

Criterios de implementación ISO 14001:2015, Caso de Estudio del Sector Cafetero de la Finca Veracruz, Salgar - Antioquia

Diplomado en sistema de gestión integrado en seguridad alimentaria (ISO 22000:2018) y calidad (ISO 9001:2015): Juan Miguel Ruiz Gómez, José Aldemar Bados Rodríguez, Elías Humberto Ruíz Restrepo

JOSEALDEMAR2009 24 DE NOVIEMBRE DE 2020 23:41

Resumen Ejecutivo

Antioquia es un departamento pionero en producción de café en Colombia, el 49% de su suelo destinado a actividad agrícola se concentra en la producción de café; dentro del departamento, 94 de sus 125 municipios se dedican a la caficultura, el municipio de Salgar es uno de los municipios más representativos de esta actividad en el departamento.

Salgar es un municipio con una extensión de 42.300 hectáreas. Dentro de la actividad agrícola se concentra en la producción de frijol y maíz como cultivos transitorios principales y dentro de los cultivos permanentes en café, plátano y frutales, siendo el cultivo de café el de mayor extensión y concentración (Departamento Nacional de planeación, 2020).

Una de las fincas representativas del municipio es la finca Veracruz, ubicada en la vereda Bellavista a 1.630 msnm, que comprende un área total de 25 hectáreas, con 22 de ellas dedicadas al cultivo del café, en las que existen actualmente 132.000 plantas del cultivo, que en promedio anual generan una producción de 46.000 kg de café pergamino seco, que corresponden a aproximadamente 770 sacos de café.

Este documento corresponde a un estudio de caso realizado sobre la finca Veracruz, en donde se pretende realizar el análisis de la situación actual encaminado a la parte ambiental y determinando el cumplimiento que tiene el proceso de beneficio del café con los principios básicos relacionados en las Buenas Prácticas de Manufactura BPM, donde permitan posicionarla y determinar su nivel de cumplimiento en gestión ambiental, ante los requisitos exigidos por ISO 14001: 2015.

Contexto general del sector productivo

El cultivo de café, según DANE (s.f.), tiene una Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económica: CIIU (Rev. 4 A.C) dentro de la Sección A: Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca; División 01: Agricultura, ganadería, caza y actividades de servicios conexas; Grupo 012: Cultivos agrícolas permanentes y Clase 0123 Cultivo de café.

En Colombia, la cultura cafetera ha permitido el desarrollo social y económico, en los aspectos de desarrollo rural y como puente de inserción de la economía local en el contexto internacional, contribuyendo de manera decisiva al crecimiento y a la modernización de la industria y el comercio del país (Cenicafé, 2013).

El café en el país sigue siendo el cultivo que mayor peso presenta dentro de la canasta de productos del sector agrícola, en el año 2019 se registró la producción más alta de los últimos 25 años, en este mismo año el área total sembrada de este cultivo en el país registró las 853.698 hectáreas, con una producción total en miles de sacos (de 60 kg) de 14.752 y un rendimiento de 21,40 en sacos de 60 kg. En el país “Cerca del 92% de la producción nacional se destina al mercado internacional y solamente el 8% va al consumo interno” (Ministerio de Agricultura, 2020, p.8).

Así mismo, Colombia es uno de los países que más exportan café, el año inmediatamente anterior, fueron exportadas 790.753 toneladas de este producto, los principales destinos del café Colombiano son Estados Unidos, Alemania, Japón, Canadá, Bélgica y Reino Unido. Las exportaciones en la década actual crecieron un 82,2%. En Colombia también se viene dando un incremento en las importaciones de café, esto debido al aumento del consumo interno del producto. Para el 2019 se contó con un total en importaciones de café de 47.335 toneladas (Ministro de Agricultura, 2020).

