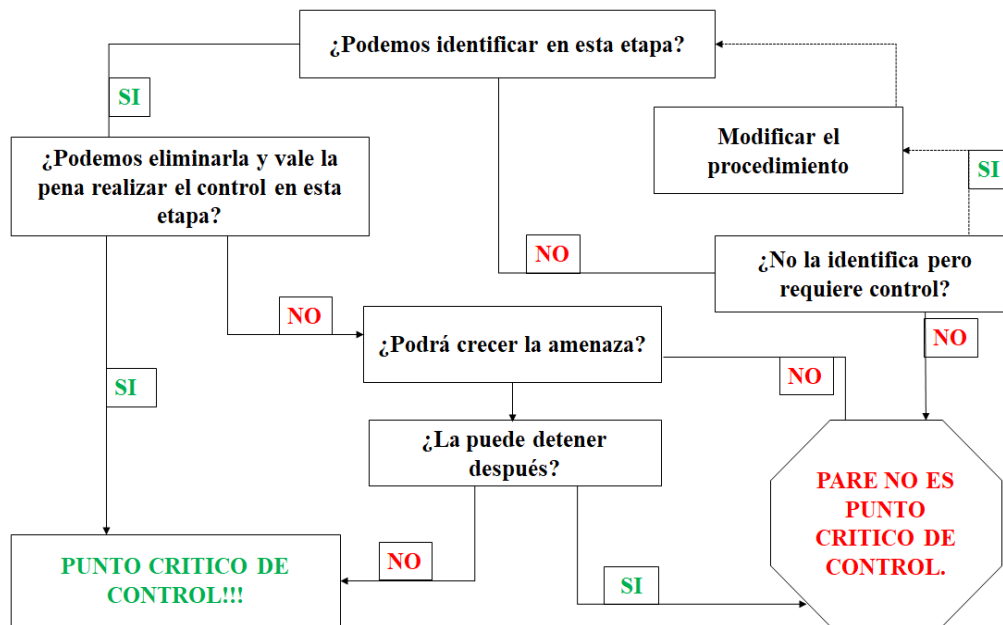


Figura 3. Diagrama de decisiones para identificar puntos críticos de control (HACCP).

Análisis estadísticos

En la primera parte del estudio, la información se procesó de manera general para caracterizar las zonas de estudio, se utilizó un análisis de varianza (ANOVA simple) para determinar si existió diferencia significativa en cada uno de los parámetros evaluados, se consideraron variables dependientes: edad del caficultor, tamaño de la finca, superficie cultivada en café y producción de los municipios de San José de Isnos y Santa María. El procedimiento de LSD (menor diferencia significativa) se utilizó para evaluar diferencias entre las medias con un nivel de significancia del 5%. En la segunda parte del estudio se aplicó la prueba de hipótesis no paramétrica Chi cuadrado con los datos adquiridos a partir de la evaluación de los cuatro planes. Finalmente, se realizó un análisis multivariante para observar si la información obtenida permitía realizar agrupaciones de las fincas evaluadas. Los procedimientos se ejecutaron con los programas Microsoft Excel 2016 (Microsoft Corporation, Redmond, WA, EE.UU) y Statgraphics (versión 5.0; Manugistics, Inc., Rockville MD, USA).

3. Resultados

3.1. Caracterización de la zona de estudio

Dadas las condiciones de los dos grupos de fincas evaluadas, se realizó una comparación a lo largo del estudio.

Edad del caficultor

En la figura 4, se evidencia la edad promedio de los caficultores en cada uno de los municipios en estudio, se presentaron diferencias significativas ($p < 0.05$). Los caficultores del municipio de San José de Isnos fueron más jóvenes en comparación a los encuestados en Santa María. Se observó que los caficultores de menor edad mostraron mejor disposición para recibir información. Además, se observó que sus fincas exhibían mejores resultados en la evaluación, aspecto que se tratará más adelante. La edad puede ser un factor importante en la capacidad de generar cambios relacionados con el procesamiento del café, a mayor edad los caficultores son más tradicionales y existe menos disposición para implementar cambios en la unidad productora.

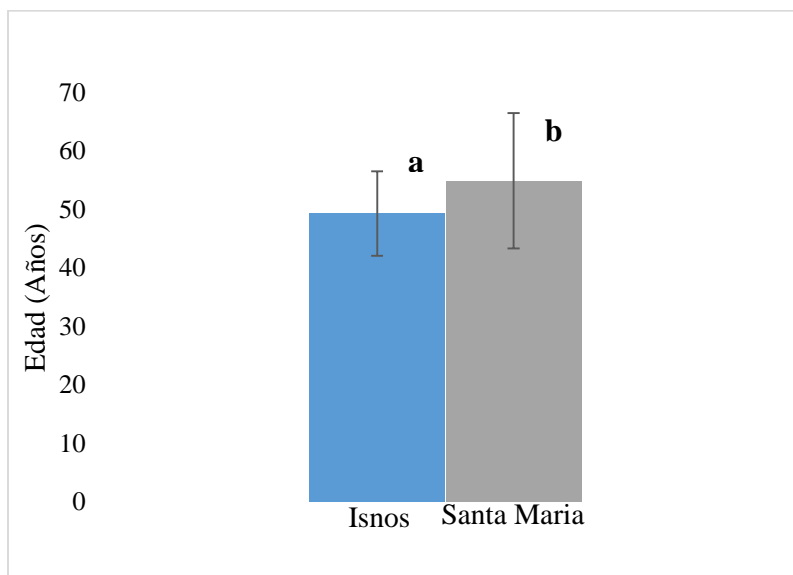


Figura 4. Valores medios de la edad (años) \pm desviación estándar de los caficultores encuestados en los municipios de San José de Isnos y Santa María.

