



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS**  
**NATURALES**  
**CARRERA DE AGROINDUSTRIA**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**Título:**

---

**“DETERMINACIÓN DE CONTAMINANTES FÍSICOS EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE PANELA GRANULADA, EN LA PARROQUIA DE PALO QUEMADO DEL CANTÓN SIGCHOS”**

---

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título Ingenieros  
Agroindustriales

**Autores:**

Jiménez Aguilar Samuel Alejandro  
Panchi Taco Denis Joel

**Tutora:**

Zambrano Ochoa Zoila Eliana, Ing. Mg.

**LATACUNGA – ECUADOR**

**Agosto 2023**

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Samuel Alejandro Jiménez Aguilar, con cédula de ciudadanía N° 1725345159; y Denis Joel Panchi Taco con cédula de ciudadanía N° 0550674667 declaramos ser autores del presente proyecto de investigación: “Determinación de contaminantes físicos en el proceso de elaboración de panela granulada, en la parroquia de Palo Quemado del cantón Sigchos”, siendo la Ingeniera Mg. Zoila Eliana Zambrano Ochoa,

Tutora del presente trabajo; y eximimos expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certificamos que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de nuestra exclusiva responsabilidad.

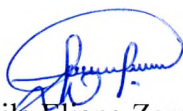
Latacunga, 18 de agosto del 2023



Samuel Alejandro Jiménez Aguilar  
Estudiante  
CC: 1725345159



Denis Joel Panchi Taco  
Estudiante  
CC: 0550674667



Ing. Zoila Eliana Zambrano Ochoa, Mg.  
Docente Tutor  
CC: 0501773931

## CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **PANCHI TACO DENIS JOEL**, identificado con cédula de ciudadanía N° 0550674667, de estado civil soltero, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, la Dr. Idalia Eleonora Pacheco Tigsalema, en calidad de Rectora y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

**ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - EL CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Agroindustria, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “Determinación de contaminantes físicos en el proceso de elaboración de panela granulada, en la parroquia de Palo Quemado del cantón Sigchos” la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

Historial académico:

Fecha de inicio de la carrera: Abril 2019 – Agosto 2019

Fecha de finalización: Abril 2023 - Agosto 2023

Aprobación en Consejo Directivo: 25 de mayo del 2023

Tutora: Ingeniero Mg. Zoila Eliana Zambrano Ochoa.

Tema: “Determinación de contaminantes físicos en el proceso de elaboración de panela granulada, en la parroquia de Palo Quemado del cantón Sigchos”

**CLÁUSULA SEGUNDA. - LA CESIONARIA** es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

**CLÁUSULA TERCERA. -** Por el presente contrato, **EL CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

**CLÁUSULA CUARTA. - OBJETO DEL CONTRATO:** Por el presente contrato **EL CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.

f) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

**CLÁUSULA QUINTA.** - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **LA CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

**CLÁUSULA SEXTA.** - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

**CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD.** - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **LA CEDENTE** podrá utilizarla.

**CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS.** - **LA CESIONARIA** podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **LA CEDENTE** en forma escrita.

**CLÁUSULA NOVENA.** - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en las cláusulas cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

**CLÁUSULA DÉCIMA.** - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

**CLÁUSULA UNDÉCIMA.** - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga a los 17 días del mes de agosto del 2023.



Denis Joel Panchi Taco  
**EL CEDENTE**

Dr. Idalia Eleonora Pacheco Tigsalema  
**LA CESIONARIA**

## CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **JIMÉNEZ AGUILAR SAMUEL ALEJANDRO**, identificado con cédula de ciudadanía N° 1725345159, de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, Dr. Idalia Eleonora Pacheco Tigsalema, en calidad de Rector Encargado y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

**ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - LA CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Ingeniería Agroindustrial, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “Determinación de contaminantes físicos en el proceso de elaboración de panela granulada, en la parroquia de Palo Quemado del cantón Sigchos” la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

Historial académico:

Fecha de inicio de la carrera: Abril 2019 – Agosto 2019

Fecha de finalización: Abril 2023 – Agosto 2023

Aprobación en Consejo Directivo: 25 de mayo del 2023

Tutora: Ingeniero Mg. Zoila Eliana Zambrano Ochoa.

Tema: “Determinación de contaminantes físicos en el proceso de elaboración de panela granulada, en la parroquia de Palo Quemado del cantón Sigchos”

**CLÁUSULA SEGUNDA. - LA CESIONARIA** es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

**CLÁUSULA TERCERA. -** Por el presente contrato, **LA CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

**CLÁUSULA CUARTA. - OBJETO DEL CONTRATO:** Por el presente contrato **LA CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.



f) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

**CLÁUSULA QUINTA.** - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **LA CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

**CLÁUSULA SEXTA.** - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

**CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD.** - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **LA CEDENTE** podrá utilizarla.

**CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS.** - **LA CESIONARIA** podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **LA CEDENTE** en forma escrita.

**CLÁUSULA NOVENA.** - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en las cláusulas cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

**CLÁUSULA DÉCIMA.** - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

**CLÁUSULA UNDÉCIMA.** - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga a los 17 días del mes de agosto del 2023.

Samuel Alejandro Jiménez Aguilar  
**EL CEDENTE**

Dr. Idalia Eleonora Pacheco Tigsalema  
**LA CESIONARIA**

## **AVAL DEL LA TUTORA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

En calidad de Tutor del Proyecto de Investigación con el título:

**“DETERMINACIÓN DE CONTAMINANTES FÍSICOS EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE PANELA GRANULADA, EN LA PARROQUIA DE PALO QUEMADO DEL CANTÓN SIGCHOS”**, de Samuel Alejandro Jiménez Aguilar; y, Denis Joel Panchi Taco, de la carrera de Ingeniería Agroindustrial, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también han incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Latacunga, 17 de agosto del 2023



Ing. Zorita Eliana Zambrano Ochoa, Mg.

**DOCENTE TUTOR**

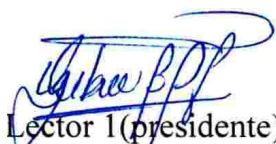
CC: 0501773931

## AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

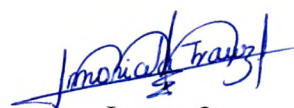
En calidad del Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, los postulantes: Denis Joel Panchi Taco; y, Samuel Alejandro Jiménez Aguilar, con el título del Proyecto de Investigación: **“DETERMINACIÓN DE CONTAMINANTES FÍSICOS EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE PANELA GRANULADA, EN LA PARROQUIA DE PALO QUEMADO DEL CANTÓN SIGCHOS”**, han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, 17 de agosto del 2023



Lector 1 (presidente)  
Ing. Gabriela Beatriz Arias Palma, Mg.  
CC: 1714592746



Lector 2  
Ing. Ana Maricela Trávez Castellano, Mg.  
CC: 0502270937



Lector 3  
Ing. Nancy Fabiola Terán Moreano, Mg.  
CC: 0503352122



## **AGRADECIMIENTO**

A la Universidad Técnica de Cotopaxi, especialmente a la carrera de Agroindustria por impartirme todos los conocimientos adquiridos durante esta etapa de mi vida, así como también a todos mis docentes, un infinito agradecimiento.

Agradezco a mi familia, especialmente a mis padres por todos los consejos y apoyo incondicional que me brindaron durante todos estos años, también por darme un ejemplo de humildad, sacrificio y enseñarme el valor de las cosas.

A mis amistades, por ser unas excelentes personas y amigos/as; por formar parte de esta maravillosa etapa de mi vida, agradecerles por los buenos y malos momentos que pasamos juntos; por las experiencias y conocimientos que impartimos juntos durante estos años.

A mi colega y amigo de tesis Samuel Jiménez, por la ayuda en este proyecto y por la amistad brindada.

Y, por último, a mi tutora y guía Ing. Mg. Zoila Zambrano por su ayuda, paciencia y consejos brindados para el desarrollo de este proyecto.

*Denis Joel Panchi Taco.*

## **AGRADECIMIENTO**

Primero de ante mano, quiero dar mis agradecimientos a la Universidad Técnica de Cotopaxi y especialmente a la carrera de Agroindustria la cual me ha dotado de conocimiento y experiencia durante esta etapa de mi vida, así como también a los docentes que impartieron su sabiduría para avanzar y mejorar a lo largo de mi carrera universitaria.

Agradezco a mi familia que con su gran apoyo y cariño que me brindaron a lo largo de mis estudios vieron crecer a un joven con una mentalidad libre, humilde y respetuosa.

A mis padres por ser los pilares de apoyo incondicional, de amor y paciencia que con su gran esfuerzo, sacrificio y consejos me hicieron salir adelante demostrando que su hijo puede alcanzar sus logros y metas propuestas.

A mi mejor amigo Denis Panchi el cual considero como un hermano y a mi querida y grandiosa pareja Jessica Tercero la cual amo con todo mi corazón, que me brindó su paciencia, su amor, su apoyo y su tiempo, haciéndome alcanzar mis metas y convertirme en una mejor persona.

Finalmente, quiero agradecer a mi tutora y gran guía Ing. Mg. Zoila Zambrano, por impartimos su conocimiento, paciencia y tiempo los cuales fueron los factores para reforzar y mejorar durante el desarrollo del proyecto.

*Samuel Alejandro Jiménez Aguilar*

## **DEDICATORIA**

A mi padre Anibal por brindarme los consejos que me han servido hoy por hoy; por ayudarme a forjar mi carácter que me ha servido de mucho. A mi madre Teresa, por darme lo que nunca nadie podrá darme jamás, palabras sinceras y amor incondicional.

A mi hermano mayor Luis, por la motivación, apoyo brindado y por los buenos momentos que pasamos en la niñez. A mis demás hermanos y hermana Cinthya, Danny y Matías, por servirme de motivación que sin ellos no podría haber estado donde estoy hoy en día.

Que Dios me permita tenerlos muchos años más.

*Denis Joel Panchi Taco.*

## **DEDICATORIA**

Principalmente quiero dedicar esto a mi difunto abuelo Segundo Quintiliano Jiménez, a mis queridos padres Alex Willams Jiménez Rubio y Blanca Victoria Aguilar Jervis quien con sus consejos, amor y sacrificios lograron forjar a un hombre con un gran carácter y con un corazón bondadoso.

A mi querida hermana Alison Jiménez, que con su esfuerzo, dedicación y motivación ha sido una gran inspiración para demostrar que su hermano menor es una persona fuerte y valiente. A mis hermanos Josué, Daniel, José y Sahari que con su gran cariño y felicidad han sido pilares de motivación.

A mí querida pareja Jessica Tercero que con su cariño y dedicación ha sido un pilar fundamental en mi vida y una gran inspiración.

Que Dios los guarde, proteja y que les dé una vida plena a mi lado.

*Samuel Alejandro Jiménez Aguilar.*



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**

**TÍTULO: “DETERMINACIÓN DE CONTAMINANTES FÍSICOS EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE PANELA GRANULADA, EN LA PARROQUIA DE PALO QUEMADO DEL CANTÓN SIGCHOS”**

AUTORES: Samuel Alejandro Jiménez Aguilar

Denis Joel Panchi Taco

**RESUMEN**

La presente investigación se tuvo como objetivo principal la determinación de contaminantes físicos en el proceso de panela granulada, mediante la aplicación del check list utilizado para realizar el diagnóstico de la situación actual de las fincas de la parroquia, donde se evidenció la presencia de contaminantes tales como insectos moscas, zancudos, hormigas y pedazos de piolas provenientes de las descachadoras, al igual que se observaron limallas en los utensilios como las tamizadoras, esto se da debido a que los productores lo realizan de manera artesanal, con equipos y utensilios obsoletos y una infraestructura inadecuada, además de eso, tampoco existe un control y manejo en el procesamiento de este producto, por la falta de conocimiento de los productores asociados, lo que ha ocasionado que se distribuya un producto que no es inocuo y que no cumple con las características necesarias demandadas, lo que ha ocasionado una gran pérdida económica a los asociados y centro de acopio que conforman la parroquia. Dado a esto, se realizó un diagnóstico en 5 fincas asociadas, en el cual se tuvo en consideración 4 aspectos a evaluar, estos fueron: instalaciones, equipos y utensilios, prácticas de higiene y equipos de protección y por último operaciones de producción. De acuerdo a los resultados obtenidos en el diagnóstico realizado, las fincas no disponen de instalaciones adecuadas, tampoco existe una distribución y limpieza de las áreas que conforman el trapiche; 2 de los 5 trapiches disponen de equipos y utensilios hechos improvisadamente con bateas de caucho y plástico, tampoco cuentan con un plan de limpieza y desinfección; el piso de las instalaciones no se encuentran recubiertas con cemento, son de tierra; la estructura del techo de las instalaciones son de madera, esto ocasiona desprendimientos que puedan llegar a caer al producto; hay secciones del techo y ventanas que no se encuentran cubiertas totalmente con mallas, lo que causa la entrada de insectos al interior; el personal de producción no cuentan con EPP y con prácticas de higiene adecuadas como el lavado de manos; no existe una delimitación física entre las áreas de producción, lo que genera un riesgo de contaminación cruzada y no tampoco existe un control de calidad, por tal motivo el producto final posee estos residuos contaminantes. Con estos y otros aspectos deficientes detectados en las fincas, se realizaron acciones correctivas que permitirán a los productores asociados corregir sus falencias que tienen actualmente sus instalaciones y poder aplicarlas a futuro. Además, en base a las acciones correctivas, se realizó un manual operativo, en donde se consideró los 4 aspectos que se evaluaron en el diagnóstico, en donde se establecen procedimientos operativos mínimos que deben cumplir las instalaciones como medidas para garantizar la calidad del producto. También se diseñó una parrilla magnética conformada por 5 de imanes de neodimio y planchas de acero inoxidable para la extracción de partículas metálicas, el cual con las pruebas que se realizaron con estos imanes de neodimio, se logró extraer residuos de metal galvanizado, metal negro, metal del que están hechos los electrodos para soldar, que es el tungsteno, tornillos, pernos, alambres y limallas de hierro pero no se logró extraer metales de acero inoxidable y cobre. El costo estimado para esta parrilla magnética es de \$288,10, además se realizó un análisis costo/beneficio a invertir en este instrumento, en donde se detalla los beneficios si se adquiere este instrumento.

**Palabras clave:** Acciones correctivas, contaminantes físicos, parrilla magnética, panela granulada.

**TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI**  
**FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCE AND NATURAL RESOURCES**

**THEME:** "DETERMINATION OF PHYSICAL CONTAMINANTS IN THE PROCESS OF ELABORATION OF GRANULATED PANELA, IN THE PARISH OF PALO QUEMADO IN THE SIGCHOS CANTON"

AUTHORS: Samuel Alejandro Jiménez Aguilar

Denis Joel Panchi Taco

**ABSTRACT**

The main objective of this research was the determination of physical contaminants in the process of elaboration of granulated panela, through the application of the check list used to make the diagnosis of the current situation of the farms of the parish, where the presence of contaminants such as insects, flies, mosquitoes, ants and pieces of piolas coming from the shelling machines was evidenced, as well as the presence of filings in the utensils such as the sifters, which is given because the producers do it in a traditional way. In addition, there is no control and management of the processing of this product due to the lack of knowledge of the associated producers, which has led to the distribution of a product that is not innocuous and does not meet the necessary characteristics demanded, which has caused a great economic loss to the associates and the collection center that make up the parish. In view of this, a diagnostic study was carried out on 5 associated farms, taking into consideration 4 aspects to be evaluated: facilities, equipment and utensils, hygiene practices and protective equipment, and production operations. According to the results obtained in the diagnosis, the farms do not have adequate facilities, nor is there a distribution and cleaning of the areas that make up the mill; 2 of the 5 mills have equipment and utensils made improvised with rubber and plastic trays, nor do they have a cleaning and disinfection plan; the floor of the facilities are not covered with cement, they are made of earth; the roof structure of the facilities are made of wood, which causes detachments that can fall on the product; There are sections of the roof and windows that are not completely covered with mesh, which allows insects to enter the interior; production personnel do not have PPE and proper hygiene practices such as hand washing; there is no physical delimitation between production areas, which creates a risk of cross-contamination; and there is no quality control, which is why the final product contains these contaminating residues. With these and other deficiencies detected on the farms, corrective actions were taken that will allow the associated producers to correct their current deficiencies in their facilities and to be able to apply them in the future. In addition, based on the corrective actions, an operating manual was prepared, which took into account the four aspects that were evaluated in the diagnosis, establishing minimum operating procedures that the facilities must comply with as measures to guarantee product quality. A magnetic grill made up of 5 neodymium magnets and stainless-steel plates was also designed to extract metal particles. The tests carried out with these neodymium magnets were able to extract galvanized metal residues, black metal, metal used to make welding electrodes (tungsten), screws, bolts, wires and iron filings, but it was not possible to extract stainless steel and copper metals. The estimated cost for this magnetic grill is \$288.10, also a cost/benefit analysis was made to invest in this instrument, detailing the benefits if this instrument is acquired.