Lo que condujo al crecimiento de la caficultura en Colombia para el año 2019, que represento el 9,5%, contribuyendo al que fue un crecimiento del 3,3% de la economía colombiana y como resultado final, la actividad cafetera, tanto agrícola como industrial, creció

de 0,75% del año 2018 a 0,95% en 2019 respecto al PIB nacional (Federación Nacional de cafeteros de Colombia, 2020)

La producción de café en Colombia se centra en 22 departamentos: Antioquia, Bolívar, Boyacá, Caldas, Caquetá, Casanare, Cauca, Cesar, Chocó, Cundinamarca, Huila, La Guajira, Magdalena, Meta, Nariño, Norte de Santander, Putumayo, Quindío, Risaralda, Santander, Tolima y Valle del Cauca, siendo el de Antioquia, el segundo departamento con mayor área sembrada del cultivo. A diciembre de 2019 se registró un área sembrada en este departamento de 119.155 hectáreas, en 94 de sus municipios, con un total de fincas cafeteras de 99.784 y 79.336 caficultores (Ministerio de Agricultura, 2020)

El municipio de Salgar, Antioquia es uno de los representantes en el sector cafetero del departamento, este municipio cuenta con una extensión de 423 km² y cuenta con una población total de 18.261 habitantes. En 2016, el cultivo del café representó el 74,27% de los cultivos permanentes del municipio, con una producción de 7.420 toneladas, lo que representa un rendimiento de 1,21 toneladas por hectárea (Departamento Nacional de Planeación, 2020).

Diagrama de flujo, etapas del proceso productivo del café

El café de Colombia se denomina café suave lavado ya que el proceso implica la remoción del mucilago mediante fermentación y lavado con agua. El beneficio es una de las etapas críticas en el proceso productivo del café pues en esta pueden potenciarse las características organolépticas y de calidad del mismo o por el contrario generar defectos que pueden afectar la calidad en taza. En el siguiente diagrama se pueden observar todas las etapas por las que pasa el café hasta llegar a la comercialización, donde se resaltan las etapas de despulpado, fermentación y lavado, donde se generan el mayor consumo y contaminación de agua en la producción de café suave lavado en Colombia.

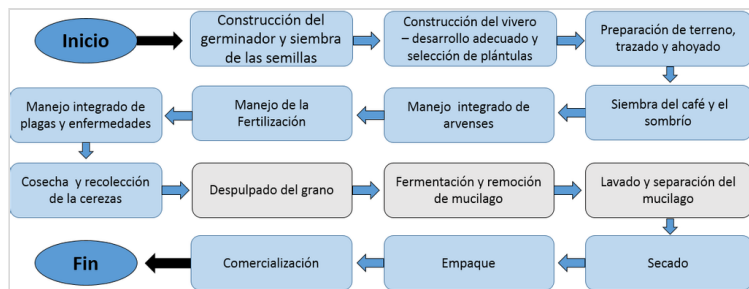


Figura 1. Diagrama de flujo del proceso productivo del sector cafetero.

Descripción de la problemática ambiental del sector

Después de ser recolectado el fruto maduro o café cereza recibe un proceso de transformación para evitar que el producto pierda su calidad y sus características físicas y químicas, el proceso permite obtener la semilla o café pergamino seco (Rodríguez *et. al*, 2015). En Colombia este proceso es conocido como beneficio húmedo del café, dentro de la finca Veracruz se realiza un beneficio convencional del café que consta de las siguientes etapas:

- Recibo del café: en donde se verifica la calidad y cantidad del café cereza
- Despulpado: proceso en el que se retira la pulpa de la cereza.
- Remoción del mucilago: el mucilago es el subproducto o baba que recubre el grano de café, este proceso de separación se realiza principalmente por fermentación natural en tanques o recipientes durante un tiempo de 10 a 18 horas, tiempo que depende de factores como la temperatura ambiente, humedad relativa, material del tanque de fermentación, calidad de la recolección, entre otros.
- Lavado y clasificación: el proceso de lavado se realiza para separar completamente el mucilago del grano de café. La clasificación que se realiza es para separar los granos que no contiene semilla.