Tamaño de las fincas y área dedicada al cultivo del café

En relación al tamaño de las fincas no se presentaron diferencias significativas ($p > 0.05$) para las áreas de los predios entre los municipios de San José de Isnos con un promedio de 6.28 ± 3.09 ha y Santa María 7.21 ± 5.59 . Sin embargo, se observó que las fincas en San José de Isnos fueron más pequeñas. En la figura 4, se observa el porcentaje de hectáreas destinadas al cultivo del café y a otros cultivos, no se presentaron diferencias significativas ($p > 0.05$) entre la relación de hectáreas cultivadas en café entre los dos municipios. En las fincas encuestadas en el municipio de San José de Isnos se dedica al cultivo de café con un 76.27 %, cifra similar al encontrado para las fincas del municipio de Santa María en las que se destina el 77.53 % de la tierra. Sin embargo, no solamente el café es generador de ingresos. En el caso del municipio de San José de Isnos, el 42.48% de los ingresos generados en la producción agrícola, se deben a cultivos como: café, caña panelera, frijol, plátano, yuca, frutales (mora, lulo, granadilla y tomate de árbol) (Alcaldía de Isnos - Huila, 2018). En el municipio de Santa María sobresale la producción de cacao, caña panelera, plátano, frijol y frutales (cítricos, granadilla, lulo, maracuyá y mora). Además de ser el primer productor de aguacate en el Departamento. (Departamento del Huila, 2015).

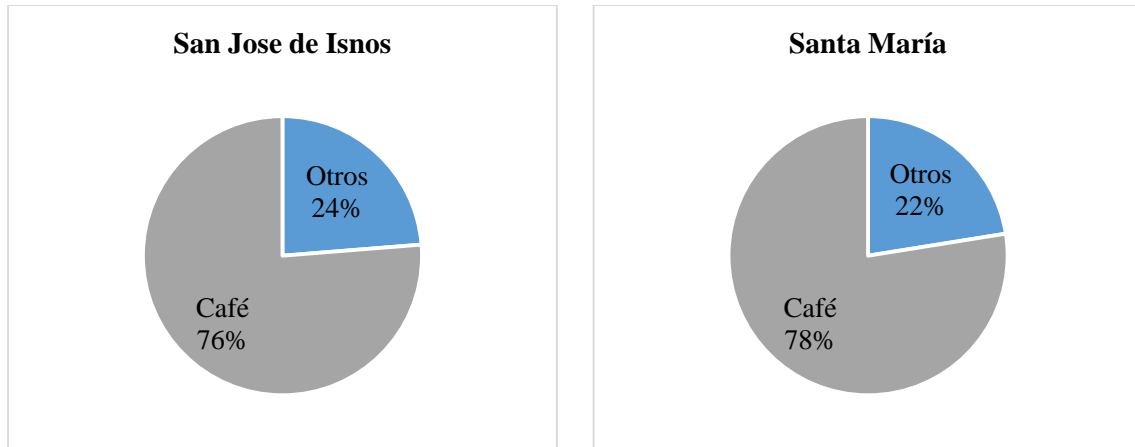


Figura 5. Distribución de hectáreas destinadas en café y otros cultivos en las fincas encuestadas en los municipios de Santa María y San José de Isnos.

Variedades cultivadas de café

En las figuras 6, se observa las diferentes variedades de café cultivadas en las fincas encuestadas, la variedad Castillo es la que presentó mayor área cultivada en los dos municipios, sus características agronómicas como: porte medio, productividad, tamaño de grano, resistencia a la roya (*Hemileia vastratix*) y calidad en taza; son razones por las cuales los caficultores la siembran en mayor cantidad. Además, desde 2005 la federación Nacional de Cafeteros ha realizado gran difusión de las bondades del material debido a la necesidad de altos volúmenes en la producción de café (Cortina Guerrero, Moncada Botero, & Herrera Pinilla, 2012).

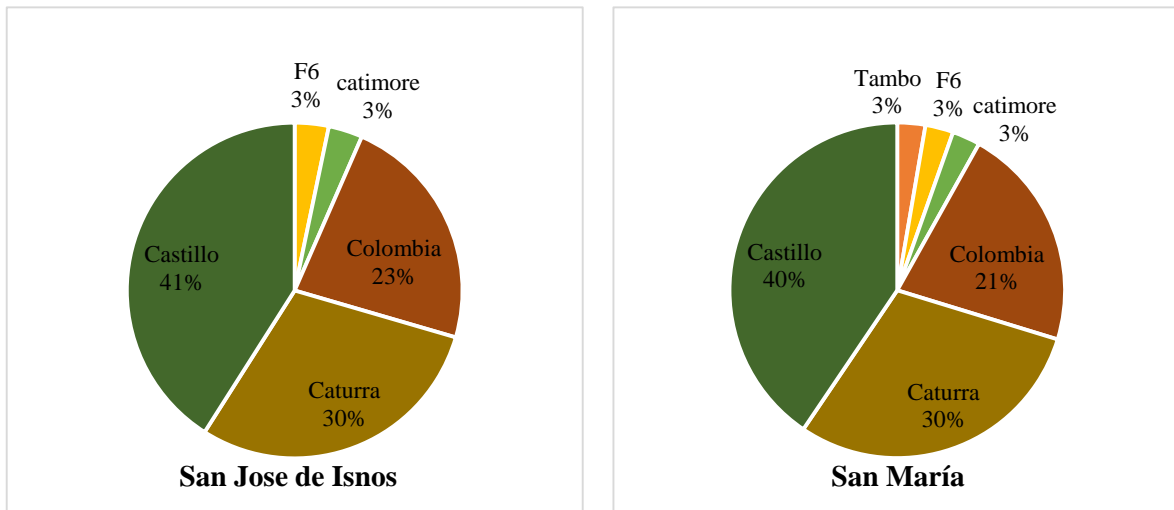


Figura 6. Variedades de café cultivadas en los municipios de San José de Isnos y Santa María.

Promedio de la producción

El promedio de la producción de café pergamino seco en kg/ha para los municipios en estudio se observa en la (figura. 7), se presentaron diferencias significativas ($p < 0.05$). Las fincas encuestadas en el municipio de Santa María mostraron mayor volumen con un promedio de 1807 ± 1576 kg/ha, mientras que las fincas de San José de Isnos exhibieron 1553 ± 1045 kg/ha.