**Keywords:** Corrective actions, Physical contaminants, Magnetic grill, Granulated bread.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

DECLARACIÓN DE AUTORÍA .....	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	iii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	v
AVAL DEL LA TUTORA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN .....	vii
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	viii
AGRADECIMIENTO .....	ix
DEDICATORIA .....	xi
DEDICATORIA .....	xii
RESUMEN .....	xiii
ABSTRACT .....	xiv
ÍNDICE DE CONTENIDO .....	xv
ÍNDICE DE TABLAS .....	xviii
ÍNDICE DE FIGURAS .....	xix
ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS .....	xx
1. INFORMACIÓN GENERAL .....	1
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO .....	1
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN .....	2
3.1. Beneficiarios directos .....	2
3.2. Beneficiarios indirectos .....	2
4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	2
5. OBJETIVOS .....	3
5.1. Objetivo General.....	3
5.2. Objetivos Específicos .....	3
6. ACTIVIDADES Y SISTEMAS DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS .....	4

6.1. Actividad y sistema de tareas en relación a los objetivos planteados .....	4
7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.....	5
7.1. Antecedentes.....	5
7.2. Fundamentación Teórica. ....	6
7.2.1 Contaminación en alimentos .....	6
7.2.1.1 Tipos de contaminantes .....	7
7.2.1.1 Formas de contaminación en alimentos.....	8
7.2.2. Caña de azúcar.....	8
7.2.2.1 Composición.....	8
7.2.2.2 Principales usos y derivados de la caña de azúcar.....	10
7.2.3.1 Agroindustria panelera en el Ecuador .....	11
7.2.4 Producción de panela granulada en la parroquia de Palo Quemado.....	11
7.2.5 Proceso productivo de panela granulada .....	12
7.2.5.1 Descripción del proceso.....	15
7.2.6 Requisitos de panela granulada de acuerdo a la NTE INEN 2 332:2002.....	17
7.2.6.1 Requisitos complementarios.....	18
7.2.7 Factores que influyen en la calidad de la panela .....	18
7.3. Marco Conceptual.....	19
8. PREGUNTAS CIENTÍFICAS .....	20
9. METODOLOGÍA.....	21
9.1. Tipos de Investigación.....	21
9.1.1. Investigación Aplicada .....	21
9.1.2. Investigación Descriptiva .....	22
9.1.3. Investigación Cualitativa .....	22
9.1.4. Investigación Bibliográfica .....	22
9.2. Métodos de la Investigación.....	22
9.3. Técnicas de Investigación.....	23



9.4. Instrumentos de investigación .....	23
9.5. Metodología de elaboración de la panela granulada .....	24
10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	29
10.1. Descripción general de la condición actual de las fincas productoras .....	29
10.1.1. Instalaciones .....	29
10.1.2. Equipos y utensilios.....	31
10.1.3. Prácticas de Higiene y Equipos de Protección Personal.....	32
10.1.4. Operaciones de producción .....	32
10.2. Aplicación del check list en fincas productoras de panela granulada .....	32
10.3. Resultados obtenidos del diagnóstico situacional en las fincas productoras de panela granulada .....	33
10.3.1. Propuesta del instrumento para la eliminación y/o minimización de contaminantes físicos en la panela granulada.....	41
10.3.1.2 Manual operativo.....	42
11. IMPACTOS .....	62
11.1. Impactos Técnicos.....	62
11.2. Impactos Sociales.....	62
11.3. Impacto económico.....	62
12. CONCLUSIONES.....	62
13. RECOMENDACIONES .....	63
14. REFERENCIAS .....	64
16. ANEXOS.....	67

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Actividades y sistemas de tarea de los objetivos.....	4
<b>Tabla 2.</b> Composición promedio de la caña de azúcar.....	8
<b>Tabla 3.</b> Requisitos de panela granulada.....	18
<b>Tabla 4.</b> Sólidos sedimentarias y granulometría.....	19
<b>Tabla 5.</b> Requisitos microbiológicos para la Panela Granulada.....	19
<b>Tabla 6.</b> Ítems del Check list aplicables para la evaluación.....	32
<b>Tabla 7.</b> Resultados del diagnóstico situacional actual de las 5 fincas de la parroquia de Palo Quemado.....	34
<b>Tabla 8.</b> Resultados Sección Instalaciones de las fincas de Palo Quemado - Situación inicial.....	35
<b>Tabla 9.</b> Resultados de la sección equipos y utensilios de las fincas de Palo Quemado - Situación inicial.....	36
<b>Tabla 10.</b> Resultados de la sección de prácticas de higiene y equipos de protección personal de las fincas de Palo Quemado - Situación inicial.....	38
<b>Tabla 11.</b> Resultados sección operaciones de producción de las fincas de Palo Quemado- Situación inicial.....	39
<b>Tabla 12.</b> Presupuesto del instrumento.....	60
<b>Tabla 13.</b> Precios de plancha de acero inoxidable y de hierro negro.....	61

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Diagrama de flujo de proceso de la primera etapa de elaboración de panela granulada.....	13
<b>Figura 2.</b> Diagrama de flujo de proceso de la segunda etapa de elaboración de panela granulada.....	14
<b>Figura 3.</b> Diagrama de flujo de proceso de la primera etapa de elaboración de panela granulada.....	27
<b>Figura 4.</b> Resultado de la sección instalaciones de las 5 fincas de parroquia.....	35
<b>Figura 5.</b> Resultado de la sección equipos y utensilios de las 5 fincas de la parroquia.....	36
<b>Figura 6.</b> Resultados de la sección prácticas de higiene y equipos de protección personal de las 5 fincas de la parroquia.....	37
<b>Figura 7.</b> Resultados de la sección operaciones de producción de las fincas de Palo Quemado-Situación inicial.....	39
<b>Figura 8.</b> Diseño de la propuesta.....	41
<b>Figura 9.</b> Imán de neodimio cilíndrico.....	41

## ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

<b>Fotografía 1.</b> Almacenamiento de caña de azúcar.....	25
<b>Fotografía 2.</b> Trituración de caña de azúcar.....	25
<b>Fotografía 3.</b> Proceso de pre limpieza de los jugos.....	25
<b>Fotografía 4.</b> Proceso de cocción de jugos.....	26
<b>Fotografía 5.</b> Proceso de punteo.....	26
<b>Fotografía 6.</b> Proceso de cocción de jugos.....	27
<b>Fotografía 7.</b> Proceso de tamizado de panela.....	27
<b>Fotografía 8.</b> Almacenamiento de panela.....	27
<b>Fotografía 9.</b> Ingreso a las instalaciones del trapiche.....	29
<b>Fotografía 10.</b> Bagazo acumulado en alrededores de trapiche.....	29
<b>Fotografía 11.</b> Inadecuada distribución de las áreas de producción.....	30
<b>Fotografía 12.</b> Inadecuada distribución de las áreas de producción.....	30
<b>Fotografía 13.</b> Pisos de las instalaciones de tierra.....	30
<b>Fotografía 14.</b> Techo de las instalaciones de trapiche.....	31
<b>Fotografía 15.</b> Paila de caucho utilizado como prelimpiador.....	31
<b>Fotografía 16.</b> Descachadora amarrada con piolas.....	32
<b>Fotografía 17.</b> Operario sin un adecuado EPP.....	32



## 1. INFORMACIÓN GENERAL

**Título del Proyecto:** “Determinación de contaminantes físicos en el proceso de elaboración de panela granulada, en la parroquia de Palo Quemado del cantón Sigchos”.

**Fecha de inicio:** Abril del 2023

**Fecha de finalización:** Agosto del 2023

**Lugar de ejecución**

**Barrio:** Palo Quemado

**Parroquia:** Palo Quemado

**Cantón:** Sigchos

**Provincia:** Cotopaxi

**Zona:** 3

**Institución:** Universidad Técnica de Cotopaxi

**Facultad que auspicia:** Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

**Carrera que auspicia:** Carrera de Agroindustria.

**Proyecto de investigación vinculado:** Producción y Buenas Prácticas de Alimentos

**Equipo de Trabajo**

- **Tutor de Titulación:** Ing. Mg. Zambrano Ochoa Zoila Eliana
- **Investigador 1:** Panchi Taco Denis Joel
- **Investigador 2:** Jiménez Aguilar Samuel Alejandro

**Área de Conocimiento:** Ingeniería, industria y construcción.

**Línea de investigación:** Desarrollo y seguridad alimentaria.

**Sub líneas de investigación de la Carrera:** Optimización de procesos tecnológicos agroindustriales

## 2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Actualmente en las fincas productoras de panela granulada del sector, se han hallado contaminantes físicos tales como insectos, pedazos de piola, objetos de tipo ferrosos, etc., que ingresan durante el proceso de producción de la panela granulada, de tal manera que ha ido afectando a la productividad y ha generado preocupación de los productores por la baja calidad que ha ido obteniendo el producto. Por lo que dentro de esta investigación se planteó una propuesta para eliminar o minimizar la presencia de estos contaminantes mediante el desarrollo

de un instrumento que facilite la extracción de los contaminantes físicos, lo cual permitirá que las fincas de la parroquia puedan avanzar en cuanto a la inocuidad del producto que elaboran, de tal manera que se reduzca la presencia de estos contaminantes físicos, teniendo en cuenta que la producción de la panela es una de las principales actividades económicas del lugar. Cabe mencionar que los beneficios proporcionados en la investigación del proyecto están dados en cuanto al desarrollo de una propuesta de mejoramiento en la calidad de la panela granulada, con el fin de que los productores puedan disminuir el grado de contaminación durante el proceso de producción y logren identificar de manera correcta los aspectos críticos que se han ido generando dentro del proceso.

### **3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

#### **3.1. Beneficiarios directos**

Los beneficiarios directos serán los productores asociados de panela granulada en el sector de Palo Quemado y la asociación “Maquita” encargada del expendio del producto final que elaboran.

#### **3.2. Beneficiarios indirectos**

Los beneficiarios indirectos serán los consumidores de la provincia de Cotopaxi donde se comercializa la panela granulada y los estudiantes de la Universidad Técnica de Cotopaxi de la carrera de Agroindustria ya que por este medio podrán utilizar la información como fuentes teóricas y bibliográficas.

### **4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

En Latinoamérica, la producción de panela es una de las actividades económicas de muchas familias que viven en zonas montañosas, esta se caracteriza porque se realiza en pequeñas plantas o fincas productoras de manera artesanal.

En América Latina existen fincas productoras de panela, que ofrecen empleo a millones de personas. Países como Colombia, Brasil, México, Honduras, Costa Rica, Panamá, Nicaragua y Ecuador, son los principales productores de panela.

Las 24 provincias del Ecuador son productoras de caña de azúcar y productoras de diferentes tipos de azúcar, como panela en bloque y granulada. Las provincias que mayormente aportan con este producto son la provincia de Cotopaxi, Pujilí, La Maná y Sigchos siendo las principales productoras de panela El problema se genera debido a que no existe un cumplimiento de

estándares de calidad y manejo, además la implementación de normativas técnicas garantizadas como ISO, INEN, BPM, HACCP y CODEX, es escasa (Corrales & Molina, 2012).

La parroquia de Palo Quemado ubicada en el Cantón Sigchos, que es en donde se realizó la investigación, la producción de panela granulada es una de las principales actividades económicas, sociales y sostenibles de muchas familias de la parroquia. La parroquia cuenta con una asociación panelera de alrededor 60 familias asociadas, y cada familia cuenta con su respectiva finca de caña de azúcar y planta productora de panela granulada.

Este proyecto está enfocado en la determinación de contaminantes físicos en el proceso productivo de panela granulada, desde el almacenamiento de la caña de azúcar hasta el empaquetado del producto, debido a que en las fincas de producción de la parroquia no existe una implementación de BPM (Buenas Prácticas de Manufactura), esto puede conllevar a que en el transcurso del proceso de elaboración de la panela granulada, se contamine causando que el producto final posea estos contaminantes físicos, dando como resultado un producto que no es inocuo y llegue a afectar considerablemente la salud de los consumidores. Esto ha conllevado a que la asociación tenga pérdidas económicas y que la comercialización de panela granulada disminuya drásticamente, corriendo el riesgo de perder clientes que consumen este producto

La investigación se realizó en 5 plantas productoras de familias asociadas de la parroquia de Palo Quemado. Para poder controlar esta situación que viven las familias asociadas de la parroquia que se dedican a la producción de panela granulada, se diseñó una propuesta para la extracción de residuos contaminantes físicos. Este instrumento estará constituido por varillas magnéticas de neodimio, que facilitarán la extracción de contaminantes físicos dentro de la panela granulada, especialmente de residuos de metales ferrosos que contaminan el producto durante el proceso de elaboración de panela, desde la extracción del jugo hasta el empaquetado final del producto.

## **5. OBJETIVOS**

### **5.1. Objetivo General**

Determinar la presencia de contaminantes físicos en el proceso de elaboración de la panela granulada en la parroquia Palo Quemado del cantón Sigchos.

### **5.2. Objetivos Específicos**

- Realizar el diagnóstico situacional del proceso de elaboración de panela granulada en cinco fincas de la parroquia de Palo Quemado.

- Diseñar una propuesta para eliminar y/o minimizar el contenido de contaminantes ferrosos hallados en panela granulada.
- Realizar un análisis de costo/beneficio de la propuesta planteada del instrumento de la parrilla magnética.

## 6. ACTIVIDADES Y SISTEMAS DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

### 6.1. Actividad y sistema de tareas en relación a los objetivos planteados

Tabla 1.

Actividades y sistemas de tarea de los objetivos.

OBJETIVO	ACTIVIDAD	RESULTADO DE ACTIVIDAD	MEDIOS DE VERIFICACIÓN
<b>Objetivo Específico N° 1</b>			
Realizar el diagnóstico situacional del proceso de elaboración de panela granulada en cinco fincas de la parroquia de Palo Quemado.	Elaboración y aplicación del check list de las cinco fincas de la parroquia de Palo Quemado. Identificación de acciones correctivas a ejecutarse en las fincas.	Verificación de requisitos mínimos de cumplimiento de instalaciones de las fincas encuestadas. Elaboración de acciones correctivas para las fincas de la parroquia de Palo Quemado Elaboración del manual por medio de las acciones correctivas	Check list (Anexos 8, 9, 10, 11 y12).
<b>Objetivo Específico N° 2</b>			
Diseñar una propuesta para eliminar y/o minimizar el contenido de contaminantes ferrosos en la panela granulada.	Diseño de un instrumento de parrilla magnética de neodimio para el proceso productivo.	Instrumento capaz de extraer residuos metálicos ferrosos generados en la elaboración de la panela	Manual Operativo.
<b>Objetivo Específico N° 3</b>			

---

Realizar un análisis de Identificación de Estimación del costo a Tabla 12 & 13. costo/beneficio de la costos/beneficios para invertirse en el instrumento propuesta planteada del la fabricación de la instrumento de la parrilla magnética. parrilla magnética.