Se dice que es un proceso húmedo porque utiliza agua para poder realizar cada actividad con mayor facilidad. El consumo de agua en el beneficio convencional está estimado en un promedio cercano a los 40 litros de agua por cada kilogramo de café pergamino seco obtenido, el agua es utilizada principalmente para la clasificación del grano por calidad y la remoción del mucilago. Dentro de este proceso de beneficio húmedo se obtienen dos subproductos: las aguas mieles (agua más mucilago) y la pulpa del café, que representan el 80% de la totalidad del grano, por lo que el cultivo de café es considerado como un cultivo altamente contaminante, así mismo, si se realiza en el proceso un beneficio convencional, se genera una alta contaminación orgánica, equivalente aproximadamente a 115g de demanda química de oxígeno por kg de café.

La problemática actual derivada del proceso de beneficio, tal como se lleva a cabo en la finca Veracruz, consiste en la utilización excesiva del recurso hídrico, como aparece en la Tabla 1.

Tabla 1. Promedio de consumo de agua en el beneficio convencional de café.

Proceso	CEA (L/kg cps)	% Consumo Total
Recibo en tolva húmeda	5	12,5
Despulpado con agua	5	12,5
Transporte de pulpa con agua	5	12,5
Transporte café despulpado	5	12,5
Lavado y clasificación en canal de correteo	20	50

Nota: CEA - Consumo Efectivo del Agua en litros por kg de café pergamino seco

Anualmente en la Finca Veracruz se tiene una producción de 46.000 kg de café pergamino seco, (teniendo en cuenta que para la transformación de 1kg de café pergamino mediante beneficio húmedo se requieren 40 litros de agua), se tendría un consumo anual de 1.840.000 litros de agua, Sumado a esta problemática se cuenta con un inadecuado proceso de disposición final de los subproductos, por no contar dentro de la finca con un sistema de tratamiento de residuos, ni poseer un sistema hidráulico sanitario específico que dé solución a la alta contaminación y brinde una remoción adecuada de las aguas mieles.

El agua residual evacuada del beneficio (1.840.000 litros por año) es dispuesta indiscriminadamente sobre una fuente de agua del municipio, generando pérdida de la fauna y flora acuática, debido a que en el proceso de degradación de la materia orgánica se consume todo el oxígeno disuelto, necesario para que estas puedan sobrevivir, además da un aspecto paisajístico negativo, debido a la coloración y turbiedad del agua, y la problemática más preocupante para la comunidad es que estas aguas mieles disminuyen la calidad de las aguas, que son consumidas por la población del municipio.

Aspectos e impactos ambientales

Actualmente, tal y como se realiza el proceso de beneficio en la finca Veracruz, está dando paso a impactos negativos en el medio ambiente, principalmente a los ecosistemas, ya que las aguas residuales generadas en el proceso de beneficio del café, poseen un bajo pH (3,5 4.0), alto contenido de sólidos solubles (30.000 mg/L) alta concentración de materia orgánica (DQO >27.000 mg/L) (Cenicafé, 2013). Al ser dispuestas sobre la fuente hídrica hacen que se deteriore la flora y la fauna aguas abajo de la fuente (ACERES Consultores y UTZ Certifiqued, s.f.). “La agricultura ha alterado radicalmente los paisajes y ecosistemas del planeta. Estas transformaciones cambian la oferta de bienes y servicios ambientales y, por ende, afectan el bienestar de la sociedad” (Guhl, 2009, p.2).

“El mucílago representa el 11,8% del fruto en base húmeda” (Fernández *et. al*, 2020, p.95). Al unirse este con el agua usada en el beneficio forman las aguas mieles estas, al ser depositadas libremente, además de contaminar la fuente de agua, genera malos olores y se convierte en una fuente importante para el desarrollo de vectores, como moscas y otras plagas.