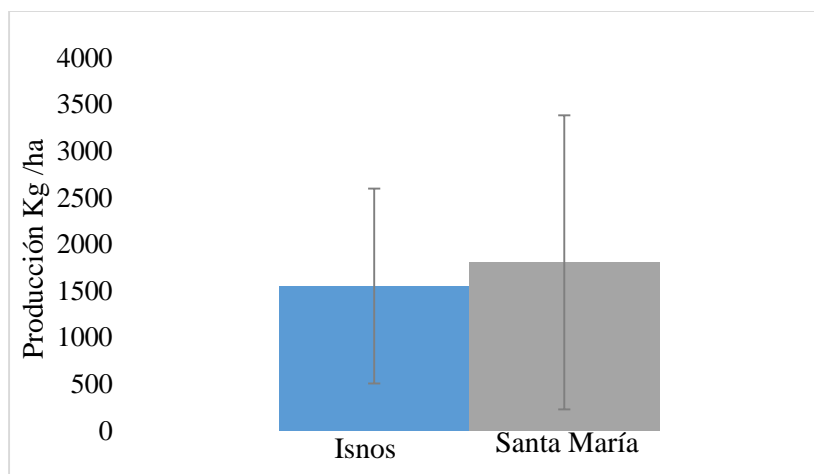


Figura 7. Valores medios de producción \pm desviación estándar de café (kg/ha) en los municipios de San José de Isnos y Santa María.

La ubicación geográfica específica de cada región cafetera determina las condiciones particulares de disponibilidad de agua, temperatura, radiación solar y régimen de vientos para el cultivo de grano (Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, 2010), estas pueden ser una de las razones por las cuales hay diferencia de producción ya que estos dos municipios se encuentran en zonas diferentes (norte y sur) del departamento del Huila. Sin embargo, la producción también difiere entre los dos municipios debido a que las fincas ubicadas en San José de Isnos se dedican mayormente a la producción de cafés de alta calidad, y se enfocan principalmente en la calidad del producto. Además, gran parte de las fincas cuenta con sellos de certificación en comparación con las fincas estudiadas en el municipio de Santa María, que se dedican a la producción de café de volumen.

a. Evaluación y determinación de peligros y puntos críticos de control

La tabla 1 muestra los diferentes peligros que se encuentran en cada una de las etapas desde la cosecha hasta el acopio del café, las causas y medidas de control.

Tabla 1. Peligros asociados a beneficio y acopio de cafés, en los municipios de Santa María y San José de Isnos.

Etapa	Peligro	Causas	Medidas de control
Recolección	Biológicos	<p>Presencia de hongos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Royal, (<i>Hemileia vastratix</i>). - Macana, (<i>Ceratocystis fimbriata</i>). - Radicales, (<i>Rosellinia bunodes</i>). <p>OTA (<i>Mico toxina</i>)</p> <p>Presencia de insectos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Broca, (<i>Hypothenemus hampei</i>). - El minador de la hoja, (<i>Leucoptera coffeellum</i>). - La palomilla de las raíces, (<i>Dysmicoccus spp</i>). 	<p>Capacitar a los operarios encargados de la recolección de café.</p> <p>Evitar que los granos recolectados del árbol, se junten con los recogidos del suelo, de tal forma que no proliferen la broca, y se contamine el café.</p>

	Químicos	Residuos químicos no permitidos.	Implementar un plan de fumigación donde se tengan en cuenta las fechas de recolección, de tal forma que no haya contaminación cruzada con el grano de café. En el momento de recolección del grano evitar mezcla con frutos caídos en el suelo.
	Físicos	Partes de ramas, hojas.	De manera manual retirar los residuos de la recolección del café.
Despulpado	Biológicos	Falta de aseo en la despulpadora	Limpiar los equipos y las áreas del beneficio inmediatamente después del despulpado, evitando dejar residuos de granos, cáscaras, mieles.
	Físicos	Granos mordidos, granos cortados y granos manchados.	Evaluar la calibración de la despulpadora, basándose en Norma Técnica Colombiana NTC 2090. Maquinaria agrícola. Despulpadoras de café. Ajustar frecuentemente la maquinaria, de acuerdo con la calidad de café cereza a procesar. Implementar planes de mantenimiento y calibración de la despulpadora.
Fermentación	Biológicos	Uso inadecuado de Productos y utensilios de limpieza.	Capacitar a los trabajadores que realizan las acciones de limpieza y desinfección.
	Químicos		Diferenciar utensilios según etapa de proceso
	Físicos	Fermentadores elaborados en material de obra (presencia de cuerpos extraños)	Realizar mantenimiento a los tanques fermentadores para evitar desprendimientos de material.
Lavado	Biológico	Contaminación por cruces de aguas residuales y negras.	Diseñar obras hidráulicas y sanitarias que eviten la contaminación por cruces o retornos de aguas residuales, aguas de lavado u otras aguas.
	Químicos		Usar agua apropiada para lavar el café, libre de sedimentos, estar libres de coliformes fecales y de hongos. Evitar guardar el café húmedo, No mezclar café con diferentes grados de humedad.
Secado	Biológicos	Insectos, Hongos OTA: Guardar el café húmedo, mezcla del grano de café con diferentes grados de humedad, sacado incompleto. Por deriva traer las esporas de la OTA y/o residuos de plaguicidas.	Evitar guardar el café húmedo, daño por la broca.
			Evitar guardar el café húmedo, No mezclar café con diferentes grados de humedad.
	Químicos		Hacer limpieza en la superficie (Pacios de secado) y ambiente de secadero. Secar el café después de lavado (llevarlo de 50% humedad a un rango 10-12%), controlar la humedad del grano, usar capas de secado menos a 3-5cm y revolver el café durante el secado. Implementar secadores adecuados.

Acopio	Biológicos	Presencia de insectos, mohos y roedores. OTA.	Evitar el re humedecimiento del grano (Estibas), propiciar condiciones adecuadas para la buena conservación del grano.
	Químicos	Instalaciones inadecuadas.	Control químico como plaguicidas ya que son sustancias toxicas que únicamente se deben utilizar fuera de la bodega para no causar daños en el café por contaminación cruzada y por ende la salud del consumidor.