---

*Elaborado por: Jiménez S. & Panchi D. (2023).*

## **7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA**

### **7.1. Antecedentes**

En Reglamento vigente de Buenas Prácticas de Manufactura para alimentos Procesados derogados por la Ley Orgánica de Salud (2002), se establecen que: El diseño y construcción de las instalaciones donde se elaboran los alimentos, debe ofrecer protección contra factores contaminantes tales como: materiales extraños, polvo, aves insectos y roedores; el riesgo de contaminación debe ser mínimo; el diseño y construcción de las áreas de producción permitan un mantenimiento, limpieza y desinfección apropiada; los materiales y superficies no representen un grado de toxicidad en los alimentos; los equipos y utensilios no deben transmitir sustancias tóxicas, que sean anticorrosivos y que sean fáciles de limpiar y desinfectar; el personal de trabajo debe contar con uniformes adecuados para las actividades que va a realizar y debe mantener una higiene personal. Todo esto se establece con el fin de evitar posibles contaminaciones al momento de fabricar productos alimenticios.

De acuerdo con Ariza et al. (2013), En su proyecto, mencionan que la industria alimentaria “La industria alimentaria es unos de los sectores que mayor exigencia tiene en calidad y manejo de buenas prácticas en la producción de alimentos y siendo responsables de la salud de los consumidores, los productores de panela deben cumplir con niveles mínimos de aceptabilidad que cumplan con estándares de calidad y normatividad vigente”.

Para que los alimentos sean de calidad y sobre todo inocuos, se necesita el uso e implementación de de normativas técnicas garantizadas que permitan el posicionamiento del producto en el mercado. Las normas técnicas y de servicio de calidad que existen y que son empleadas por organizaciones productoras de alimentos son las siguientes: ISO, INEN, BPM, HACCP, CODEX (Lara & Rodríguez, 2019).

Villa et al. (2020) en su artículo científico mencionan que se deben implementar estrategias sanitarias como planes de limpieza y desinfección en las áreas de trabajo y equipos, utensilios y maquinarias, así como también un control de plagas ya que estos también son un riesgo de contaminación en los productos alimenticios.

De acuerdo a Quezada (2007), menciona que algunos de los defectos principales que afectan la calidad de la panela es la presencia de contaminantes físicos y que perjudican el costo y la aceptación del producto, son factores como la presencia de impurezas como tierra, polvo, insectos y bagazo.

En Ecuador existen Normas Nacionales (NTE INEN) para el servicio y producción de alimentos como la panela, la norma INEN 2 332:2002, es aplicada para la elaboración de panela granulada, la norma INEN 2 331:2002 para la elaboración de panela sólida, estas normas son aplicadas dentro de industrias y empresas dedicadas a la elaboración de este producto (INEN, 2002). La panela debe cumplir con los requisitos que se establecen a continuación: debe estar libre de impurezas; el contenido de materias orgánicas como polvo, arena y piedra, debe ser del 0,1%; debe estar libre de compuestos azufrados, sustancias blanqueadoras, colorantes artificiales y residuos plaguicidas; debe estar ausente de microorganismos patógenos; el contenido de proteína debe ser mínimo 0,5 %.

Silvana (2014), en su tesis de investigación menciona que es de mucha importancia que se cumplan con estándares y aspectos de calidad durante el procesamiento y almacenamiento garantizando la calidad y sobre la inocuidad de la panela granulada. Por eso es necesaria que se establezcan normativas técnicas para obtener productos de calidad.

Las parrillas magnéticas o también denominadas “trampas magnéticas”, son utilizadas en la industria minera, alimenticia, textiles, plástica, entre otras con la finalidad de remover y/o extraer residuos de partículas de metales ferrosos. En la industria de alimentos es utilizada en procesos de chocolate, aceites, azúcar, frutas secas, etc., para evitar la contaminación por estos metales ferrosos y obtener un producto inocuo que llegue a afectar la salud de las personas en caso de consumo (Molinari, s.f.).

## **7.2. Fundamentación Teórica.**

### **7.2.1 Contaminación en alimentos**

La contaminación se da por los cambios que sufre los alimentos debido a la presencia de microorganismos, productos químicos o materias extrañas, como: minerales, compuestos orgánicos, metales, productos tóxicos, etc., que pudieron contaminarse al fabricarse, prepararse o por un almacenamiento inadecuado, que ponen en riesgo la salud del consumidor (Martínez, 2013).

### 7.2.1.1 Tipos de contaminantes

Según Martínez (2013), los contaminantes alimentarios pueden ser físicos, químicos y biológicos:

- **Contaminantes físicos**

Los contaminantes físicos son aquellos objetos extraños como: trozos de vidrio, pedazos de metal, pelos, pendientes, botones, insectos, etc., que se encuentran en los alimentos y que pueden llegar a perjudicar la calidad del alimento y su valor comercial, además pueden llegar a perjudicar la salud del consumidor y causar problemas a la salud (Domínguez & Oliver, 2010). Esto se da debido a las condiciones de elaboración de los alimentos y al no cumplir disposiciones sanitarias. El origen de los contaminantes físicos se da por el personal que opera las líneas de producción de una planta procesadora de alimentos, encargadas de la manipulación, también se debe a las malas prácticas de higiene y manufactura, inadecuado manejo de plagas y residuos contaminantes provenientes de los empaques para los alimentos. (Basave, 2017).

- **Contaminantes químicos**

Se da de manera accidental o mediante la manipulación durante el transcurso de la cadena alimentaria, el cual se puede contaminar con productos químicos como: metales pesados ambientadores, productos de limpieza, desinfectantes, plaguicidas, etc., (Martínez, 2013).

- **Contaminantes biológicos**

Según Martínez, (2013), en su revisión de “Contaminación de los alimentos durante los procesos de origen y almacenamiento” menciona que: existen dos tipos de contaminación biológica, estas son: primarias y secundarias.

1. **Contaminación primaria**

Se da en la materia prima cuando proviene de un animal enfermo, por ejemplo: una vaca enferma de tuberculosis puede generar leche con este microorganismo, y en el caso de consumirse puede enfermarse de tuberculosis.

2. **Contaminación secundaria**

Se produce en la preparación o manipulación, el cual ciertos microorganismos pueden transmitirse a los alimentos directamente, también al momento de estornudar y/o toser y la falta de higiene; a través de utensilios inadecuados o falta de limpieza y desinfección; también a través de animales, como insectos,

roedores, pájaros animales de granja, domésticos, etc., lo que produce la contaminación cruzada.

### 7.2.1.1 Formas de contaminación en alimentos

De acuerdo a Ortiz et al. (2008) mencionan que: “Existen dos formas de contaminación de alimentos a partir de algunas fuentes de contaminación”, estos son:

1. **Contaminación directa:** ocurre cuando un alimento contaminado entra en contacto con otro que no lo está a través del contacto con un utensilio o equipo, estos pueden ser: alimentos procedentes de animales enfermos, como huevos, carne y lácteos.
2. **Contaminación indirecta:** ocurre cuando un agente contaminante se transfiere de un alimento a otro por medio de un elemento, por ejemplo: manos, utensilios, equipos, residuos orgánicos, roedores, insectos, animales domésticos, malas condiciones de transporte y malas prácticas de manipulación.

### 7.2.2. Caña de azúcar

La caña de azúcar (*Saccharum Officinarum*) es una planta que pertenece a la familia de las gramíneas (*Gramineae*), género *zas*, su tamaño varía entre los 3 a 5 metros de altura y produce entre 4 a 12 tallos. La planta posee entrenudos pronunciados donde se insertan las hojas. Esta planta está conformada de hojas, tallo y raíz. Su cultivo, brote y cosecha varían entre los 12 a 24 meses, dependiendo del clima en el que se produce (Yara, 2023).

Fiestas et al. (2016) Mencionan que la caña de azúcar es un cultivo muy exigente en agua, por lo que en los últimos meses de desarrollo sean tan secos como sea posible para que pueda alcanzar su madurez. Cuando la caña de azúcar no alcanza los niveles óptimos de azúcar, el rendimiento de producción de proceso de transformación es menor (Fiestas et al., 2016).

#### 7.2.2.1 Composición

La caña de azúcar está constituida de agua, fibra y sólidos solubles, además de otros compuestos como minerales, proteínas, grasas y ácidos pueden ser libres o combinados (Fiestas et al., 2016).

En la tabla 1 que se muestra a continuación, se presenta la composición promedia de la caña de azúcar.



**Tabla 2.***Composición promedio de la caña de azúcar.*

<b>Componentes</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Agua	74,00
Azúcares:	14,00
Sacarosa	13,00
Dextrosa	0,90
Levulosa	0,60
Fibra:	10,00
Celulosa	6,00
Pentosana (Xilana)	2,00
Pentosana (arabana, goma caña)	0,50 2,00
Lignina	
Cenizas:	0,50
Silicio (SiO <sub>2</sub> )	0,25
Potasio (K <sub>2</sub> O)	0,12
Sodio (Na <sub>2</sub> O)	0,01
Calcio (CaO)	0,02
Magnesio (MgO)	0,01
Hierro (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	Indicios
Fósforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	0,07
Azufre (SO <sub>4</sub> H <sub>2</sub> )	0,02
Cloro (Cl)	Indicios
Cuerpos nitrogenados:	0,40
Albuminoides	0,12
Aminoácidos	0,07
Aminoácidos	0,20
Ácido nítrico	0,01
Amoniaco	Indicios
Cuerpos xánticos	Indicios
Grasa y cera	0,20
Pectina (gomas)	0,20
Ácidos libres (málico, succínico)	0,08
Ácidos combinados	0,12
Total:	100,00

*Fuente: (Fiestas K, Santos I, Banda S, Valdiviezo W & Arellano K, 2016).*

### 7.2.2.2 Principales usos y derivados de la caña de azúcar

A partir de la caña de azúcar se obtienen productos y subproductos, como: panela sólida y granulada, alcohol, mieles, melaza, azúcar, papel, bagazo, abono como la cachaza, etc., (Fiestas et al., 2016).

La NTE INEN 259 (2017), define al azúcar como un producto constituido principalmente por sacarosa, que se obtiene de la caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) y de la remolacha azucarera (*Beta Vulgaris L*)”.

Los azúcares se clasifican de acuerdo al proceso de elaboración, color y granulometría, estos pueden ser:

- **Azúcar crudo**

De acuerdo a la NTE INEN 258 (2018), es azúcar es un producto cristalizado obtenido de la evaporación del jugo de la caña de azúcar o de la remolacha azucarera, constituido de sacarosa, cubiertos de miel original madre, que varía de un color ámbar claro a oscuro y sabor característico.

- **Azúcar blanco**

De acuerdo a la NTE INEN 259 (2017), el azúcar blanco es un producto cristalizado obtenido de la evaporación del jugo fresco de la caña de azúcar o de la remolacha azucarera que han sido sometidos a procesos, clarificación y purificación, que debe tener un olor y color característico y también un aspecto granulado específico.

- **Azúcar refinado**

De acuerdo a la NTE INEN 260 (2018), define al azúcar refinado como “el producto cristalizado por fundición del azúcar crudo o azúcar blanco seguido de un proceso de decoloración y purificación. Este producto debe poseer un color y olor característico”.

- **Panela**

La NTE INEN 2331 (2022), define a la panela como un producto sólido en molde o granulado obtenido de la evaporación, concentración y cristalización del jugo de la caña de azúcar. La panela no pasa por operaciones de centrifugación o refinación.

- **Panela granulada**

Según la NTE INEN 2 232 (2002), define a la panela granulada como un producto obtenido por concentración de los jugos de caña de azúcar, hasta que se forme un jarabe espeso que después se solidifica y se granula por batido.

- **Panela en molde**

La NTE INEN 2331 (2022), define a la panela en molde como un producto sólido en forma y tamaño de acuerdo con el molde utilizado durante el proceso de cristalización del jugo de caña de azúcar.

### **7.2.3 Agroindustria panelera**

Quezada et al. (2018) mencionan que La producción de panela granulada es más de tipo rural y artesanal que industrial, que no existen control de las condiciones del proceso ni de las características del producto terminado.

Según Quezada et al. (2021), menciona que la Agroindustria panelera debe ser considerada una actividad dinámica, incluyente e integra en los sectores rurales y urbanos y que se implemente modificaciones durante el proceso de transformación de la caña de azúcar en panela, que genere productividad y sostenibilidad.

#### **7.2.3.1 Agroindustria panelera en el Ecuador**

En Ecuador, la industria panelera se caracteriza por ser una actividad artesanal y más no industrial. Pero se está empezando a mejorar la tecnología para producir panela, azúcar natural y melaza, para uso comercial, ya que surgen algunos problemas por falta de inocuidad, calidad, expansión de la producción y uso eficiente (Lara & Rodríguez, 2019).

Aguilar & Benalcázar (2013), mencionan que la mayoría de los trapiches instaladas en ciertas provincias del país, el control de las mismas es limitado desde la cosecha de caña de azúcar, elaboración y empaque hasta la distribución del producto

Según Quezada et al. (2021) Mencionan que la mayor parte de la producción de panela en Ecuador se da de manera familiar pero que no se han establecido propuestas de mejora por parte de los productores.

#### **7.2.4 Producción de panela granulada en la parroquia de Palo Quemado**

En el proceso productivo de la parroquia de Palo Quemado existen diversas tareas agrícolas; como en la producción de caña de azúcar. Este se utiliza para elaborar panela granulada y sólida, que es uno de los productos más demandados del sector y especialmente en ciertas ciudades como: Quito, Santo Domingo, Saquisilí, Latacunga y Ambato. La producción de panela es una de las actividades pecuarias generadoras de ingresos para las familias de Palo Quemado (Aguilar & Benalcázar, 2013).