Otro recurso afectado es el hídrico. El proceso de beneficio tradicional, es el principal origen de la presión sobre el recurso hídrico en la cadena productiva del café, la mayor carga de contaminación es aportada en el proceso de fermentación, lavado y transporte del grano para la eliminación del mucílago que es el componente que más aporta carga orgánica en el agua residual, en esta etapa se consume el 37,5% del agua, el 12,5% en el proceso de despulpado y el 50% en el transporte de la pulpa. (Corantioquia, 2016).

El impacto sobre el recurso hídrico se identifica en la finca Veracruz en dos maneras, primero se encuentra el alto uso de volumen de agua durante el proceso de beneficio. El beneficio húmedo tradicional que se realiza en la finca hace uso del recurso hídrico en la etapa de despulpado, lavado y en el transporte de la pulpa, según datos de Corantioquia, el despulpado consume 5 litros, el lavado o separación del mucílago requiere de 15 litros y para el transporte de la pulpa se necesitan 20 litros, para un total de 40 litros por kg de café pergamino seco, lo que representa un consumo desmesurado del agua que hace que este recurso sea cada vez más escaso. Adicional, como el recurso hídrico se contamina con el mucílago, este se convierte en un tipo de agua no apta para el consumo humano, situación que complica aún más el escenario, en vista de que varias familias aledañas a la finca tienen como fuente de recurso hídrico la cuenca donde desembocan las aguas mieles.

En la Tabla 2 se presenta la contaminación anual en términos de DQO de la finca Veracruz en cada una de las etapas del beneficio, calculado con base en el índice de calidad ambiental en el beneficio de café (Cenicafé, 2015).

Tabla 2. Demanda química de oxígeno por kg de café cereza

Proceso	% Etapa	g DQO/kg de cc	g DQO/Año
Tolva con agua	2	2,3	529.000
Despulpado con agua	15	17,25	3.967.500
Transporte pulpa con agua	15	17,25	3.967.500
Almacenamiento pulpa	15	17,25	3.967.500
Descomposición pulpa	15	17,25	3.967.500
Lixiviados pulpa	12	13,8	3.174.000
Tratamiento mieles	26	29,9	6.877.000
Total	100	115	26.450.000

Según estas cifras se puede observar que la finca Veracruz cuenta con altos niveles de contaminación, equivalentes a 26.450.000 g de DQO al año.

Descripción del enfoque BPM aplicable a la organización

Las Buenas Prácticas de Manufactura BPM son una estrategia aplicable en el sector alimenticio, tienen como objetivo principal la obtención de productos inocuos. Las BPM están constituidas por un grupo de principios básicos para garantizar que los productos se obtengan bajo condiciones sanitarias adecuadas con el fin de disminuir los riesgos que se pueden generar para la salud del consumidor.

Las buenas prácticas de manufactura dentro del sector cafetero deben ser implementadas desde la siembra del cultivo, hasta el empaque y almacenamiento, y comprenden aspectos como localización, diseño y construcción de instalaciones, diseño de los equipos y utensilios utilizados en el proceso, formación de la mano de obra, aseguramiento y control de estándares de calidad y cumplimiento de requisitos higiénicos en el proceso, el almacenamiento, el transporte y la comercialización.

En las BPM para el sector, deben considerarse factores como: el personal, por ende, el administrador de la finca debe asegurarse que los trabajadores mantengan una higiene personal adecuada, usen los elementos de protección, se encuentren en condiciones adecuadas de salud y estén capacitados para el desarrollo de las actividades; Requisitos higiénicos del proceso, para ello se debe contar con un programa de higiene del personal, de las instalaciones, de los equipos y empaques; Programa de Saneamiento, en el cual se establecen los procedimientos de limpieza, control de plagas y tratamiento de residuos; Instalaciones, que establecen que se debe contar con un cuarto para el personal, suministro de agua, sistema de beneficiadero, área de secado, área de manejo de residuos, área de almacenamiento del producto, área de almacenamiento de insumos, materiales y agroquímicos, y área de almacenamiento de equipos y utensilios (Puerta, 2006).