La figura 8 muestra el diagrama de flujo de las actividades involucradas en el beneficio y acopio del café. Se determinan los puntos críticos en las etapas de: recolección, despulpado, fermentación y lavado, en las etapas de secado y acopio se hallaron puntos críticos de control, relacionados con peligros biológicos, químicos y físicos.

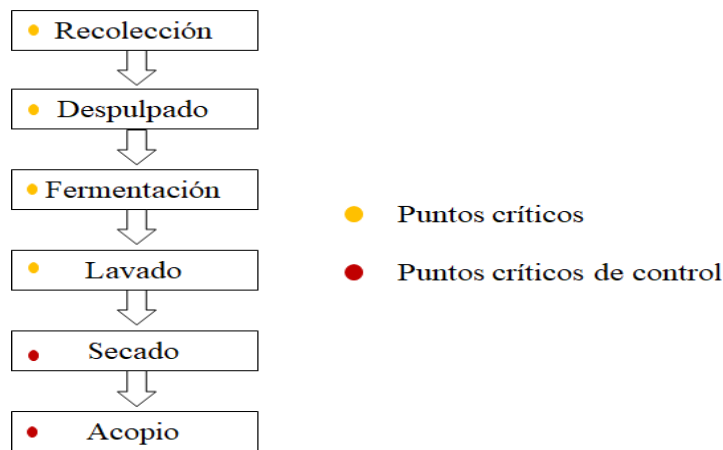


Figura 8. Diagrama flujo, identificación de puntos críticos de control y puntos críticos de control no identificados como puntos críticos de control.

Punto Crítico en la etapa de secado

El secado del café es una actividad crítica de transición entre el café húmedo con un contenido de humedad del (54 - 55%) y el café totalmente seco con un contenido de humedad del (10 - 12%), en el que no se pueden formar mohos pero es donde hay mayor riesgo ya que al acumularse gran cantidad de producto para secarse en condiciones naturales, se aumenta el tiempo para asegurar un secado correcto, lo que puede generar incremento en la proliferación de hongos.

La contaminación inicial del café con OTA (Ocratoxina) tiene lugar mediante esporas en el aire y en el suelo. Estas esporas pueden producir un moho sólo si prevalecen en circunstancias propias (humedad y temperatura). Las micotoxinas, sobre todo la Ocratoxina A (OTA), es tan peligrosa que expertos de la FAO y la OMS han establecido un límite máximo tolerable para los humanos de 100 milmillonésimos de gramo por kilogramo de peso corporal a la semana (Un café más Sano, 2006). Estas son sustancias naturales muy tóxicas por su acción contra las células renales, lo que llega a provocar un fallo de los riñones a largo plazo. Se cree además que pueden estar implicadas en el desarrollo de algunos tumores cancerígenos. Esta sustancia la produce un hongo que se encuentra con relativa facilidad en el café crudo o "verde". La toxicidad no la produce el hongo por sí mismo, sino su actividad, ya que llega a acumular estas sustancias que no se eliminan ni durante la preparación de los granos de café comerciales.

Medida de control

La prevención es la única manera de reducir el riesgo en la salud de los consumidores. (JEREZ, 2012). Las presencias de las cooperativas resulta importante debido a que son ella quienes deben prestar asistencia técnica para evitar la

presencia de la toxina y hacer los controles respectivos que permitan identificar su presencia, las acciones preventivas se debe realizar después de ser adquirido de los caficultores, al obtener los resultados se debe retirar los lotes que se encuentran infectados por OTA, y con esto evitar riesgos en la salud del consumidor.

Punto crítico en la etapa del almacenamiento

Una vez seco, se acostumbra a almacenar el café verde varios días, semanas e incluso meses, durante los cuales se debe mantener la humedad entre (10% -12%) al mínimo necesario para impedir que se formen mohos. En muchas fincas los granos secos se almacenan con frecuencia en instalaciones inadecuadas e improvisadas. En caso de no propiciar condiciones adecuadas para la buena conservación del grano como utilización de estibas, el humedecimiento del café puede llegar a niveles que propiciarían la formación de mohos. El nivel de humedad crítico se ha cifrado en el 12,5%, por debajo del cual la probabilidad de formación de micotoxinas es mínima. (JEREZ, 2012).

Para esto es necesario que la etapa almacenamiento del café se realice en una bodega la cual cumpla con características técnicas como; estar aislada e impermeabilizada, contar con buena ventilación los cuales estén protegidos con malla para evitar la entrada de insectos y roedores, estar retirada de fuentes de olores contaminantes, baños, cocinas, zonas de compostaje, plantas eléctricas y agroquímicos. También las paredes estar revestidas para evitar la humedad, lo cual permitirá asegurar una excelente calidad para conseguir un buen precio por carga y hacer posible bonificaciones por una calidad en tasa sobresaliente. (JEREZ, 2012).

La medida de control para la contaminación química causada por plaguicidas consiste en un correcto uso y manejo, únicamente deben ser aplicados fuera de las bodegas para no contaminar el grano. Adicionalmente, las bodegas de almacenamiento no deben ser empleados como de herramientas o insumos agropecuarios.

3.2. Evaluación de los prerrequisitos para la determinación de peligros y puntos críticos de control

A continuación se presentan los resultados para la herramienta de evaluación de prerrequisitos, para las fincas evaluadas en los municipios de San José de Isnos y Santa María

Plan de control de aguas

La tabla 2 se muestra los resultados obtenidos para el plan de control de aguas en las fincas encuestadas. Se evidencio un rendimiento del 55% para los productores de Isnos y del 40% para los de Santa María. De los doce parámetros evaluados todas las fincas cumplieron satisfactoriamente con: abastecimiento suficiente de agua potable, depósito de almacenamiento de agua, restricción del uso de tanques sépticos y el no uso de aguas residuales en la producción. En el municipio de Santa María evidenció que solo dos parámetros del plan se estaban cumpliendo en su totalidad: abastecimiento suficiente de agua potable y restricción del uso de tanques sépticos.