Más de 9 mil hectáreas son destinadas para uso agrícola, que mayor parte se destina al desarrollo de pastos y al cultivo de caña de azúcar. Se cultivan alrededor de más de mil hectáreas de caña

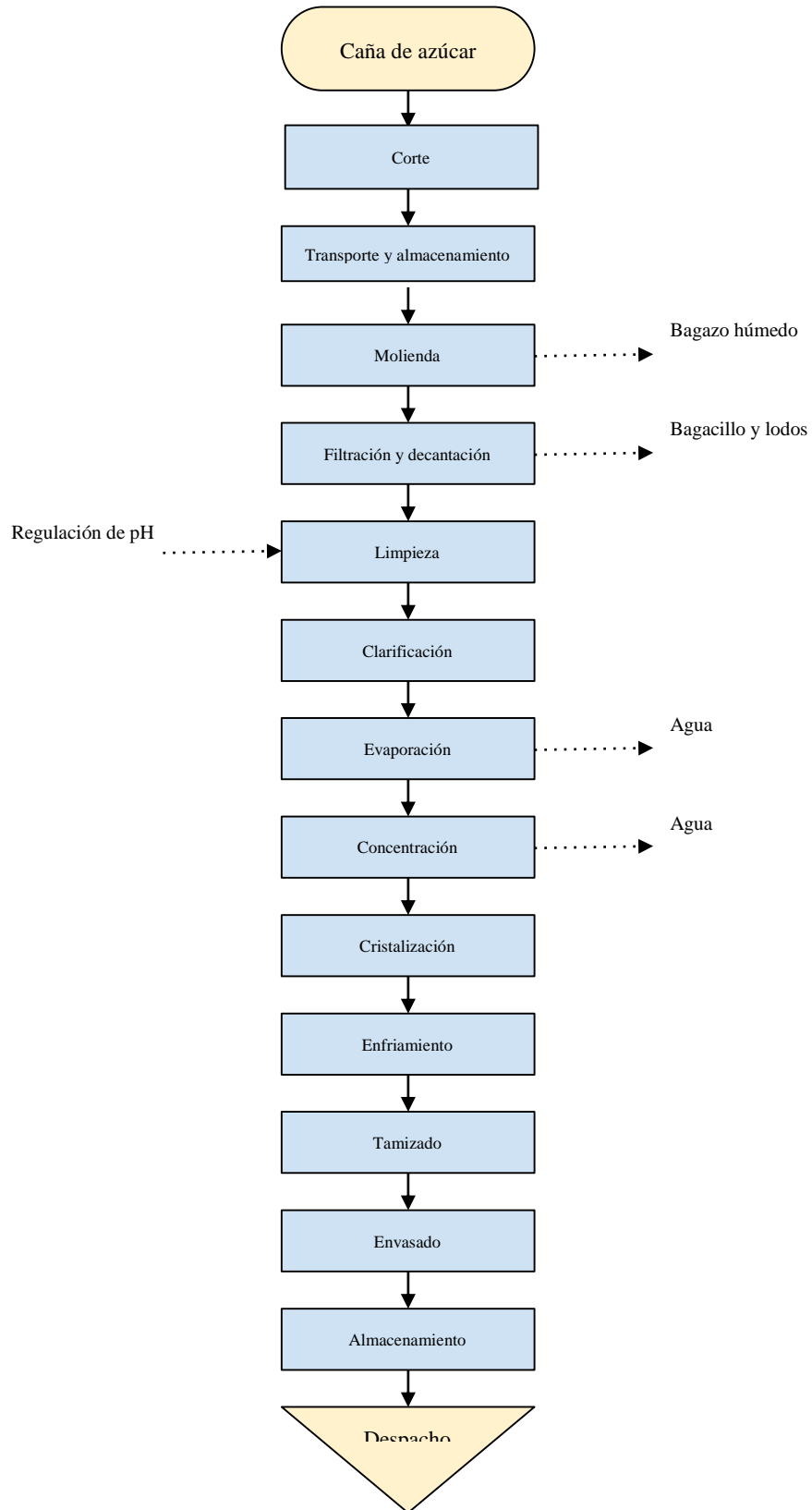
de azúcar, que son destinadas para la elaboración y refinación de panela de caña de azúcar (GAD Palo Quemado, 2015).

De acuerdo al GAD Palo Quemado (2015), Una de las principales actividades económicas de la parroquia de Palo Quemado es la elaboración de panela en dos presentaciones, sólida y granulada, que se realiza de manera artesanal, además las fábricas de panela son familiares con dos o más empleados.

#### ***7.2.5 Proceso productivo de panela granulada***

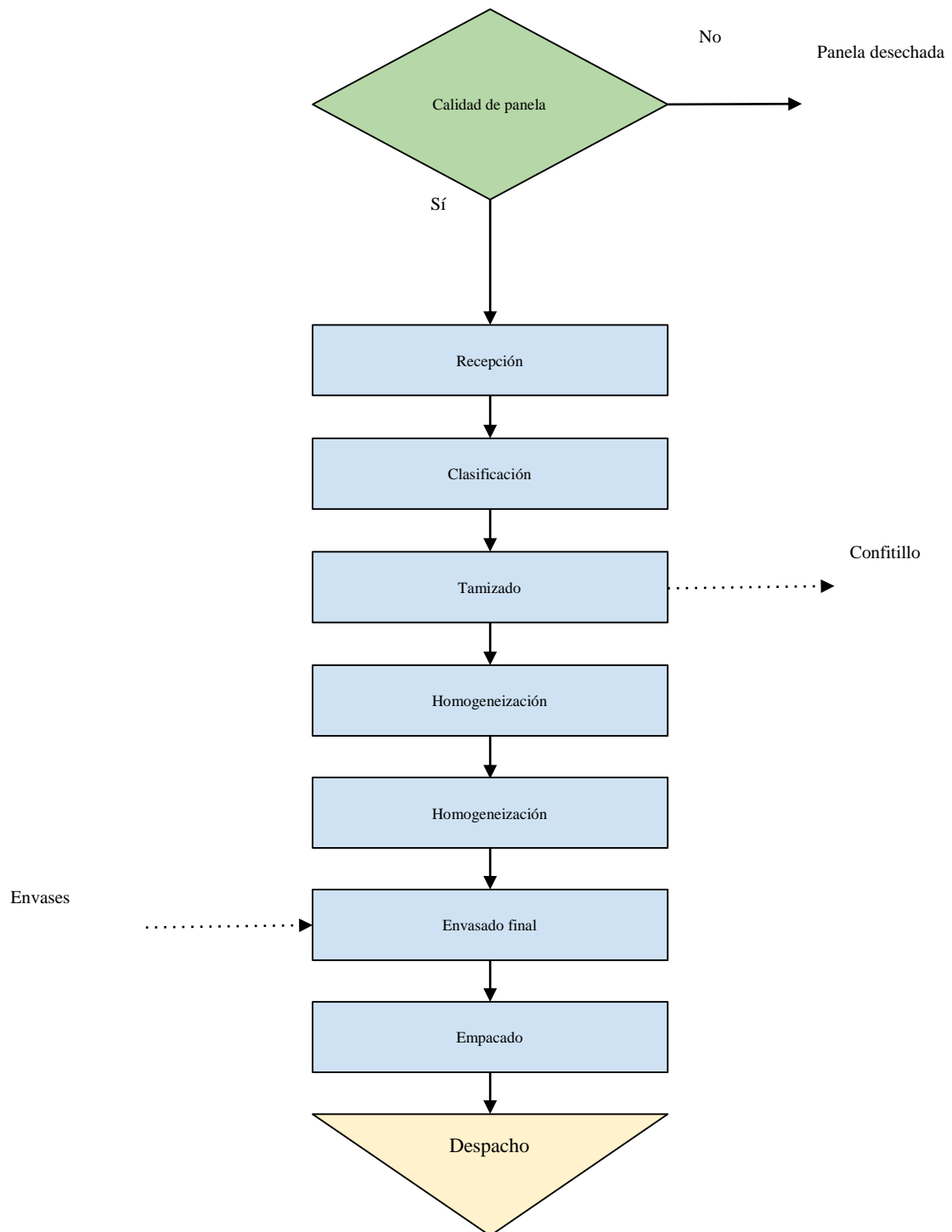
Montero (2022), menciona que “Existen dos etapas de proceso de elaboración de panela granulada”. La primera etapa es la obtención de la materia prima, extracción, limpieza del jugo y el producto terminado. La segunda, empieza desde el envasado de la panela desde el centro de acopio, control de calidad, homogeneizado, tamizado y envasado del producto final. (Montero, 2022). En la *Figura 1* y *Figura 2* se encuentra el diagrama de flujo de estas dos etapas:

*Figura 1. Diagrama de flujo de proceso de la primera etapa de elaboración de panela granulada.*



*Fuente: (Montero, M., 2022)*

**Figura 2.** Diagrama de flujo de proceso de la segunda etapa de elaboración de panela granulada



**Fuente:** (Montero, M., 2022)

### 7.2.5.1 Descripción del proceso

Para la elaboración de la panela granulada se realiza el siguiente proceso:

#### - **Primera etapa**

- **Corte y transporte**

Cuando la caña de azúcar ha pasado cerca de 12 a 18 meses, la planta se corta, luego se cosecha y se transporta en mulas o en camiones hacia el trapiche (Montero, 2022).

- **Recepción de la caña**

Se deposita o apila de forma ordenada sobre pallets limpias, sin presencia de algún residuo de caña anterior (Montero, 2022).

- **Molienda**

Silva (2014), menciona que el proceso de molienda consiste en extraer los jugos de la caña por medio de compresión de rodillos o mazas de hierro fundido. La extracción del jugo de la caña de azúcar produce el denominado bagazo, que es utilizado como leña (Silva, 2014).

- **Filtración y decantación**

El jugo extraído pasa a través de un tubo de plástico a una serie de filtros y decantadores. Aquí es donde los residuos de caña de azúcar como el bagazo, la pulpa y la resina se separan en jugo puro. Las partículas sólidas que forman espuma sobre los lodos también se eliminan por flotación (Silva, 2014).

- **Almacenamiento del jugo**

Montero (2022), menciona que el almacenamiento de los jugos debe de ser en tanque de acero inoxidable y que no deben pasar más de tres horas almacenadas para evitar la inversión de la sacarosa. Luego los jugos son transportados mediante tubos de acero inoxidable hasta llegar a las pailas de cocción.

- **Limpieza y clarificación**

Silva (2014), menciona que en esta etapa de procesamiento, los jugos aumentan su temperatura, debido a la transferencia de calor emitida por pailas de acero que mediante la combustión del bagazo en la hornilla, permitiendo la reducción del agua y concentrar los jugos hasta obtener panela granulada. Cuando el jugo alcanza los 50°C a 55°C, se coagulan y aumentan tamaño que luego son removidos. Cuando los jugos alcanzan una temperatura entre 70°C a 80°C se forma la primera capa denominada “cachaza negra” que es retirada con

espumaderas. Luego se forma una segunda capa denominada “cachaza blanca”, el cual es retirado antes que los jugos alcancen la ebullición. Finalmente se regula el pH con cal (Silva, 2014).

- **Evaporación y concentración**

Fiestas et al. (2016) mencionan que este proceso consiste en elevar el contenido de azúcar en el jugo de 20 a 90%, la manera como se lleve a cabo este proceso incide directamente en la textura final de la panela. Cuando el pH del jugo es bajo, se forman azúcares reductores que modifican la consistencia del producto final y que impiden su cristalización (Fiestas et al., 2016).

- **Cristalización y batido**

Fiestas et al. (2016), Mencionan que la cristalización es la fase mediante la cual se da el punto final a la miel para obtener la panela, que debe romperse como un cristal delgado.

Cuando la panela haya alcanzado su punto, se traslada a una paila de acero inoxidable para enfriar por unos 15 minutos aproximadamente antes de empezar a batir con una pala con el fin de darle conformidad y así obtener un panela granulada (Silva, 2014).

- **Tamizado**

Montero (2022), menciona que se realiza el proceso de tamizado de la panela con el fin de conseguir un producto con una sola textura. Par esto la panela pasa por orificios de las tamizadoras de 4 mm de diámetro como máximo con 4 mm de diámetro como máximo.

- **Pesado y envasado**

Silva (2014), menciona que se debe enfriar la panela antes de envasar porque si está caliente el vapor de agua se condensa dentro del empaque, provocando que se ablande, cambie de color, aumenten los azúcares reductores y sea vulnerable a la contaminación de microorganismos.

- **Control de calidad**

Según Silva (2014), menciona que el objetivo de realizar el control de calidad es verificar que no se encuentre en mal estado o que pueda presentar las siguientes características: panela quemada, fermentada, presencia de residuos metálicos o insectos. Si se presentan estos casos, se realiza un registro de no conformidad y se almacena temporalmente

- **Almacenamiento**



De acuerdo a Silva (2014), menciona que el almacenamiento de la panela debe ser en un lugar seco y con ventilación, manteniendo una humedad equilibrada, menor o igual al 7 % en el producto. El lugar de almacenamiento debe ser limpio y ventilado, exclusivamente para la panela granulada (Silva, 2014).

- **Segunda etapa**

- **Recepción**

Según Montero (2022), menciona que la recepción se hace con el objetivo de inspeccionar las condiciones de calidad e inocuidad de los sacos de panela, que luego se verifica peso y cantidad de sacos enviados en los registros del módulo.

- **Clasificación**

Silva (2014), menciona que la panela se clasifica de acuerdo al tipo de panela; esta pueden ser suelta, seca y cerosa, siendo la cerosa que debe evitar ya que es una panela de mala calidad, haciendo que sea rechazada en el mercado nacional e internacional.

- **Molienda y homogeneizado**

La panela granulada pasa nuevamente por el molino con el fin de evitar la compactación y evitar grumos. Montero (2022), menciona que también se realizan pruebas de humedad que por lo general va de 2 a 3%. En caso de superar el rango, se adiciona más panela seca”.

- **Tamizado**

La panela pasa nuevamente por un tamiz de 3.5 mm de diámetro para eliminar grumos en la panela y evitar la formación de puntos negros (Silva, 2014).

- **Envasado final**

Se llenan las bolsas con un peso establecido y que luego son selladas. Para asegurar y garantizar la inocuidad del producto pasa por un detector de metales. Se utilizan envases plásticos laminados para así evitar el ingreso de la humedad con el fin de evitar la compactación (Silva, 2014).

### **7.2.6 Requisitos de panela granulada de acuerdo a la NTE INEN 2 332:2002**

En el caso de la panela granulada, existen requisitos técnicos que se deben cumplir para el consumo humano. En el documento se detallan definiciones relacionadas a los requisitos y parámetros de calidad (INEN, 2002). Estos requisitos se resumen en la tabla 2, 3 y 4.

**Tabla 3.***Requisitos de panela granulada.*

<b>Requisito</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>Método de ensayo</b>
Color T (550 nm)	30	75	NTE INEN 268
Azúcar reductor %	5,5	10	NTE INEN 266
Sacarosa %	75	83	NTE INEN 266
Humedad %	--	3	NTE INEN 265
pH	5,9	--	

*Fuente: (NTE INEN 2 332:2002)***Tabla 4.***Sólidos sedimentarios y granulometría.*

<b>Panela</b>	<b>Sólidos sedimentados Max g/100 g de panela</b>	<b>Pase el 100% por tamiz</b>	
		<b>Mm de abertura</b>	<b>No.</b>
Extra	0,1	1,40	14
Primera	0,5	1,70	12
Segunda	1,0	2,00	10
Método de ensayo	NTE INEN 388		

*Fuente: (NTE INEN 2 332:2002)***Tabla 5.***Requisitos microbiológicos para la Panela Granulada.*

<b>REQUISITO</b>	<b>n</b>	<b>m</b>	<b>M</b>	<b>c</b>	<b>Método de ensayo</b>
Recuento de mohos y levaduras upc/g	3	$1,0 \times 10^2$	$2,0 \times 10^2$	2	NTE INEN 1529-10
3 $1,0 \times 10^2$					

*Fuente: (NTE INEN 2 332:2002)*

### 7.2.6.1 Requisitos complementarios

Las instalaciones y almacenes deben cumplir con los requisitos del Código Sanitario y las normas de limpieza y desinfección; los edificios deben estar protegidos contra roedores; contar con un medio adecuado para eliminar el agua y los desechos contaminados; las instalaciones deben tener vestuarios y vestidores apropiados; el almacenamiento de productos y subproductos debe ser adecuado y evitar el acceso a animales domésticos y de granja en las áreas de producción y empaque para evitar la contaminación del producto (NTE INEN 2 332:2002).

### 7.2.7 Factores que influyen en la calidad de la panela

Según Silva (2014), en su investigación sobre: Propuesta de norma técnica para la panela granulada y proceso para su elaboración y aprobación, menciona que los factores que influyen

en la calidad de la panela son: la composición química, nutricional, variedad de caña, tipo de suelo, temperatura, luminosidad, tiempo, sistema de corte, almacenamiento y las condiciones de cada etapa del proceso de elaboración de la panela. También influyen factores como: el tipo de caña de azúcar, manejo inadecuado de la cosecha, falta de aseo en los utensilios, uso de combustible malo y la falta de higiene tanto de las máquinas, equipos y utensilios como también de parte de los trabajadores como el lavado de manos (Silva, 2014).