Sin embargo, en este estudio se realiza la descripción más detallada de las BPM aplicables al proceso de beneficio debido a que “El beneficio es posiblemente el proceso más importante para lograr un grano de café de alta calidad” (Giraldo et. al, 2017, p.123).

El beneficio del café inicia con el recibido del café cereza, a este debe realizarse una inspección y clasificación para asegurar requisitos de madurez, aspecto y frescura. La clasificación debe hacerse en zarandas u otros equipos para eliminar frutos dañados e impurezas y debe realizarse un análisis de plaguicidas para asegurar la inocuidad. El despulpado debe realizarse un tiempo máximo de 10 horas después la cosecha e implementar un método de separación de pulpas y granos no despulpados. La fermentación

debe realizarse en un tiempo entre 10 y 18 horas, evitando mezclarse granos cosechados en días diferentes, finalizado el tiempo de fermentación, se debe verificar que el mucilago se separe totalmente. El lavado debe realizarse diariamente, y una vez culminada la fermentación, utilizando siempre agua inocua, limpia y no recirculada, para ello es necesario evaluar la calidad del agua en sus características físico-químicas y microbiológicas. El secado es necesario planificarlo alternando secadores solares y mecánicos para realizar un secado rápido, este debe iniciarse inmediatamente después del lavado, utilizar rastrillos limpios para su moverse, asegurarse que el secado sea uniforme, el café debe protegerse de la lluvia durante el proceso y se debe verificar que el contenido de humedad final se encuentre dentro del rango del 10 al 12%. El empaque, antes de realizado debe verificarse que los empaques estén limpios, secos y en buen estado, asegurarse del cumplimiento de las condiciones higiénicas, los empaques deben etiquetarse y rotularse y se debe asegurar que los granos estén fríos antes de ser empacados. Y el almacenamiento debe realizarse en un lugar limpio, no se debe exponer el café a luz directa del sol, el lugar de almacenamiento no debe contar con fuentes que incrementen la temperatura o la humedad, el almacenamiento debe realizarse sobre estibas limpias y secas con una distancia mínima de 30 cm del suelo y techo, el café almacenado debe protegerse de insectos u roedores, la humedad del café en almacenamiento debe conservarse entre 10 y 12%, no se debe almacenar café húmedo y el espacio de almacenamiento solo debe ser para café pergamino seco (Puerta, 2006).

Matriz de requisitos BPM

A continuación se presenta la matriz de requisitos de Buenas Prácticas de Manufactura (Tabla 3) para el sector cafetero aplicadas a la finca Veracruz, teniendo en cuenta todo el proceso para la obtención de café pergamino seco, desde la etapa de cultivo hasta la etapa de comercialización, así mismo el proceso de BPM que se describe siguiente proceso de muestra Figura 2



Figura 2. Gestión de Proceso de las BPM Tomado de: <https://albatian.com/es/blog/no-es-suficiente-con-una-gestion-de-procesos/>

Tabla 3. Matriz de requisitos BPM aplicada a la Finca Veracruz

Cosecha del café	Dentro de la finca se realiza una capacitación previa a los cosechadores, dándoles instrucciones precisas sobre la recolección adecuada del fruto, del mismo modo se realizan inspecciones aleatorias en el momento de la cosecha para determinar si se están atendiendo las indicaciones dadas.	Verificar que los recolectores tengan la habilidad y capacitación selectiva de frutos maduros
	En la finca, los pases son planificados previa verificación de la madurez del fruto	Planificarse los pases de recolección según registros de floración para obtener frutos maduros en mayor proporción
	La café cosechado es empacada en sacos limpios, se entrega diariamente en el beneficiadero.	El café cosechado debe empacarse en sacos limpios para evitar su contaminación, entregarse pronto al beneficiadero para evitar sobrefermentación, que se humedezca o se contamine.
	En la finca no existe sistema de manejo diferente para el café recolectado del suelo	Los frutos recogidos del suelo deben ser tratados mediante un sistema de manejo diferente en la finca
	Dichos registros no son realizados dentro de la finca	En el aseguramiento deben llevarse registros del lote de cultivo, variedad, personal recolector, fecha, tipo de empaques y condiciones climáticas,
Requisitos generales del establecimiento		
Higiene del personal	Dentro de la finca solo se cuenta con unidades sanitarias	Cuartos para el personal: instalaciones sanitarias, prendas y elementos de higiene, cuartos para el cambio de ropa para hombres y mujeres, que estén separados del área de beneficio y almacenamiento. Estas áreas deben presentar avisos de higiene.
Beneficio del café	El proceso de beneficio contamina una fuente de recurso hídrico de donde se abastece la comunidad, del	Beneficiadero de la finca: área ubicada lejos de fuentes de contaminación, el funcionamiento
<p>Matriz de requisitos BPM (1) Documento de Word PADLET DRIVE</p>		