Adicionalmente, se observó que seis de los parámetros que se encuentran dentro del plan de control de aguas no superó el 23% del rendimiento, entre los que se encuentra: análisis de laboratorio para la verificación de agua potable, análisis fisicoquímicos y microbiológicos, registros, seguimiento y control de parámetros analizar, personal encargado para la toma de muestra y a su vez procedimiento documentado para la toma de la muestra en almacenamiento y transporte, plan documentado que les permita conocer y consultar la normatividad nacional. Los bajos resultados obtenidos para los parámetros en mención no afectan la producción del café puesto que no inciden directamente en la salud del consumidor.

Tabla 2. Evaluación paramétrica del porcentaje de rendimiento de Chi cuadrado, plan de control de aguas en los municipios de Santa María y San José de Isnos.

Evaluación Paramétrica	% Rendimiento	
	S. José Isnos	Sta. María
Abastecimiento suficiente de agua potable.	98 ^{n.s}	87 ^{n.s}
Deposito suficiente de almacenamiento de agua potable.	86 ^{**}	45 ^{n.s}
Periosidad adecuada análisis de laboratorio para verificar la potabilidad del agua.	23 ^{n.s}	20 ^{n.s}
Análisis de: cloro residual, parámetros fisicoquímicos y microbiológicos establecidos en la legislación.	22 ^{n.s}	20 ^{n.s}
Registros de seguimiento y control de los parámetros analizados.	21 ^{n.s}	20 ^{n.s}
Cuenta con personal encargado de realizar la toma de muestra, análisis de laboratorio.	23 ^{n.s}	20 ^{n.s}
Procedimiento documentado para la toma de agua, almacenamiento y transporte de la muestra de agua.	21 ^{n.s}	20 ^{n.s}
Plan documentado de la normatividad nacional de los niveles permisibles para la calidad del agua potable.	21 ^{n.s}	19 ^{n.s}
Diseño hidráulico y sanitario que evite la contaminación por cruce o retorno de aguas residuales, aguas de lavado u otras aguas.	84 ^{n.s}	56 ^{n.s}
Planos de las instalaciones hidráulicas y sanitarias.	67 ^{n.s}	22 ^{n.s}
Restringe el uso de tanques sépticos al tratamiento de aguas residuales no industriales.	100 ^{***}	56 ^{n.s}
Usan aguas negras o residuales en la producción.	100 ^{***}	100 ^{n.s}
TOTAL	55	40

En el proceso del café se utilizan aguas que pueden tener algún contenido de materia orgánica, dado que se utilizan fuentes corrientes las cuales aguas arriba pueden haber sido utilizadas en procesos de beneficio de fincas (Dadi, y otros, 2018). También, se evidenció la presencia de animales, que pueden inducir a contaminación, específicamente en el municipio de Santa María. Sin embargo, durante el proceso de tostón, el café es sometido a altas temperaturas las que eliminan cualquier patógeno que se pueda adherir a los granos.

Para una caficultura sostenible, es necesario que se generen medidas de control del problema de las aguas, y evitar el deterioro del medio ambiente. Adicionalmente, medidas como estas permiten la obtención de certificaciones que generan primas en el precio del café. Los resultados obtenidos en la evaluación de este plan fueron mejores para el municipio de San José de Isnos debido a que la mayoría de las fincas encuestadas cuentan con sellos de certificación de calidad como; FLO, Orgánico, Rain Forest, Starbucs y UTZ. Mientras que las fincas visitadas en el municipio de Santa María no cuentan con certificaciones de calidad. Sin embargo, son necesarias acciones por parte de los caficultores, con ayuda de las cooperativas para mejorar en el rendimiento de este plan, específicamente, se pueden tomar acciones en los parámetros relacionados con los análisis de la calidad del agua. Pero Teniendo en cuenta que el sector agroindustrial esta aumentado significativamente, provocando una mayor contaminación debido al proceso y manejo de los residuos industriales que están poniendo en peligro los recursos hídricos (Mera , Gutiérrez Salamanca, Montes Rojas , & Paz Concha , 2016).

Plan de limpieza y desinfección

En la tabla 3, muestra los resultados obtenidos para el plan de limpieza y desinfección en las fincas encuestadas en los municipios de Santa María y San José de Isnos. Se observó un rendimiento por encima del 60% para los dos

municipios, con esto se logra evidenciar el buen trabajo y el compromiso que los caficultores están efectuando con los procesos de higiene en el sitio donde se manipula con café, teniendo en cuenta que las características de esta sucesión son de gran importancia para una óptima producción de dicho producto como; contar con las herramientas suficientes y adecuados para la ejecución de las labores de limpieza y desinfección, cuenta con plan documentado de acciones correctivas para actuar rápidamente en caso de que una inspección se encuentren niveles de suciedad o actividad microbiológica que ponga en riesgo la inocuidad del producto, a su vez las operaciones de limpieza y desinfección implementadas, tengan en cuenta las características para cada una de las zonas de la finca y también incluyan todas las partes de difícil acceso de las máquinas y equipos para lo cual es necesario que en la finca se cuente con personal con funciones definidas y formación adecuada para las operaciones de limpieza y desinfección, teniendo en cuenta que lo anterior incide directamente en la valorización del producto y les permite obtener mejores ingresos a la hora de la venta.

Tabla 3. Evaluación paramétrica del porcentaje de rendimiento de Chi cuadrado, para el plan de limpieza y desinfección en los municipios de Santa María y San José de Isnos.