### 7.3. Marco Conceptual

- **Agroindustria.** - Actividad económica destinada a la transformación de insumos de origen agrícola, pecuario, avícola, acuícola y forestal para dar un valor agregado a los productos.
- **Calidad.**- Satisfacer necesidades implícitas o explícitas de acuerdo a un parámetro establecido previamente.
- **Contaminantes.** - Sustancias que se encuentran en el medio, que pueden causar efectos adversos para la salud o el medio ambiente.
- **Consumidor.** - Persona que adquiere productos y/o bienes para consumo o servicios.
- **Cristalización.** - Procedimiento físico que da la formación de un sólido, como es cristal, a partir de una disolución, gas o líquido.
- **Inocuidad.** - Conjunto de condiciones necesarias durante procesos de producción, almacenamiento, distribución y preparación que no representen un riesgo para la salud.
- **Intensificación.** - Aumento de intensidad de una cosa.
- **Investigación.** - Proceso en el cual se da la adquisición de nuevos conocimientos y responde las premisas planteadas.
- **Instrumento.** - Objeto fabricado con el fin de poder o llevar a cabo una actividad.
- **Manual.** - Listado de instrucciones y explicaciones paso a paso de cómo se realiza algún proceso o función de alguna maquinaria o equipo.
- **Neodimio:** Elemento químico, cuya simbología química es Nd, utilizado para fabricar pantallas de televisión e imanes para motores de vehículos.

- **Parrilla magnética.** - Usada para atrapar o retener metales ferrosos y proteger equipos. Utilizada en la producción de azúcar, frutos secos, fruta seca y tratamiento de materias primas.
- **Pre limpieza.** - Limpieza de materiales más gruesos que requieren hacerse a gran capacidad de trabajo para no interrumpir tareas futuras.
- **Productividad.** - Es un indicador para observar cuantos productos o servicios se ha llegado a producir, a partir de los recursos utilizados en su elaboración dentro de un plazo determinado.
- **Producción.** - Acción de transformar materia prima en productos con valor agregado.
- **Residuos.** - Material inservible que es resultado de la descomposición o destrucción de un objeto.
- **Requisitos.** - Condición necesaria para tener acceso a un objeto o cosa.
- **Sostenibilidad.** - Asegura las necesidades del presente sin comprometer las necesidades futuras.
- **Transformación.** - Acción o efecto de transformar.
- **Técnica.** - Son procedimientos que se usan en un arte, en una ciencia o en una actividad determinada, adquirida mediante la práctica.

## 8. PREGUNTAS CIENTÍFICAS

**¿Mediante el diagnóstico situacional ejecutado en las cinco fincas asociadas, se logró identificar los impactos críticos que se generan en el proceso de la elaboración de la panela granulada?**

Mediante la visita y el diagnóstico realizado, se logró identificar y observar las áreas que generan un impacto crítico como tal y son causantes de la presencia de ciertos contaminantes físicos, como insectos voladores, tales como zancudos y mosquitos, esto se pudo evidenciar mayormente en el área de empaque, así como también en las áreas de extracción de jugos y área de almacenamiento de caña y bagazo. Además de eso, no tienen implementado un procedimiento o plan de limpieza de las áreas, techos y pisos que conforman el trapiche, lo que genera desprendimientos como residuos de madera y levantamiento de polvo, haciendo que caigan en la meladura y producto final. También se logró observar limallas de soldadura en las tamizadoras, el cual puede ser la causa de presencia de residuos metálicos en la panela granulada.

**¿Con la propuesta del prototipo, se logró eliminar o minimizar el contenido de los contaminantes físicos presentes en la elaboración de la panela granulada?**

De acuerdo a lo investigado y a las pruebas realizadas con los imanes de neodimio, estos resultaron ser eficaces en capturar los residuos de metales ferrosos, pero esto no funciona en metales como acero inoxidable y cobre. Así que por tal motivo se implementó acciones correctivas y un manual operativo para evitar y/o minimizar la presencia de estos contaminantes, entre los cuales se menciona algunos de estos: cambiar los equipos y utensilios en mal estado por unos nuevos, principalmente las tamizadoras utilizadas para el tamizado de la panela, que es en donde se encontró este inconveniente; distribución adecuada las áreas de producción, mejoramiento arreglos de pisos, techos y paredes; plan de limpieza equipos y utensilios, y limpieza de áreas de procesamiento como del área de almacenamiento de bagazo, que también es una de los problemas que se generan y lo que ocasiona la proliferación de insectos; y el uso de mallas y angeos para evitar la entrada de insectos a las instalaciones.

**¿La propuesta de la parrilla magnética, generará un costo/beneficio a los socios productores de la parroquia de Palo Quemado en el proceso de elaboración de la panela granulada?**

De acuerdo al análisis que se realizó de costo/beneficio de la propuesta del instrumento, este si beneficiará a los productores del sector en la adquisición de este instrumento, ya que con esto se evita la presencia de residuos metálicos ferrosos y también que sigan adquiriendo mallas metálicas para el proceso de tamizado que generan desprendimientos de residuos metálicos ocasionan pérdidas de económicas, tiempo y de producto a los propios productores de panela, al centro de acopio de la parroquia y a la asociación “Maquita”.

## **9. METODOLOGÍA.**

Los métodos de investigación para llevar a cabo este proyecto, fueron son de suma importancia ya que por medio de esto se obtuvieron datos aplicables en la documentación y por medio de eso se resolvieron las incógnitas presentes en el campo de estudio que se realizó.

### **9.1. Tipos de Investigación**

#### ***9.1.1. Investigación Aplicada***

De acuerdo a Grajales (2000), menciona que “la investigación aplicada es también conocida como práctica o empírica, este tipo de investigación se caracteriza por su interés en la aplicación, utilización y consecuencias prácticas de los conocimientos. Además, busca el

conocer para hacer, para actuar, para construir, para modificar”. Para el desarrollo del proyecto, la investigación aplicada influyó tanto en la parte teórica como en la parte práctica ya que cada objetivo implementado se entregó una solución coherente.

### ***9.1.2. Investigación Descriptiva***

La investigación descriptiva describe un hecho u objeto de estudio a través de la indagación y análisis de la realidad. Además, este nivel de investigación responde a varias preguntas, tales son: quien, que, donde, cuando y como. (Universidad Veracruzana, sf.).

La investigación descriptiva estuvo influyendo en nuestro proyecto, ya que se basó en descripciones concretas para la obtención de conocimiento en cada uno de los detalles que se fueron relacionando en el procesamiento de la panela, además que influyó indirectamente en la ejecución de la propuesta del instrumento.

### ***9.1.3. Investigación Cualitativa***

La investigación cualitativa se utilizó para recopilar y analizar datos no numéricos para comprender la situación actual en la que viven los socios productores de la parroquia de Palo Quemado del Cantón Sigchos.

### ***9.1.4. Investigación Bibliográfica***

La investigación bibliográfica en el proyecto se aplicó mediante la búsqueda de información en documentos, tesis, libros y artículos en donde el criterio de búsqueda como palabra clave fueron manuales, BPM, panela granulada, operatividad de maquinaria magnética, obteniendo información viable la cual se analizó y se dio uso para la redacción del proyecto, permitiendo eficacia en cuanto al contenido que está presente en el proyecto.

## **9.2. Métodos de la Investigación**

En cuanto en la metodología, la inductiva y la deductiva, fueron empleadas, para la búsqueda de información, mediante la recopilación bibliográfica de diferentes fuentes (tesis, artículos científicos, proyectos de investigación, libros), que datan desde el año 2010, en adelante. De este modo se realizó la selección de información.

- ***Método Inductivo***

Según Mendoza (2020), afirma que “este proceso investigativo se pone en práctica el razonamiento en el cual consiste en formar premisas a partir de una sola evidencia”, con lo cual

es posible formular interrogantes para determinar la efectividad de la operación y mantenimiento, a través de recolección de información relevante para iniciar la investigación.

- ***Método Deductivo***

(Westreicher, 2020) menciona que “mediante la lógica se logra extraer un resultado o una conclusión con base a una premisa o una serie de proposiciones que se asumen como verdaderas”. Además, va de lo específico a lo general y se utilizó en la parte teórico-práctica.

### **9.3. Técnicas de Investigación**

- ***Técnica Cuantitativa***

“Las técnicas cuantitativas son empíricas lo cual se fundamenta en la objetividad. Esto suele recoger datos y transformándolos en números y relacionándolos de tal manera que se pueda establecer si hay o no relaciones de causalidad entre las diferentes variables evaluadas” (Nahum, 2020).

- ***Técnica de recolección de datos***

Son técnicas que constituyen el conjunto de mecanismos, medios o recursos dirigidos a recolectar, conservar, analizar y transmitir los datos de los fenómenos sobre los cuales se investiga (Ramirez, 2015).

Se realizaron varias visitas in situ para el respectivo reconocimiento del estado actual en el que se encontraban las fincas, el cual se tuvo en consideración 5 fincas productoras de panela granulada que generaban mayor impacto en la presencia de contaminantes físicos y fueron el objetivo para la aplicación del diagnóstico y recolección de datos.

### **9.4. Instrumentos de investigación**

- ***Observación***

(Lidia Díaz, 2011) afirma que “Es una técnica o elemento fundamental de todo proceso de investigación en la cual se apoya el investigador para obtener el mayor número de datos”.

La observación se llevó a cabo de forma in situ y ayudó en la obtención de ideas reales de las condiciones que se encuentran las fincas de la parroquia, además posibilitó en la oportunidad de inferir los puntos en donde exista mayor contaminación de contaminantes físicos durante el proceso de la elaboración de la panela. Para evidenciar lo que se observó se tomaron fotografías de la visita realizada.

- ***Check list***

“Los registros de chequeo o conocidos también como check list son formatos de control creados para registrar actividades repetitivas y controlar el cumplimiento de requisitos o recolectar datos ordenados de manera sistemática”. (ISOTools Excellence, 2020).

Se efectuó un diagnóstico de la situación actual de cinco fincas asociadas de la parroquia, en base a manuales de buenas prácticas de manufactura y de proyectos anteriores los cuales se utilizó como soporte para la elaboración del *check list* de manera que se estructuró por el diseño y construcción, la distribución de áreas, el procesamiento productivo, equipos y utensilios utilizados en la elaboración de panela granulada y prácticas de higiene y EPP.

- ***Análisis Estadístico Descriptivo***

“El análisis estadístico descriptivo tiene como objetivo proporcionar la tendencia central y la dispersión de una característica numérica o la frecuencia de una característica cualitativa en función del tipo de variable” (Gustavo Plaza, 2022).

Mediante el análisis estadístico descriptivo, se obtuvo los análisis y resultados obtenidos del check list de las 5 fincas productoras de panela granulada que mayor problema tienen y/o generan.

## **9.5. Metodología de elaboración de la panela granulada**

Una de las principales actividades económicas de la parroquia de Palo Quemado es la elaboración de panela granulada. La producción la siguen realizando artesanalmente, el proceso artesanal de panela granulada en la Parroquia de Palo Quemado comienza de la siguiente manera:

### ***9.5.1. Descripción del proceso de elaboración de panela granulada***

#### **1. Corte y almacenamiento**

El proceso empieza desde el corte de la caña de azúcar. No se tiene controles técnicos de cosecha. La cosecha se la hace cada 6 meses o también se la hace por observación. Una vez que es cosechada esta se almacena en el trapiche.



**Fotografía 1.** *Almacenamiento de caña de azúcar.*



**Fuente:** Jiménez S. & Panchi D., (2023).

## 2. Molienda

La molienda o trituración de la caña se da mediante la compresión de rodillos del molino, cuyo jugo se encamina a las calderas, de las cuales este se alimenta del propio bagazo obtenido de la caña de azúcar usado como leña o combustible.

**Fotografía 2.** *Trituración de caña de azúcar.*



**Fuente:** Jiménez S. & Panchi D.,(2023).

## 3. Pre limpieza

En este proceso se lo aplica para retirar residuos o partículas grandes de la caña de azúcar. Para la limpieza el jugo se almacena en un tanque de plástico el cual cuenta con prelimpiadores que se utilizan para filtrar estos residuos antes de pasar el proceso de cocción.

**Fotografía 3.** *Proceso de pre limpieza de los jugos.*



**Fuente:** Jiménez S. & Panchi D., (2023).

#### 4. Cocción

Una vez que se realiza el proceso de pre limpieza, los jugos pasan por unas tuberías hacia el área de cocción, específicamente a las pailas, donde se realiza el proceso de evaporación y concentración del jugo, que eventualmente se vuelven en meladura.

**Fotografía 4.** *Proceso de cocción de jugos.*



**Fuente:** Jiménez S. & Panchi D., (2023).

#### 5. Punteo

Una vez que la panela ha llegado a su punto final, se pueden apreciar burbujas transparentes. Esto determina si se retira de las pailas. Si la miel está en su punto, se retira para que se enfríe.

**Fotografía 5.** *Proceso de punteo.*



**Fuente:** Jiménez S. & Panchi D., (2023).

#### 6. Batido

En recipiente de acero inoxidable se procede a agitar con una pala durante 10 min aproximadamente para que la miel se transforme en granos o adquiera cierta estructura específica.

**Fotografía 6.** *Proceso de cocción de jugos.*



**Fuente:** Jiménez S. & Panchi D., (2023).

## 7. Tamizado

Este proceso se realiza con el fin de tener una textura uniforme, sin que la panela tenga o poseen grumos. Para esto utilizan una zaranda de acero inoxidable de 2x2 mm.