A Alcance

Realizar el análisis situacional de la finca cafetera Veracruz, teniendo como base los criterios de Buenas Prácticas de Manufactura – BPM y la normatividad legal vigente, principalmente los requisitos y criterios establecidos por ISO 14001: 2015, como herramienta de gestión ambiental.

El análisis correspondiente se basa en la identificación del nivel de cumplimiento de requisitos de higiene y sanitarios a través de la determinación de requisitos generales de las materias primas, requisitos del establecimiento y los requisitos aplicables a los equipos y utensilios utilizados en el proceso productivo. En análisis se centra principalmente, considerando la problemática del sector, en las etapas correspondientes al proceso de beneficio húmedo del café, en vista de que actualmente es el proceso crítico dentro de la finca, y el que genera la mayor contaminación ambiental.

Legislación ambiental actual y aplicable

En la Tabla 4 se relaciona la legislación actual existente y aplicable al sector cafetero, de la cual debe hacer uso el administrador de la finca Veracruz para abordar la problemática actual y darle soluciones que no afecten el buen funcionamiento de sus labores.

Tabla 4. Legislación aplicable dentro del sector cafetero

Legislación ambiental aplicable y actual		
Actividad / Etapa	Normatividad y artículos	Aspectos técnicos y administrativos que debe realizar la empresa para cumplir la norma
Despulpado y lavado del café	Ley 373 de 1997: Por la cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua	Implementación de una técnica de beneficio ecológico de café, eliminación del uso de agua en la etapa de despulpado.
Fermentación y lavado	Decreto 1076 de 2015: Sector ambiente y desarrollo sostenible, (modificado por el Decreto 050 de 2018) Capítulo 3: Ordenamiento del recurso hídrico y vertimientos Decreto 1594 de 1984, Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9 de 1979, así como el Capítulo II del Título VI –Parte III- Libro II y el Título III de la Parte III -Libro I- del Decreto - Ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos: Artículo 90 Ley 611 de 2000: Por la cual se dictan normas para el manejo sostenible de especies de Fauna Silvestre y Acuática	Implementar un mecanismo de tratamiento de las aguas residuales o aguas mieles. Evitar la pérdida de la fauna acuática.
Despulpado	ley 430 de 1998: Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los	Construir un depósito para el manejo u aprovechamiento de la pulpa

Legislación ambiental aplicable y actual
 Documento de Word
 PADLET DRIVE

Ciclo PHVA

Planear

La planeación es el proceso que consiste en establecer objetivos a alcanzarse, en este caso objetivos de mejora continua así mismo, se establecen los recursos necesarios para alcanzar los resultados esperados.

Dentro de la finca Veracruz como aspectos de mejora continua se plantea:

1. Realizar una evaluación general del proceso de beneficio húmedo del café para determinar las condiciones actuales que deben ser mejoradas, con la finalidad de disminuir la contaminación ambiental.
2. Implementar las BPM del beneficio del café para asegurar la inocuidad del producto y alcanzar un nivel superior de competitividad dentro del comercio del café.