Evaluación Paramétrica	% Rendimiento	
	S. José Isnos	Sta. María
Programa escrito de operaciones de limpieza y desinfección de todos los equipos, instalaciones, utensilios.	80***	75 ^{n.s}
Las operaciones de limpieza y desinfección implementadas, para cada zona de la finca.	100***	77 ^{n.s}
Cuenta con los utensilios suficientes y adecuados para la ejecución de las labores de limpieza y desinfección.	100**	81 ^{n.s}
Procedimientos documentados para comprobar la eficiencia de los procesos de limpieza y desinfección.	80***	67 ^{n.s}
Plan documentado de acciones correctivas para actuar rápidamente en caso de que en una inspección.	70 ^{n.s}	61 ^{n.s}
Plan de limpieza y desinfección en calendario definido o plan diario.	69 ^{n.s}	62 ^{n.s}
Personal con funciones definidas y formación adecuada para las operaciones de limpieza y desinfección.	95*	75 ^{n.s}
Actividades de limpieza y desinfección incluyen todas las partes de difícil acceso de las máquinas y equipos.	86**	74 ^{n.s}
Registros donde se indique la hora y la fecha de realización de las labores de limpieza y desinfección.	79**	69 ^{n.s}
Inspección visual en pisos, paredes, puertas, ventanas, mesas de trabajo, hay presencia de materia extraña o evidencia de suciedad.	85**	62 ^{n.s}
TOTAL	84	74

Se evidenció compromiso por parte de los caficultores al efectuar los procesos limpieza y desinfección en las instalaciones, utensilios y equipos donde se manipula con café. De acuerdo a lo anterior es de gran importancia resaltar para así tener en cuenta parámetros como; operaciones de limpieza y desinfección que se implementen en procesos de producción tener en cuenta las características de cada una de las zona de la finca y de la misma manera contar con los utensilios suficientes y adecuados para la ejecución de las mismas labores mencionadas anteriormente, los procesos de limpieza incluyan todas las partes de difícil acceso de la maquinaria y equipo de trabajo. Por tanto es de consideración estandarizar los procesos de limpieza, establecer detalladamente la forma adecuada de realizar procedimientos, técnicas de limpieza, y desinfección, basados en una adecuada manipulación de los productos y utensilios para garantizar la higiene de las instalaciones. Además, es importante diligenciar registros que

permitan verificar la efectividad de estos procedimientos en el punto operativo, de tal forma que se pueda asegurar la inocuidad del producto.

Plan de formación y control de manipuladores.

Tabla 4. Evaluación paramétrica del porcentaje de rendimiento de Chi cuadrado, Plan de formación y control de manipuladores en los municipios de Santa María y San José de Isnos.

Evaluación Paramétrica	% Rendimiento	
	S. José Isnos	Sta. María
Agricultor poseen el respectivo carnet de manipulador de alimentos.	20 ^{n.s}	20 ^{n.s}
El personal, ha recibido capacitación de buenas prácticas de manipulación e higiene de los alimentos.	71 ^{n.s}	62 ^{n.s}
Programa escrito que defina las actividades de capacitación para los empleados.	70 ^{n.s}	60 ^{n.s}
Factores que el empleado debe controlar para garantizar la producción de alimentos seguros.	71 ^{n.s}	66 ^{n.s}
Inducción para los empleados nuevos, en temas de limpieza y buenas prácticas de manipulación.	90 ^{n.s}	67 ^{n.s}
Plan documentado para la recolección, almacenamiento y eliminación de los residuos.	87 ^{***}	60 ^{n.s}
Registros de las actividades de formación en higiene y buenas prácticas.	60 ^{n.s}	50 ^{n.s}
Manipuladores cumplen con las normas de higiene en cuanto a actitud, hábitos y comportamientos.	72 ^{n.s}	69 ^{n.s}
Personal notifica síntomas o el padecimiento de enfermedades de transmisión por vía alimentaria.	100 ^{***}	67 ^{n.s}
Procedimiento documentado que permita retirar y remplazar en la línea de producción a un operario enfermo.	80 ^{***}	60 ^{n.s}
Cuenta con lavamanos y sanitarios suficientes y adecuados, a disposición de los trabajadores.	65 ^{n.s}	65 ^{n.s}
Áreas destinadas para la alimentación o descanso de los trabajadores.	64 ^{n.s}	63 ^{n.s}
Exámenes y controles médicos a los trabajadores, de manera periódica.	80 ^{***}	80 ^{***}
TOTAL	70	60

En la tabla 4, muestra los datos referentes al plan de formación y control de manipuladores en los municipios de Santa María y San José de Isnos, se pudo evidenciar que las calificaciones obtenidas para este plan sobrepasan el 60% del rendimiento para la mayoría de los parámetros para los dos municipios. Sin embargo, los parámetros relacionados con los registros y al carnet de manipulación de alimentos presentaron bajos rendimientos. Por ende, el plan de formación es uno de los prerrequisitos básicos para garantizar el éxito de la gestión de la seguridad alimentaria. La formación de cualquier persona que intervenga en operaciones relacionadas con los alimentos es un aspecto fundamental para la implantación de un sistema de autocontrol basado en los principios del APPCC, tal y como indica el Código Internacional de Prácticas Recomendado para Principios Generales de. (Organización Mundial de la Salud, 2018).

Plan de mantenimiento preventivo

La tabla 5, muestra los datos referentes al plan de mantenimiento preventivo en los municipios de Santa María y San José de Isnos. En general estos parámetros presentaron porcentajes entre 55 y 85%. Sin embargo, las fincas evaluadas del municipio de San José de Isnos presentaron mejores rendimientos, los agricultores de zona cumplen satisfactoriamente con este plan y se preocupan por el óptimo estado de los equipos, instalaciones y locales en los que se procesa el grano.

Tabla 5. Evaluación paramétrica del porcentaje de rendimiento de Chi cuadrado, Plan mantenimiento preventivo en los municipios de Santa María y San José de Isnos.