**Fotografía 7.** *Proceso de tamizado de panela.*



**Fuente:** Jiménez S. & Panchi D., (2023).

## 8. Empaque y almacenamiento

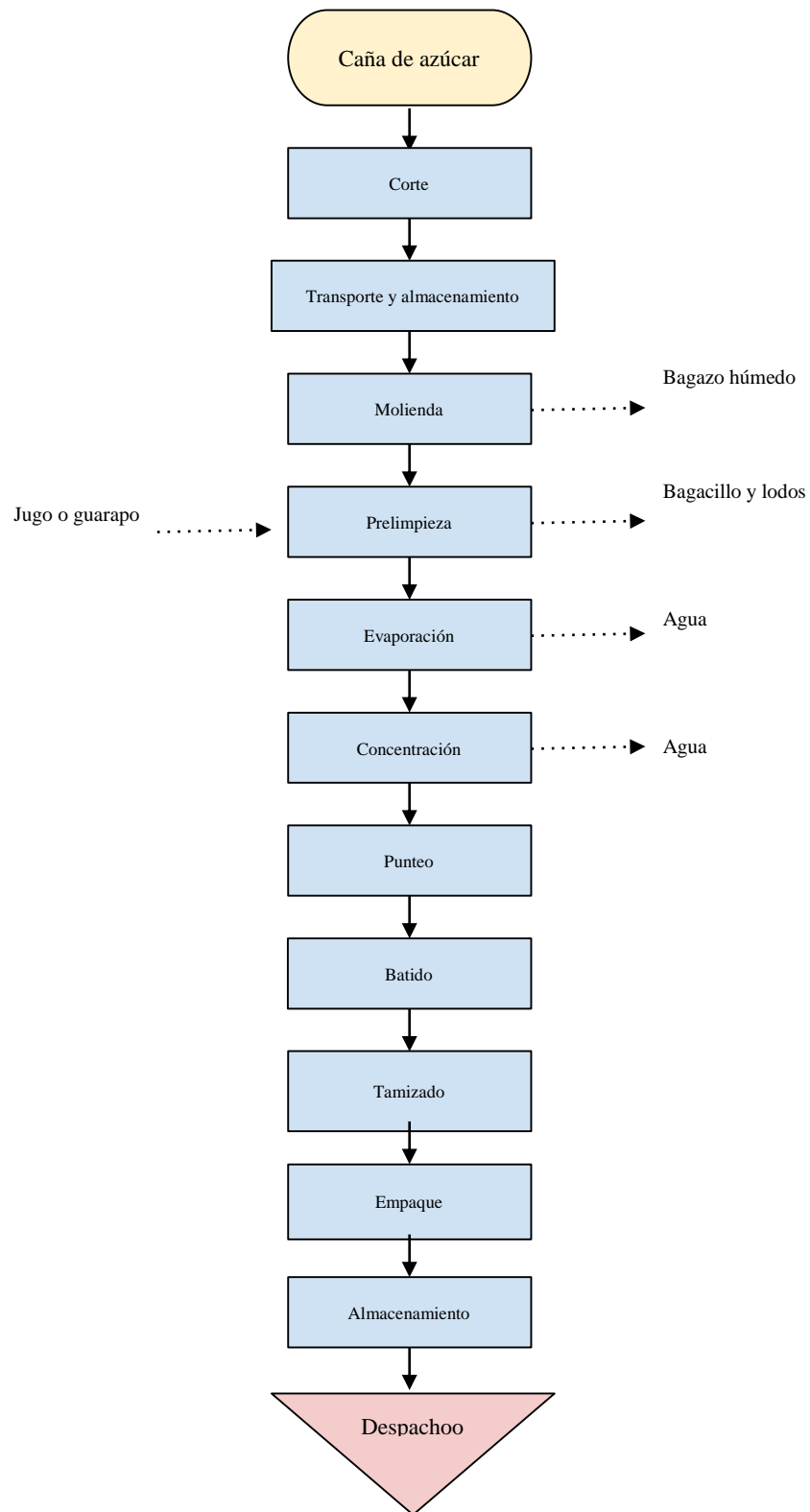
Una vez que la panela se encuentre fría, esta se empaqueta en fundas de plástico y en lonas. Luego son almacenadas en un cuarto aparte.

**Fotografía 8.** *Almacenamiento de panela.*



**Fuente:** Jiménez S. & Panchi D., (2023).

**Figura 3.** Diagrama de flujo de proceso de la primera etapa de elaboración de panela granulada.



**Fuente:** Jiménez S. & Panchi D., (2023).

## 10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### 10.1. Descripción general de la condición actual de las fincas productoras

La principal actividad económica de la parroquia de Palo Quemado, ubicada en el cantón Sigchos, es la producción y comercialización de panela granulada. La parroquia cuenta con alrededor de 60 familias socios productoras dedicadas a esta actividad, que junto a la asociación “Maquita”, se encargan de comercializar este producto al país y al extranjero.

De acuerdo a la visita técnica realizada a 5 fincas productoras de panela granulada de la parroquia, se pudo observar la situación actual e identificar los problemas que hoy en día viven, en el cual se tuvo en consideración los siguientes aspectos que se resumen a continuación:

#### 10.1.1. Instalaciones

De las 5 instalaciones observadas, 2 de ellas no son adecuadas para la elaboración de panela granulada, y no existe una distribución adecuada de las áreas de producción, al igual que no cuentan con una adecuada limpieza de las mismas.

**Fotografía 9.** *Ingreso a las instalaciones del trapiche.*



**Fuente:** Jiménez S. & Panchi D., (2023)

- Se pudo observar que no existe una adecuada limpieza de los alrededores de las instalaciones, en la *Fotografía 10* se puede observar bagazo acumulado cerca del trapiche.

**Fotografía 10.** *Bagazo acumulado en alrededores de trapiche.*



**Fuente:** Jiménez S. & Panchi D.,(2023).

- Las áreas de producción como el área de cocción, punteo, batido, tamizado, enfriado, empaque y almacenamiento del producto final, se encuentran distribuidas en una sola área específica, por lo que puede generar una contaminación cruzada al producto final.

**Fotografía 11.** *Inadecuada distribución de las áreas de producción.*



Fuente: Jiménez S. & Panchi D., (2023).

- Se observó que hay secciones de los trapiches al descubierto, lo que genera contacto con el exterior y por ende la entrada de insectos como zancudos, mosquitos y moscas.

**Fotografía 12.** *Inadecuada distribución de las áreas de producción.*



Fuente: Jiménez S. & Panchi D., (2023).

- Los pisos de las instalaciones no se encuentran recubiertos por cemento, lo que ocasiona el levantamiento de polvo y la formación de lodo, lo que puede llegar a contaminar el producto, tal y como se observa en la *Fotografía 3*, además de eso, el piso se encuentra desnivelado por lo que representa un peligro para los operarios durante la jornada laboral.

**Fotografía 13.** *Pisos de las instalaciones de tierra.*



Fuente: Jiménez S. & Panchi D., (2023).



- La estructura que sirve de soporte a las instalaciones son de madera, lo que puede ocasionar desprendimiento y puedan caer al producto final.

**Fotografía 14.** *Techo de las instalaciones de trapiche.*



**Fuente:** Jiménez S. & Panchi D., (2023).

### **10.1.2. Equipos y utensilios**

En el caso de los equipos y utensilios, se pudo observar que estos son inadecuados para elaborar el producto; lo mismo sucede con la limpieza y desinfección de los mismos.

- Hay utensilios que son fabricados artesanalmente por los productores asociados, los cuales están hechos de caucho y plástico (*Fotografía 15*), en lugar de utilizar material de acero inoxidable.
- La malla de la tamizadora utilizada para el proceso de tamizado de la panela granulada, es de hierro, lo que puede generar desprendimiento de partículas metálicas al momento de realizar esta actividad.

**Fotografía 15.** *Paila de caucho utilizado como prelimpiador.*



**Fuente:** Jiménez S. & Panchi D., (2023).

- Lo mismo sucede con las descachadoras, el cual estos se encuentran amarrados con alambres negros y piolas, como se observa en la *Fotografía 16*.

**Fotografía 16.** *Descachadora amarrada con piolas.*



Fuente: Jiménez S. & Panchi D., (2023).

### **10.1.3. Prácticas de Higiene y Equipos de Protección Personal**

- Los operarios de las 5 fincas no cuentan con buenas prácticas de higiene y tampoco con EPP. Se observó que tienen el cabello descubierto, utilizan calzado inadecuado dentro de las instalaciones y el uso de barba de operarios hombres.

**Fotografía 17.** *Operario sin un adecuado EPP.*



Fuente: Jiménez S. & Panchi D., (2023).

### **10.1.4. Operaciones de producción**

- Las áreas de producción no se encuentran delimitadas físicamente, principalmente las áreas críticas, las cuales son: batido, tamizado, empaque y almacenado de panela granulada. Todas estas se encuentran juntas con el área de cocción, lo que genera una contaminación cruzada y también la compactación de la panela.

## **10.2. Aplicación del check list en fincas productoras de panela granulada**

La evaluación se llevó a cabo aplicando como técnica de recolección de datos el check list basado en manuales de Buenas Prácticas de Manufactura, tesis y proyectos anteriores, relacionados en la elaboración de panela granulada.

La lista de verificación correspondiente a la situación inicial del proceso de elaboración de la panela, consta de 75 ítems distribuidos en diferentes secciones.



**Tabla 6.***Ítems del Check list aplicables para la evaluación.*

<i>Sección</i>	<i>Número de Ítems</i>
<i>Instalaciones</i>	23
<i>Equipos y utensilios</i>	15
<i>Prácticas de higiene y equipos de protección personal</i>	7
<i>Operaciones de producción</i>	30
<b><i>TOTAL</i></b>	<b>75</b>

*Nota.* Esta tabla indica los ítems del check list aplicables.

**Elaborado por:** Jiménez S. & Panchi D., (2023).

En la tabla 6 se puede visualizar el número de ítems empleados en el check list dando como total de 75 ítems divididos en cuatro secciones, todas son aplicables para la inspección inicial en las 5 fincas productoras de panela granula de la parroquia

### **10.3. Resultados obtenidos del diagnóstico situacional en las fincas productoras de panela granulada**

Previamente después de haberse aplicado y ejecutado el check list en cada una de las fincas se obtuvo la información precisa del estado actual que éstas presentan y teniendo en cuenta el porcentaje de cumplimiento e incumplimiento de las secciones de las fincas asociadas, se realizó una comparación de los resultados en donde se indicó cuáles son generadoras de un impacto crítico en la elaboración de la panela granulada.

La evaluación total se llevó a cabo aplicando como técnica la recolección de datos formulados en el check list y basándose en la normativa colombiana de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), resolución 2674 de 2013. En donde se estipula que las empresas macro y micro deben tener un cumplimiento como mínimo del 60% de BPM para que estas sean consideradas con un concepto favorable en el funcionamiento y comercialización de sus productos.

Mediante la aplicación de esta normativa se obtuvo una idea clara y concisa del cumplimiento de los requisitos formulados en el check list en el proceso de elaboración de la panela granulada en lo que a BPM se refiere.

**Tabla 7.**

*Resultados del diagnóstico situacional actual de las 5 fincas de la parroquia de Palo Quemado.*

<b>Cumplimiento total de requisitos mínimos de las secciones evaluadas en las fincas de la parroquia de Palo Quemado</b>																
<b>Secciones Evaluadas</b>	<b>Grado de cumplimiento expresado en %</b>															
	<b>Cumplen</b>					<b>No cumplen</b>					<b>No aplican</b>					
	<b>Items</b>	<b>Finca 1</b>	<b>Finca 2</b>	<b>Finca 3</b>	<b>Finca 4</b>	<b>Finca 5</b>	<b>Finca 1</b>	<b>Finca 2</b>	<b>Finca 3</b>	<b>Finca 4</b>	<b>Finca 5</b>	<b>Finca 1</b>	<b>Finca 2</b>	<b>Finca 3</b>	<b>Finca 4</b>	<b>Finca 5</b>
Requisitos mínimos de las instalaciones	23	91,30%	43,48%	91,31%	52,19%	82,61%	4,35%	52,17%	4,35%	43,47%	13,04%	4,35%	4,35%	4,35%	4,34%	4,35%
Equipos y utensilios	15	80%	73,33%	100%	80%	80%	20%	26,67%	-	20%	20%	-	-	-	-	-
Prácticas de higiene y equipos de protección personal	7	85,72%	57,15%	85,72%	57,14%	57,15%	14,28%	42,85%	14,28%	42,86%	42,85%	-	-	-	-	-
Operaciones de producción	30	66,33%	50%	70%	60%	56,67%	36,67%	46,67%	30%	40%	43,33%	-	3,33%	-	-	-

*Nota.* Tabla de muestra con el diagnóstico del cumplimiento total de buenas prácticas de manufactura de las secciones evaluadas con sus respectivos porcentajes.

*Elaborado por:* Jiménez S. & Panchi D., (2023).

- **Instalaciones**

A continuación, en la *Tabla 8*, se presentan los resultados obtenidos de la sección de Instalaciones de las 5 fincas de la parroquia:

**Tabla 8.**

*Resultados de la sección de Instalaciones de las fincas de Palo Quemado - Situación actual*

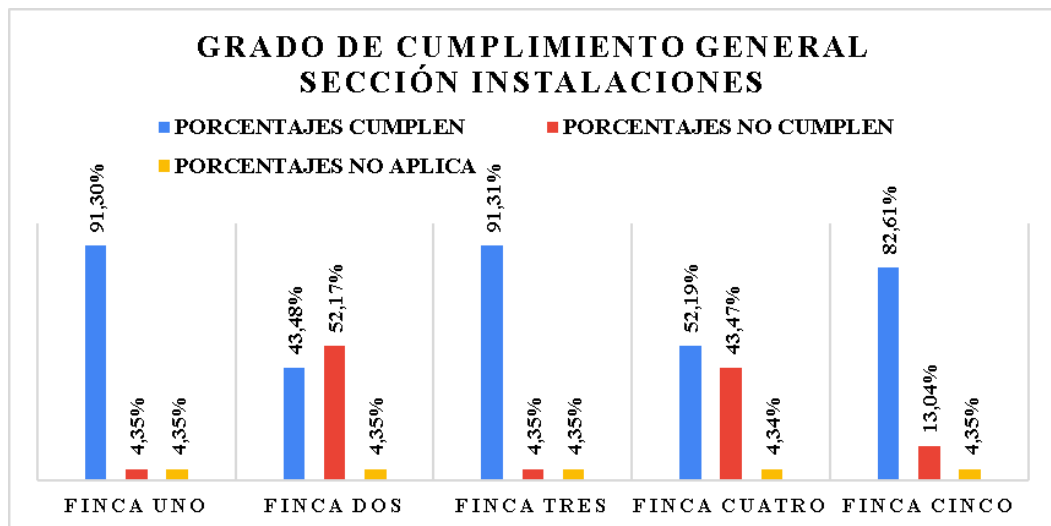
<b>Sección requisitos mínimos de instalaciones</b>					
	<b>Finca uno</b>	<b>Finca dos</b>	<b>Finca tres</b>	<b>Finca cuatro</b>	<b>Finca cinco</b>
<b>Cumple</b>	91,30%	43,48%	91,31%	52,19%	82,61%
<b>No cumple</b>	4,35%	52,17%	4,35%	43,47%	13,04%
<b>No aplica</b>	4,35%	4,35%	4,35%	4,34%	4,35%

*Nota.* Tabla de muestra de resultados de la sección de instalaciones de las fincas con sus respectivos porcentajes.

**Elaborado por:** Jiménez S. & Panchi D., (2023).

**Figura 4.**

*Gráfica de resultados de la sección de instalaciones de las 5 fincas de la parroquia.*



*Nota.* Esta figura muestra los resultados de la sección de instalaciones de las fincas con sus respectivos porcentajes.

**Elaborado por:** Jiménez S. & Panchi D., (2023).

En la *tabla 8* y *figura 4*, se observan los porcentajes de cumplimiento y no cumplimiento de la sección de instalaciones inmersas dentro del check list aplicadas a las cinco fincas de la parroquia de Palo Quemado. En las cuales se puede evidenciar que el grado de cumplimiento mayor se presenta en la finca tres con un porcentaje del 91,31% seguido de la finca uno con 91,30%, por otro lado, las fincas que presentaron menor cumplimiento es la finca dos con un porcentaje del 43,48% y la finca con el 52,19%. Fincas que presentan mayor déficit, debido a que sus instalaciones se encuentran con una mala distribución de las áreas tanto de entrada

como salida del proceso, de tal manera que evita un buen mantenimiento y limpieza. Generando la acumulación de polvo en las áreas de producción, techos e incluidos los pisos y paredes del lugar, lo que ocasiona la concentración de los vapores que emiten las pailas, por lo tanto, esto incide negativamente en el aseguramiento de la calidad del producto que se elabora. Según Bravo (2018), menciona en su proyecto “Implementación de BPM en la producción de panela en la empresa Mercafe” que las instalaciones deben estar en óptimas condiciones tanto en infraestructura como en las áreas de producción evitando así la acumulaciones de residuos que se generan durante la elaboración de la panela y afecte a la inocuidad del producto. Por ende estos datos fueron comparados con la normativa colombiana de la resolución 2674- 2013; la finca dos y cuatro quedan fuera del margen del cumplimiento debido a que la normativa estipula que deben cumplir un mínimo del 60% en la sección de instalaciones, por lo que se llegó a la conclusión que las dos fincas asociadas son generadores de un impacto crítico en la elaboración de la panela y se deberá tomar en cuenta estos impactos para la minimización de la misma ya que pueden afectar agresivamente al producto.