Para el logro de estos dos objetivos la organización debe establecer y proveer recurso humano que posea el conocimiento necesario sobre proceso de beneficio húmedo del café y BPM aplicables al sector, y debe suministrar recursos económicos, con el fin de adecuar el proceso de beneficio con las características que dictan las BPM.

Hacer

En este proceso, una vez los recursos sean suministrados, se deben llevar a cabo las actividades de evaluación de la situación actual de beneficio en la finca e implementación de las BPM en el proceso de beneficio.

Verificar

En esta etapa se debe realizar el seguimiento y la medición de los resultados que fueron planeados. Para la evaluación del proceso de beneficio se debe tener en cuenta los límites de contaminación permitidos, con el fin de determinar en qué nivel de complejidad se encuentra la operación del beneficio. Para la verificación de la implementación de las BPM deben ser establecidos indicadores de cumplimiento, a los cuales se les debe en esta etapa realizar el seguimiento, para determinar las acciones necesarias en caso de no estarse cumpliendo con lo establecido.

Actuar

La etapa del actuar comprende la toma de acciones de mejora, en caso de no estar cumpliendo con los productos planeados. Es recomendable en esta etapa establecer nuevos objetivos e indicadores que permitan medirlos.

Conclusiones

- La finca Veracruz presenta altos niveles de consumo de agua y contaminación directa a fuentes de agua, incumpliendo la legislación nacional y los principios básicos de las BPM en el proceso de beneficio húmedo del café.
- Se requiere implementar un Sistema de Gestión Ambiental, basado en el ciclo PHVA que permita avanzar en la responsabilidad ambiental de la finca, sin detrimento de la productividad y calidad del producto final.
- Dentro del sector cafetero, la inocuidad del alimento entra en un punto crítico en el proceso de beneficio, pues en este se transforma el café cereza en café pergamino seco, que va directamente al cliente y consumidor.

- La implementación de las BPM de forma adecuada dentro de este proceso permite, no solo el aseguramiento de la inocuidad del alimento, sino que generen además, la mitigación de la contaminación que se realiza al medio ambiente y sus ecosistemas.

Recomendaciones

- Dentro de la finca Veracruz se hace necesaria la implementación de un sistema de beneficio ecológico del café y aprovechamiento de los productos (Becolsub), este tipo de sistema permite dar solución a la problemática actual que se presenta en la finca ya que, reduce el consumo del agua en el proceso de lavado de 15 litros a una cantidad inferior a 5 litros por kg de café pergamino. Además, permite el control de la contaminación mediante el aprovechamiento de los subproductos; la pulpa puede ser utilizada en la producción de alimentos para animales, producción de abono orgánico y obtención de cafeína y/o pectina, el mucilago puede ser utilizado como sustrato en fermentaciones, para la obtención de pectina, miel, alcohol etílico y/o gas metano, generando no solo la reducción de los riesgos ambientales, sino que también beneficios económicos para el productor.

Implementar un sistema primario o inicial de las aguas residuales, este sistema pretende dos objetivos primordiales, la separación y eliminación de las partículas sólidas del agua y la eliminación de su acidez hasta que alcance valores neutros. La separación de los residuos sólidos es recomendable que se realice en pilas o pequeños tanques mediante el uso de un filtro, la acidez de las aguas mieles es necesario que se reduzca a un pH de 7 con el uso de productos químicos adicionados al agua, de esta manera se evita que mueran muchos de los microorganismos y plantas que son encargados de eliminar y absorber la contaminación presente en las aguas mieles.

Formulación de dos preguntas basadas en el caso aplicado y en la norma ISO aplicable

1. ¿Aplicar dentro del proceso de beneficio húmedo del café las Buenas Prácticas de Manufactura permite dar cumplimiento a requisitos establecidos por la Norma ISO 14001: 2015?
2. ¿La elaboración de la Matriz de requisitos BPM permite determinar aspectos de mejora continua para el sector cafetero?