Evaluación Paramétrica	% Rendimiento	
	S. José Isnos	Sta. María
Documento escrito de inspecciones periódicas para comprobar el estado de los locales, instalaciones y equipos.	61 ^{n.s}	41 ^{n.s}
Plano que especifique todos los locales, instalaciones y las máquinas para realizar mantenimiento.	53 ^{n.s}	41 ^{n.s}
Estado actual de los equipos, locales e instalaciones permiten operar en condiciones adecuadas.	86 ^{**}	73 ^{n.s}
Programa de calibración y verificación de los equipos de medidas.	71 ^{n.s}	56 ^{n.s}
Registros que soporten el cumplimiento de calibración y verificación de los equipos de medidas.	79 ^{**}	63 ^{n.s}
Personal calificado para las operaciones de mantenimiento.	80 ^{***}	71 ^{n.s}
Labores de mantenimiento son realizadas de manera periódica que incluye todas las áreas de producción.	70 ^{n.s}	60 ^{n.s}
Verificar la eficacia de mantenimiento preventivo y o correctivos efectuado a los equipos.	80 ^{***}	71 ^{n.s}
Soporte de ejecución de las operaciones de mantenimiento efectuadas a los equipos.	59 ^{n.s}	60 ^{n.n}
Plan documentado de acciones correctivas para solucionar eventualidades de funcionamiento de un equipo.	73 ^{n.s}	61 ^{n.s}
TOTAL	71	60

En el plan de mantenimiento preventivo en los municipios de Santa María y San José de Isnos no se evidenciaron prerequisites que afecten las etapas evaluadas. El mantenimiento preventivo garantiza el buen funcionamiento de la maquinaria y utensilios empleados en la producción del café lo que hace que se reduzcan los peligros físicos causados por desprendimientos de partes procedentes de los equipos.

Análisis multivariado

En la figura 9, muestra el dendograma obtenido a partir de análisis multivariado, se observa que las fincas cafeteras se dividen en dos grupos en los que se diferencian las fincas de los dos municipios. La agrupación se debe a que las prácticas y el buen manejo de las fincas del municipio de Isnos las diferencian de las fincas evaluadas en Santa María. Se observó que dentro de la clasificación establecida las fincas con mejores rendimientos del municipio de Isnos se localizaron a la izquierda de la clasificación.

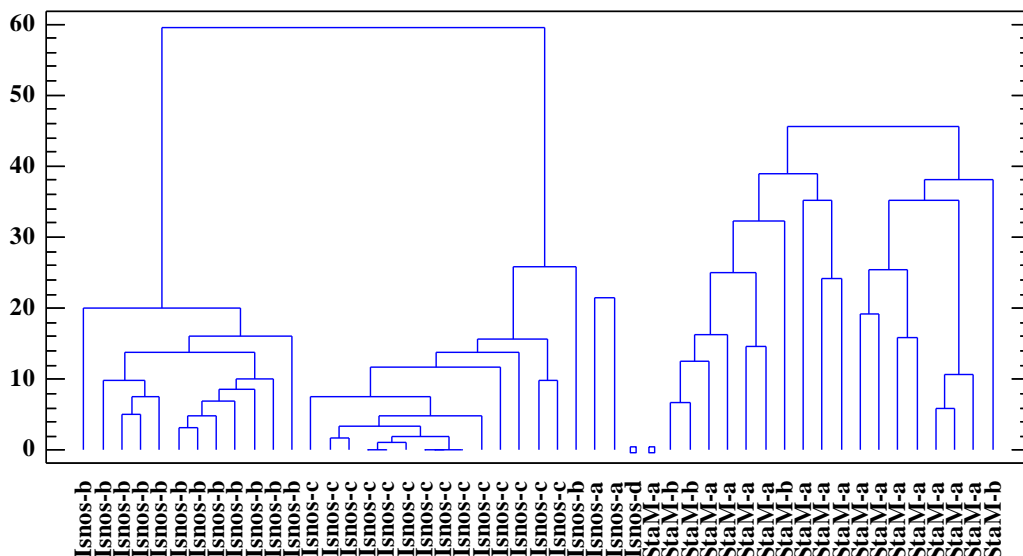


Figura 9. Dendrograma obtenido mediante el método de promedio de grupo, con distancia euclídeana cuadrada.

4. Conclusiones

El análisis de peligros y puntos críticos de control, permitió identificar la posible presencia de peligros biológicos tipo Ocratoxina A y como peligros químicos la contaminación por plaguicidas o residuos de los mismos. En el caso de las ocratoxinas, es importante mencionar que se debe evitar la contaminación debido a que una vez hay presencia de la sustancia en el grano, no se pueden generar acciones correctivas. La única manera de evitar la contaminación del café por Ocratoxina consiste en ejecutar protocolos de limpieza y desinfección en las etapas de recolección y secado.

El estudio realizado mostró que las fincas productoras de café evaluadas en la zona sur del departamento del Huila exhibieron un cumplimiento superior al 70% en cada una de los planes evaluados. Sin embargo, no todos los parámetros que componen cada uno de los planes presentan un porcentaje de desempeño favorable, lo que indica que hay que generar programas enfocados en el fortalecimiento y mejora de estos para garantizar la inocuidad de las fincas cafeteras.

Finalmente el café en la finca, se asegura únicamente con la correcta implementación de las buenas prácticas agrícolas y la estricta verificación del plan HACCP, con la constante capacitación de los caficultores y el personal que labora en la unidad productora.

Expresiones de gratitud

Por Andrea Julieth Fierro Ovalle

Primeramente a Dios por ser mi guía y luz en el camino por darme la sabiduría, paciencia y empuje para poder lograr lo que me propongo.

A mi madre Roció Inés Fierro Ovalle por ser mi apoyo incondicional a lo largo de mi vida, su amor comprensión y lucha han sido mi motor para cumplir hoy esta meta que solo es el inicio de muchas.

A mi abuelita Stella Andrade Ovalle que aunque hoy no está conmigo fue y ha sido mi ángel, su entrega, amor y apoyo fue vital para que yo pudiera estar aquí ahora “Desde el cielo me miras y sonríes”.

A mi compañera de tesis Liseth Fernanda Salamanca Cano porque aunque no fue fácil nos esmeramos día a día por sacar nuestro proyecto adelante Gracias por no rendirte y seguir juntas hasta el final.

Por Liseth Fernanda Salamanca Cano.

Agradezco a Dios por darme la bendición de tener vida, salud, fe y sabiduría de culminar esta etapa tan importante de mi vida. El apoyo incondicional de mis padres y familia.