- **Equipos y Utensilios**

A continuación, en la *Tabla 9*, se presentan los resultados obtenidos del “cumplimiento”, “no cumplimiento” y no "aplica" del diagnóstico aplicado de la sección de equipos y utensilios en las 5 fincas de la parroquia:

**Tabla 9.**

*Resultados de la sección equipos y utensilios de las fincas de Palo Quemado - Situación actual.*

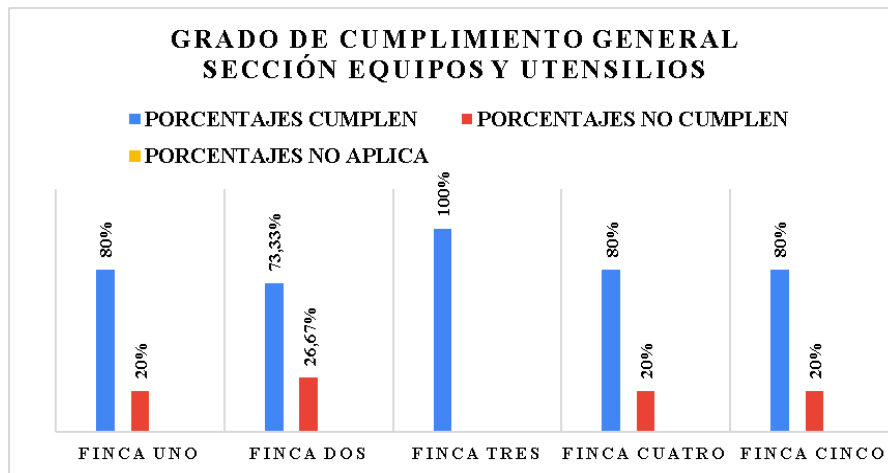
<b>Sección equipos y utensilios</b>					
	<b>Finca uno</b>	<b>Finca dos</b>	<b>Finca tres</b>	<b>Finca cuatro</b>	<b>Finca cinco</b>
<b>Cumple</b>	80%	73,33%	100%	80%	80%
<b>No cumple</b>	20%	26,67%	-	20%	20%
<b>No aplica</b>	-	-	-	-	-

*Nota. Tabla de muestra de resultados de la sección de Equipos y Utensilios de las fincas con sus respectivos porcentajes.*

**Elaborado por:** Jiménez S. & Panchi D., (2023).

**Figura 5.**

Resultado de la sección equipos y utensilios de las 5 fincas de la parroquia.



*Nota.* Esta figura muestra los resultados de la sección Equipos y Utensilios de las fincas con sus respectivos porcentajes.

**Elaborado por:** Jiménez S. & Panchi D., (2023).

En la relación de los datos que se observan en la *tabla 9* y *figura 5* de la sección de equipos y utensilios, se muestra que las cinco fincas tienen un porcentaje de cumplimiento de un rango del 80% hasta el 70%, en cuanto al porcentaje de “no cumple” presentaron un rango del 20%. Es importante resaltar que entre los resultados identificados y mediante la revisión del check list se demostró que la finca tres presenta mayor porcentaje en la sección de equipos y utensilios, por otro lado el menor porcentaje de cumplimiento se presentó en la finca dos, debido a que en la finca no cuentan con la protección de sus equipos contra grasas y aceites lubricantes los cuales pueden tener un contacto directo con el jugo de la caña, también se identificó que las tuberías encargadas del transporte del jugo no son de acero inoxidable sino de material pvc y de caucho. A pesar de eso la finca está equipada en función a los requisitos, tales son el uso de materiales y utensilios son adecuados para la elaboración de alimentos.

Por lo tanto, en esta sección se realizó la comparación de los datos con la normativa colombiana de la resolución 2764-2013, donde menciona que dentro de esta sección el mínimo a cumplir es del 60%; de manera que las fincas diagnosticadas si se encuentra dentro del margen de cumplimiento y de tal manera los factores de la sección se encuentran relacionados principalmente con el método apropiado de limpieza de los equipos y utensilios dentro de las fincas paneleras, pero debido a que estos son afrontados por los propios productores y al no tener una base o una formación técnica sobre el uso correcto del mantenimiento y desinfección se han producido o generado una contaminación indirecta en el producto.

- **Prácticas de higiene y equipos de protección personal**

A continuación, la *Tabla 10*, podremos observar los resultados obtenidos de “cumplimiento”, “no cumplimiento” y “no aplica” del diagnóstico aplicado referente a la sección de prácticas de higiene y equipos de protección personal, realizadas en las cinco fincas de la parroquia.

**Tabla 10.**

*Resultados de la sección de prácticas de higiene y equipos de protección personal de las fincas de Palo Quemado - Situación actual.*

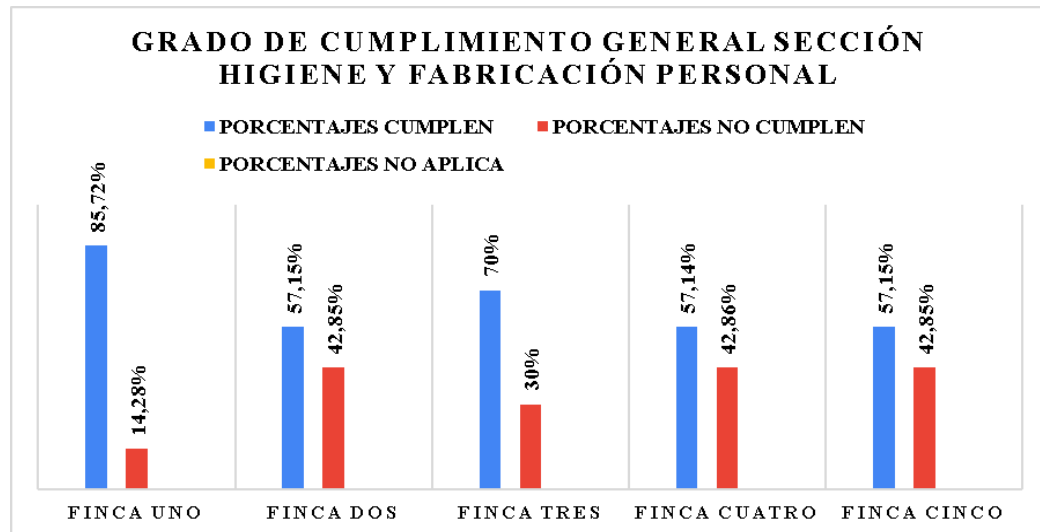
<b>Sección de prácticas de higiene y equipos de protección personal</b>					
	<b>Finca uno</b>	<b>Finca dos</b>	<b>Finca tres</b>	<b>Finca cuatro</b>	<b>Finca cinco</b>
<b>Cumple</b>	85,72%	57,15%	85,72%	57,14%	57,15%
<b>No cumple</b>	14,28%	42,85%	14,28%	42,86%	42,85%
<b>No aplica</b>	-	-	-	-	-

*Nota. Tabla de muestra de resultados de la sección Requisitos Higiénicos de Fabricación Personal de las fincas con sus respectivos porcentajes.*

**Elaborado por:** Jiménez S. & Panchi D., (2023).

**Figura 6.**

*Resultados de la sección prácticas de higiene y equipos de protección personal de las 5 fincas de la parroquia de Palo Quemado*



*Nota. Esta figura muestra los resultados de la sección de Prácticas de higiene y equipos de protección personal de las fincas con sus respectivos porcentajes.*

**Elaborado por:** Jiménez S. & Panchi D., (2023).

En la *tabla 10* y *figura 6*, se muestran los porcentajes de cumplimiento de las fincas en la sección de prácticas de higiene y equipos de protección personal. Presentando el mayor porcentaje la finca uno con 85,72% y la finca tres con 70%; a diferencia de las fincas dos, cuatro y cinco cuyos porcentajes de cumplimiento en esta área son deficientes presentando así un porcentaje

que va desde 57,14% a 57,15%. Por lo tanto, con los resultados obtenidos se demostró que la finca dos, cuatro y cinco presentan incumplimiento con los términos de higiene, medidas de protección, lavado y desinfección de acuerdo a lo establecido en el check list. En donde, el personal no cuenta con el calzado correcto en el establecimiento, el lavado y desinfección de manos antes de ingresar al proceso productivo, uso correcto de uniforme como mandil, cofia y guantes; y la presencia de vello corporal en el personal. Por lo que se llegó a concluir que el personal al no cumplir con estos requisitos son los principales causantes de una contaminación directa con el producto elaborado.

Dueñas (2014), menciona en su proyecto que dentro de la higiene y condiciones sanitarias en un trapichero se debe cumplir con programas de limpieza, desinfección, control de plagas y el manejo de los residuos sólidos.

Por otro lado, los datos obtenidos fueron comparados con la normativa Colombiana de la resolución 2764-2013, en donde se estipula que dentro de esta sección se debe cumplir un porcentaje de cumplimiento del 60%; por lo que la finca dos, cuatro y cinco se encuentran fuera del rango por la falta de cumplimiento y se deberá tomar en cuenta los impactos críticos generados para un mejoramiento de la higiene del personal.

- **Operaciones de Producción**

A continuación, en la *Tabla 11*, observamos los datos obtenidos de “cumplimiento”, “no cumplimiento” y “no aplica” del diagnóstico aplicado en la sección de operaciones de producción de las cinco fincas de la parroquia:

**Tabla 11.**

*Resultados sección operaciones de producción de las fincas de Palo Quemado-Situación inicial.*

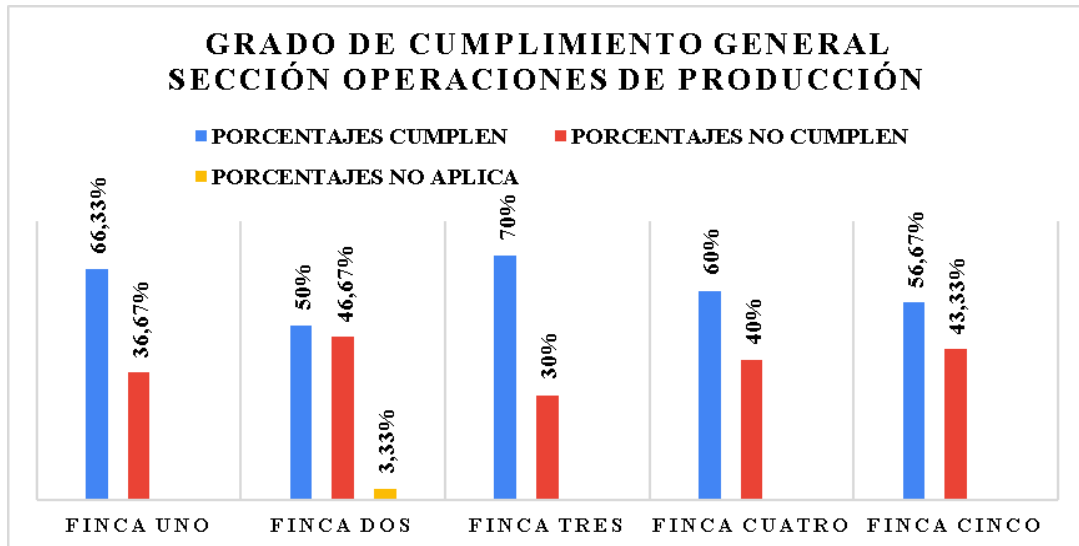
<b>Sección de requisitos mínimos de operaciones de producción</b>					
	<b>Finca uno</b>	<b>Finca dos</b>	<b>Finca tres</b>	<b>Finca cuatro</b>	<b>Finca cinco</b>
<b>Cumple</b>	66,33%	50%	70%	60%	56,67%
<b>No cumple</b>	36,67%	46,67%	30%	40%	43,33%
<b>No aplica</b>	-	3,33%	-	-	-

*Nota. Tabla de muestra de resultados de la sección Operaciones de Producción de las fincas con sus respectivos porcentajes.*

**Elaborado por:** Jiménez S. & Panchi D., (2023).

**Figura 7.**

*Resultados de la sección operaciones de producción de las fincas de Palo Quemado-Situación actual*



*Nota.* Esta figura muestra los resultados de la sección de Operaciones de Producción de las fincas con sus respectivos porcentajes.

**Elaborado por:** Jiménez S. & Panchi D., (2023).

En cuanto a la sección de operaciones de producción, se puede observar en la *figura 7* y *tabla 11*, que el porcentaje de mayor cumplimiento corresponde a la finca tres con un valor del 70%, seguido de la finca uno con el 66,33%. Por otro lado, la finca que presentó un valor menor corresponde a las fincas dos y cinco con porcentajes del 50% y 56,67%. Determinando así que las fincas dos y cinco presentan un déficit que se deriva por la falta de organización y documentación en el proceso de la producción y no se cumplen los requisitos de la distribución correcta en los trapiches paneleros, de manera que no se obtiene un correcto flujo secuencial en la elaboración del producto. Es preocupante el porcentaje de impacto que puede generar el incumplimiento de los requisitos, ya que al afectar a la producción esto puede traer consigo una contaminación severa al producto final. Según Lara (2019), menciona que dentro de esta sección es importante resaltar este tipo de infracciones ya que se pueden superar con la existencia de los documentos de las operaciones de producción de las respectivas fincas. Cabe mencionar que la sección de operaciones de producción se comparó sus datos con la normativa Colombiana de la resolución 2764-2013, la cual estipula que dentro de esta sección se debe cumplir un mínimo del 60% y que como tal se ha considerado que esta tiene mayor interacción con la sección de prácticas de higiene y equipos de protección personal. Esto se debe por lo que en la sección de prácticas de higiene se encarga de la transformación de la materia prima, la

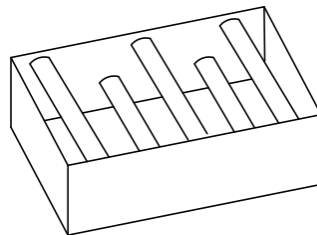


limpieza, desinfección, calidad e inocuidad del producto; y al no establecerse un buen control en las operaciones esto puede afectar directamente al producto y causar un efecto adverso al ser entregado al centro de acopio de la parroquia de Palo Quemado.

### ***10.3.1. Propuesta del instrumento para la eliminación y/o minimización de contaminantes físicos en la panela granulada***

Para poder eliminar y/o minimizar el contenido de contaminantes físicos dentro de la panela granulada, se ha diseñado una parrilla magnética, cuyas rejillas son 5 imanes de neodimio cilíndricos de 20 cm de largo, cubiertos de tubos de acero inoxidable colocadas paralelamente, tres en la parte superior y dos en la parte inferior, dejando un espacio suficiente para que fluya la panela granulada, que al pasar por entre los imanes de la parrilla, estas capturan y retienen el contaminante ferroso. Este instrumento es utilizado en la elaboración de azúcar, frutos secos, fruta fresca y tratamientos en materia prima, con el fin de evitar la presencia de residuos metálicos en el producto final.

***Figura 8. Diseño de la propuesta.***



**Elaborado por:** Jiménez S. & Panchi D., (2023).

***Figura 9. Imán de neodimio cilíndrico.***



**Fuente:** Jiménez S. & Panchi D., (2023).

Este instrumento consta de los siguientes materiales:

- Tubos de acero inoxidable de una pulgada (2,54cm) y de 20 cm de largo.
- Imanes de cadmio de 20 cm de largo x 2,1 cm de diámetro.
- 4 planchas de acero inoxidable de 1,5 mm de grosor y de 25 cm de largo x 25 cm de ancho.

### **10.3.1.1 Función del instrumento**

La finalidad de utilizar este instrumento es poder extraer metales ferrosos, como tornillos, alambres, pernos y residuos de metal galvanizado, metal negro y limallas, que se han hallado dentro en la panela granulada, que provienen de las máquinas, equipos y utensilios utilizados para la elaboración de este producto. El objetivo de utilizar este instrumento es evitar que se comercialice este alimento con estos contaminantes físicos y que llegue a afectar la salud de las personas en caso de consumo.