Referencias

- ACERES Consultores y UTZ Certified . (s.f.). *Manual para la construcción de sistemas de tratamiento de aguas residuales*. Tomado de: https://www.utz.org/wp-content/uploads/2016/07/Sistema-de-Tratamiento-de-aguas-residuales_Manual.pdf
- Cenicafé. (2013). *Manual del cafetero colombiano, investigación y tecnología para la sostenibilidad de la caficultura* – Tomo 1. LEGIS. Tomado de: <http://cafeazulejo.com.co/wp-content/uploads/2018/02/Manual-cafe-colombiano-1.pdf>
- Cenicafé. (2015). *Construyendo el modelo para la gestión integrada del recurso hídrico en la caficultura colombiana*. Tomado de: https://www.cenicafe.org/es/documents/PROPUESTA_P_A_C_ENICAFE_ABRIL13.pdf
- Corantioquia. (2016). *Manual de producción y consumo sostenible, gestión del recurso hídrico sector cafetero*. Tomado de: http://www.corantioquia.gov.co/SiteAssets/PDF/Gesti%C3%B3n%20ambiental/Producci%C3%B3n%20y%20Consumo%20Sostenible/Manuales_GIRH/Cafetero.pdf
- DANE. (s.f.). *Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas Revisión 3.1 Adaptada para Colombia*. Nomenclaturas y clasificaciones. CIIU Rev. 3.1 A.C. Tomado de: http://formularios.dane.gov.co/senApp/nomModule/aym_index.php?url_pag=clasificaciones&alr=&cla_id=2&sec_id=1&div_id=1&gru_id=4&cla_ide=45&url_sub_pag=_05&alr=&
- Departamento Nacional de Planeación. (2020). *Ficha explicativa, Salgar-Antioquia*. Tomado de <https://terridata.dnp.gov.co/index-app.html#/perfiles/05642>
- Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. (2020). *Caficultura crece 9,5% en 2019, tres veces más que la economía nacional*. Tomado de: <https://federaciondefcafeteros.org/wp/listado-noticias/caficultura-crece-95-en-2019-tres-veces-mas-que-la-economia-nacional/>
- Fernández, Y., Sotto, K. y Vargas, L. (2020). *Impactos ambientales de la producción de café, y el aprovechamiento sostenible de los residuos generados*. *Producción + Limpia*, 15(1), 93-110. Tomado de:

<http://repository.lasallista.edu.co:8080/ojs/index.php/pl/article/view/2333>

Giraldo-Quintero, J., Niño-Méndez, C. y Viachá-Sánchez, Z. (2017). *Análisis de buenas prácticas en el proceso de beneficio del café: experiencia de estudio en el municipio de Viotá* (Cundinamarca, Colombia). *Ingeniería Solidaria*, 15(22), 121-135. Tomado de: <http://dx.doi.org/10.16925/in.v13i22.1839>

Guhl, A. (2009). *Café, bosques y certificación agrícola en Aratoca*, Santander. *Revista de Estudios Sociales*, 32. Tomado de: <https://go.gale.com/ps/anonymou?id=GALE%7CA211440418&sid=googleScholar&v=2.1&it=r&linkaccess=abs&issn=0123885X&p=AONE&sw=w>

Ministerio de agricultura. (2020). *Cadena café, dirección de cadenas agrícolas y forestales – 1 trimestre de 2020*. Tomado de: <https://sioc.minagricultura.gov.co/Cafe/Documentos/2020-03-31%20Cifras%20Sectoriales.pdf>

Puerta, G. (2006). *Buenas prácticas agrícolas para el café*. Tomado de: <https://www.cenicafe.org/es/publications/avt0349.pdf>

Rodríguez, N., Sanz, J., Oliveros, C. y Ramírez, C. (2015). *Beneficio de café en Colombia, prácticas y estrategias para el ahorro, uso eficiente del agua y el control de la contaminación hídrica en el proceso de beneficio húmedo del café*. Tomado de: https://www.cenicafe.org/es/publications/Final_libro_Beneficio_isbn.pdf

Registro fotográfico