A nuestro director, Joel Girón Parra por el apoyo brindado durante el desarrollo de la investigación, el tiempo dedicado para que cada una de las cosas propuestas se cumplieran y su constante paciencia.

A mi bella compañera de tesis Andrea Julieth Fierro por haberla luchado día tras día, a mis compañeros del grupo Pola por su ayuda, apoyo contante, al centro Surcolombiano en investigación en café “CESURCAFÉ” de la universidad surcolombiana por ayudarme en todo lo que necesite durante todo el proceso.

Bibliografías

- Alcaldía de Isnos - Huila . (21 de Julio de 2018). Obtenido de <http://www.isnos-huila.gov.co/municipio/economia>
- Bob Pitman (ANSC-USFWS), D. R. (09 de marzo de 2007). *Biodiversidad mexicana, análisis de Puntos Críticos de Control (HACCP)*. Obtenido de Biodiversidad mexicana, análisis de Puntos Críticos de Control (HACCP): <https://www.biodiversidad.gob.mx/especies/Invasoras/HACCP.html>
- Cortina Guerrero, H., Moncada Botero, M., & Herrera Pinilla, J. (2012). *VARIEDAD CASTILLO® Preguntas frecuentes*. Recuperado el 6 de Septiembre de 2018, de <https://www.cenicafe.org/es/publications/avt04261.pdf>
- Café de Colombia*. (s.f.). Recuperado el 16 de Agosto de 2018, de http://www.cafedecolombia.com/particulares/es/sobre_el_cafe/el_cafe/el_cafe/
- CAFÉ DE COLOMBIA AL 100%*. (Mayo de 2013). Recuperado el 21 de Agosto de 2018, de http://www.cafedecolombia.com/bb-fnc-es/index.php/comments/cafe_del_huila_es_ahora_una_denominacion_de_origen_protegida/
- Carro Paz, R., & Gonzales Gómez, D. (20012). *NORMAS HACCP Sistema de Analisis de Riesgos y Puntos Criticos de Control*. Mar del Plata, Argentina .
- Cup of Excellence®* . (2018). Recuperado el 17 de Julio de 2018, de <https://allianceforcoffeexcellence.org/cup-of-excellence/>
- Dadi, D., Mengistie, E., Terefe, G., Getahun, T., Haddis, A., & Birke, W. (2 de Abril de 2018). Assessment of the effluent quality of wet coffee processing wastewater and its influence on downstream water quality. *Ecology & Hydrobiology*. doi:<https://doi.org/10.1016/j.ecohyd.2017.10.007>
- Darío Echeverri, M. (2005). *CAFE PARA CARDIOLOGOS*. *Rcc revista colombiana de cardiologia* , 360.
- Departamento del Huila* (2015). Recuperado el 27 de Agosto de 2018, de <http://huila.gov.co/images/stories/odm/SANTA%20MARIA.pdf>

- Falla, A. M. (2012). HUILA, EJE DEL NUEVO MAPA CAFETERO COLOMBIANO. *LA NACIÓN*.
- Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. (2010). Recuperado el 28 de Agosto de 2018, de http://www.cafedecolombia.com/particulares/es/la_tierra_del_cafe/regiones_cafeteras/
- Fleetwood, J., Rahman, S., Holland, D., Millson, D., Thomson, L., & Poppy, G. (Agosto de 2018). As clean as they look? Food hygiene inspection scores, microbiological. doi:<https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2018.08.034>
- Gutiérrez , N., Pastrana , E., & Katuska, Y. (Julio de 2011). EVALUACIÓN DE PRERREQUISITOS EN EL SISTEMA HACCP. *Revista EIA, ISSN 1794-1237 Número 15, p. 33-43*, <http://www.scielo.org.co/pdf/eia/n15/n15a04.pdf>. Obtenido de EVALUACIÓN DE PRERREQUISITOS EN EL SISTEMA HACCP: <http://www.scielo.org.co/pdf/eia/n15/n15a04.pdf>
- Henao, J. D., Gutierrez, N., & Medina, D. R. (2017). Buenas practicas y procedimientos para el acopio de cafes especiales . En J. D. Henao, N. Gutierrez, & D. R. Medina, *Buenas practicas y procedimientos para el acopio de cafes especiales* . Neiva: Universidad Surcolombia .
- JEREZ, J. J. (25 de Octubre de 2012). *Eroski Consumer*. Recuperado el 30 de Agosto de 2018, de <http://www.consumer.es/seguridad-alimentaria/ciencia-y-tecnologia/2006/10/11/25267.php>
- Mera , C. F., Gutierrez Salamanca , M. L., Montes Rojas , C., & Paz Concha , J. P. (Diciembre de 2016). EFECTO DE LA Moringa oleífera. *Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustria*, 100-109. doi:DOI:10.18684/BSAA(14)100-109
- Organización Mundial de la Salud. (2018). Recuperado el 13 de Agosto de 2018, de https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=featured&Itemid=101&lang=es
- Puerta Quintero, G. (Septiembre de 2006). SISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD Y LA INOCUIDAD DEL CAFE EN LA FINCA. Recuperado el 21 de Agosto de 2017, de https://www.usfx.bo/nueva/vicerrectorado/citas/TECNOLOGICAS_20/Quimica_Industrial/1.pdf
- Un café más Sano. (Julio de 2006). *ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION Departamento de Agricultura y Proteccion del consumidor*. Recuperado el 30 de Agosto de 2018, de <http://www.fao.org/ag/esp/revista/0607spl.htm>
- Van der Stegen, G. H. (2003). Enhancement of coffee quality by mould prevention. *Food Control* 14, 245-249. doi:[https://doi.org/10.1016/S0956-7135\(03\)00009-4](https://doi.org/10.1016/S0956-7135(03)00009-4)
- Villegas, M. C. (2010). APOYO EN LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS SISTEMAS DE CALIDAD BPM. (CALDAS) ANTIOQUIA.
- Wallace, C., Holyoak, L., Powell, S., & Dykes, F. (2014). HACCP e The difficulty with Hazard Analysis. *Food Control* , 35, 233-240. doi:<https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2013.07.012>