La función de esta parrilla es poder atrapar estos metales ferrosos mencionados anteriormente, que provienen principalmente en máquinas como el molino de extracción de jugos y utensilios como las tamizadoras utilizadas para el proceso de tamizado de la panela y descachadoras que son empleadas para retirar la cachaza de los jugos. Cabe mencionar también que las mallas de las zarandas utilizadas para tamizar la panela, son de metal negro, lo genera un desprendimiento de este material al momento de realizar esta actividad, haciendo que caigan estos residuos en el producto, que es en donde se ha evidenciado que se ha contaminado por estos residuos metálicos. Por lo que se recomienda usar este instrumento una vez terminado el proceso de tamizado o también realizar un cambio de esta malla por una de acero inoxidable de grado alimenticio para evitar mayores inconvenientes.

- **Indicaciones generales del instrumento**

- Se recomienda usar el instrumento una vez terminado el proceso de tamizado y antes de empacar la panela granulada en las fundas de plástico, para poder asegurar que no existe presencia de residuos metálicos. También, cuando la panela llega al centro de acopio de la parroquia, utilizar la parrilla antes de empacarla, para asegurar la inocuidad del alimento.
- Se debe limpiar y desinfectar el instrumento una vez terminada la jornada laboral.
- No exponer la parrilla, especialmente los imanes de neodimio, a temperaturas mayores a 80 °C, tampoco usarlo al aire libre o en ambientes húmedos y evitar golpear el instrumento, estos factores hacen que pierda su fuerza magnética.
- Los imanes de neodimio deben estar obligatoriamente recubiertos con tubos de acero inoxidable o con algún otro tipo de revestimiento para evitar que se rompan y se oxiden.

### **10.3.1.2 Manual operativo**

Se realizó un manual operativo como parte de la propuesta en la eliminación y/o minimización de contaminantes físicos dentro de la panela granulada. Este documento se realizó en base a las

observaciones y acciones correctivas realizadas a las 5 fincas de la parroquia donde se realizó el diagnóstico mediante la aplicación del check list. Estos check list se encuentran en la parte de anexos (*Anexos 8, 9, 10, 11 y 12*).

En el manual se tomaron en cuenta los 4 aspectos que se evaluaron dentro del check list, como lo son: instalaciones, equipos y utensilios, prácticas de higiene y equipos de protección y operaciones de producción. Dentro del documento se establecen procedimientos operativos mínimos de elaboración de panela granulada, como higiene y manipulación, instalaciones, equipos y utensilios, EPP (equipos de protección personal) y condiciones adecuadas del proceso de fabricación, que se deben cumplir en el proceso productivo, como medidas para garantizar la calidad de este producto. Dicho manual operativo se presenta a continuación:



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS**  
**NATURALES**  
**CARRERA DE AGROINDUSTRIA**

**MANUAL OPERATIVO DE PROCESO**  
**PRODUCTIVO DE PANELA GRANULADA**



2023

## **1. MANUAL OPERATIVO DE PROCESO PRODUCTIVO DE PANELA GRANULADA**

### **2. INTRODUCCIÓN**

Es esencial conocer, saber y cumplir los principios básicos de higiene, manipulación, elaboración, envasado, almacenamiento y control de calidad durante los procesos de fabricación de productos alimenticios, con el objetivo de garantizar que los productos se elaboran en condiciones sanitarias apropiadas y que se minimicen riesgos durante el lapso de las diferentes etapas de producción, y así poder obtener alimentos totalmente inocuos y saludables que no causen problemas en la salud a los consumidores.

Este manual operativo está dirigido para las familias asociadas y productoras de la parroquia de Palo Quemado del Cantón Sigchos que se dedican a la producción de panela granulada. Este documento cuenta con requisitos y recomendaciones necesarios para el mejoramiento productivo de panela granulada, con la finalidad de corregir los problemas que actualmente viven y se ocasionan en el lapso productivo que afectan la calidad del producto, garantizando el consumo seguro de un producto sano e inocuo.

### **3. OBJETIVO**

**3.1.** Desarrollar un manual operativo para las familias asociadas y productoras de la parroquia de Palo Quemado del Cantón Sigchos, estableciendo un mejoramiento adecuado de las instalaciones y requerimientos claves para garantizar la higiene, calidad e inocuidad en la elaboración de panela granulada.

**3.2.** Diseñar una propuesta para eliminar y/o minimizar el contenido de contaminantes físicos, como residuos metálicos que se han hallado dentro de la panela granulada, con la finalidad de extraer dichos contaminantes y obtener un producto inocuo.

### **4. ALCANCE**

El presente manual tiene como prioridad que las familias asociadas y productoras de la Parroquia de Palo Quemado del Cantón Sigchos, puedan usarla para obtener un alimento totalmente inocuo, libre de contaminantes físicos que no llegue a afectar la salud de sus consumidores, mediante mejoras en las instalaciones, equipos y utensilios, operaciones de producción y requerimientos higiénicos.

### **5. DEFINICIONES**

- **Contaminantes físicos:** Presencia de cualquier material u objeto extraño en los alimentos, que pueden llegar a causar daños a la salud si se consumen.
- **Corrosión:** Proceso de deterioro de materiales metálicos.

- **Desinfección:** Son medidas enfocadas en la eliminación de microorganismos infecciosos que causan enfermedades.
- **Higiene:** Asear o limpiar un lugar siguiendo medidas y normas básicas para conservar la salud o prevenir enfermedades.
- **Inocuos:** Capacidad de no hacer daño.
- **Limpieza:** Acción de limpiar suciedad y eliminación de residuos orgánicos sobre superficies.
- **Manual Operativo:** Documento donde se recopila información de funciones a realizar dentro de una empresa o industria dirigida a los trabajadores.
- **Proliferación:** Reproducción de algún organismo vivo como insectos o roedores.
- **Residuos orgánicos:** Son materias derivadas de vegetales, animales y comestibles que se descomponen con facilidad.

## 6. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA PARROQUIA PALO QUEMADO

- **País:** Ecuador.
- **Provincia:** Cotopaxi.
- **Cantón:** Sigchos.
- **Parroquia:** Palo Quemado.

*Ilustración 1. Ubicación geográfica de la parroquia de Palo Quemado – Sigchos - Ecuador*



Fuente: Google Maps (2023).

## 7. MANUAL OPERATIVO

La panela es un producto alimenticio de alto consumo en esta zona del país, este se obtiene mediante la extracción y evaporación de los jugos de la caña de azúcar, el cual es fabricado en trapiches paneleros o centros de acopio, sea granulada, miel y en molde. Por lo que es necesario que se establezcan procedimientos operativos de elaboración de panela granulada, higiene y

manipulación, instalaciones y condiciones adecuadas del proceso de fabricación, que se deben cumplir en el proceso productivo, como medidas para garantizar la calidad de este producto.

## 7.1. REQUISITOS MÍNIMOS DE LAS INSTALACIONES

### 7.1.1. Instalaciones

- **Condiciones mínimas básicas**

Se requiere que las instalaciones tengan una distribución y orden adecuado con respecto a las áreas de trabajo para una adecuada producción, manipulación y limpieza durante la producción de panela, por lo que deberán cumplir con estos requisitos:

- ✓ Las instalaciones deben contar con una separación física con ladrillos o bloques y cemento con el fin de evitar contacto con el exterior, por ende, la entrada de agentes contaminantes como polvo, aves, animales de granja, plagas, roedores e insectos.
- ✓ El diseño de la planta debe procurar minimizar el ingreso de agentes que contaminen el proceso o el producto. Las instalaciones deben estar protegidas con mallas con el fin de evitar la proliferación de insectos, como: abejas, zancudos, moscas y mosquitos.
- ✓ Se requiere que la planta esté delimitada, señalizada y distribuida de manera secuencial desde el apronte de la caña de azúcar hasta el almacenamiento del producto terminado (Ilustración 3). Las áreas como batido, tamizado, empaque y almacenado no deben estar juntas con las áreas de cocción, molienda y apronte de caña. Deben estar delimitadas por paredes o que se realicen en áreas específicas, para que el riesgo de contaminación o alteración sea mínima o nula.
- ✓ Contar con un plan de limpieza adecuado para las áreas de producción.

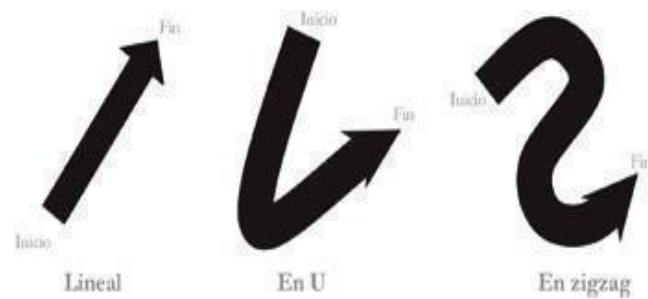
**Ilustración 2.** *Instalaciones sin ningún orden, distribución y plan de limpieza.*



**Fuente:** Jiménez S. & Panchi D., (2023).



**Ilustración 3.** *Flujos del proceso de elaboración de panela.*



**Fuente:** Menjura A., Muñoz C, Holguín C. (2016).

- ✓ Los alrededores del trapiche deben estar limpios, impidiendo la presencia de basura, residuos orgánicos, botellas de plástico, restos de bagazo o cualquier otro contaminante que pueda constituir un riesgo al producto o al proceso.

**Ilustración 4.** *Residuos de bagazo acumulado en los alrededores del trapiche.*



**Fuente:** Jiménez S. & Panchi D., (2023).

- **Condiciones específicas de las áreas, estructuras internas y accesorios**

Los materiales de construcción de los que están hechas las instalaciones deben ser adecuadas de fácil limpieza y desinfección con el fin de evitar la acumulación de suciedad.

- 1. Pisos y drenajes**

- ✓ Los pisos de las instalaciones deben estar recubiertos por cemento y que preferiblemente sean impermeables, además que no sean absorbentes ni porosos y sin grietas (Ilustración 5). Los pisos pueden ser de cemento pulido y se recomienda el uso de cerámicas (Ilustración 6).
- ✓ Deben contar con un sistema de drenaje para permitir la salida rápida de aguas residuales, además que cuenten con rejillas de protección.



**Ilustración 5.** *Pisos de trapiche de tierra.*



**Fuente:** Jiménez S. & Panchi D., (2023).

**Ilustración 6.** *Pisos de trapiche recubiertos con baldosas.*



**Fuente:** Jiménez S. & Panchi D., (2023).

## 2. Paredes

Cuando el material del que están hechas las paredes no son resistentes a las condiciones del proceso de elaboración de panela, éstas se pueden arruinar y desmoronar, y es posible que estos fragmentos caigan en el producto y lo contaminen (*Ilustración 7*).

**Ilustración 7.** *Paredes en condiciones inadecuadas.*



**Fuente:** Jiménez S. & Panchi D., (2023).

- ✓ Las paredes de las áreas de producción y empaque deben ser lisas y recubiertas con materiales impermeables no absorbentes, de colores claros y que sean fáciles de limpiar y utilizar pintura epóxica o cerámica para evitar focos de contaminación a largo plazo.

### 3. Techos

Los techos deben ser diseñados y construidos con el objetivo de evitar la acumulación de polvo, suciedad y que evita la condensación del vapor generado por las pailas de cocción.

- ✓ Los techos de las instalaciones deben estar construidos con materiales impermeables, resistentes y de fácil limpieza (Ilustración 8).
- ✓ En las secciones en donde las paredes no terminan unidas totalmente con el techo deben ser limpiadas diariamente para evitar la acumulación de polvo y deben estar cubiertas por mallas con el fin de evitar la entrada de insectos voladores.
- ✓

**Ilustración 8.** *Techos de trapiche con salida de vapor.*



**Fuente:** Jiménez S. & Panchi D., (2023).

### 4. Puertas

- ✓ Las puertas deben estar hechas de material liso, no absorbentes y de fácil limpieza, sin ninguna abertura.
- ✓ Los marcos de las puertas no deben ser de madera y deben mantenerse en buen estado y limpios.

### 5. Ventanas y otras aberturas

- ✓ Las ventanas deben construirse con el fin de evitar la entrada y acumulación de polvo, suciedades e ingreso de plagas, y que sean fáciles de limpiar.
- ✓ Las ventanas y otras aberturas de las instalaciones deben estar cubiertas con mallas o anejeo para evitar la entrada de insectos.

**Ilustración 9.** *Aberturas sin protección alguna.*



**Fuente:** *Jiménez S. & Panchi D., (2023).*

**6. Iluminación**

- ✓ La iluminación debe ser natural o artificial que sea lo suficientemente claro, con el fin de obtener una visión clara y sin esfuerzo alguno.

**7. Ventilación**

Es necesario que las instalaciones tengan una ventilación adecuada, que garantice la salida del vapor generado por las pailas de cocción y evite la entrada del aire del exterior.

- ✓ La ventilación debe ser adecuada que evite la condensación del vapor con el fin de evitar la compactación de la panela.
- ✓ Deben estar protegidas con mallas o angeos.
- ✓ Se recomienda el uso de ventiladores de aire.

**8. Horno**

- ✓ El horno debe estar separado de las áreas de producción y delimitado por una pared de concreto.
- ✓ La chimenea del horno debe sobrepasar el techo de las instalaciones con el fin de evitar la entrada de humo a las instalaciones.
- ✓ La limpieza del horno debe realizarse cada vez que se termina la jornada laboral, con el fin de evitar la acumulación de ceniza y bagazo.

**Ilustración 10. Acumulación de ceniza y bagazo en el horno.**



**Fuente:** Jiménez S. & Panchi D., (2023).

### 7.1.2. Áreas de producción

Las operaciones que se llevan a cabo para el proceso de elaboración de panela granulada, son:

1. Apronte de caña de azúcar.
2. Extracción de jugo, que corresponde al área de molienda.
3. Horno, que sirve como fuente de energía para las hornillas.
4. Limpieza de los jugos.
5. Área de cocción de jugos, en donde se realizan tres procesos: clarificación, evaporación y concentración, en el cual se realizan en tres pailas diferentes para cada actividad.
6. Punteo, Batido y enfriamiento, se lleva a cabo con el fin de obtener la panela en gránulos y que la misma se enfríe.
7. Tamizado, en donde se obtiene un granulado mucho más fino y característico.
8. Empacado, donde se envasan en fundas plásticas y lonas con un peso específico.
9. El almacenamiento, donde el producto está listo para su despacho.

Las etapas de punteo, batido, enfriado, tamizado, empaque y almacenado, deben de tener una mayor exigencia higiénica, ya que éstas son áreas críticas, en donde el producto puede llegar a contaminarse, así que hay que tener un minucioso cuidado en estas áreas. A continuación, se describen algunas recomendaciones para cada una de las áreas de trabajo.

- **Área de apronte**

- ✓ Esta sección debe estar separada de las demás áreas de producción. Debe estar bajo techo sin exposición al sol y debe ser un lugar seco.
- ✓ El piso de esta área debe ser de cemento, con el fin de facilitar la limpieza y evitar la formación de polvo y lodo, el cual esto ocasiona que se adhiera a la caña y afecte la calidad del jugo.

- ✓ Se recomienda el uso de pallets para el apilado de la caña, con el fin de evitar el contacto con el piso.

**Ilustración 11.** *Caña de azúcar almacenada en el piso de tierra.*



Fuente: Jiménez S. & Panchi D., (2023).

- **Área de molienda**

- ✓ Se recomienda que antes de extraer el jugo de la caña de azúcar, se realice un lavado previo para eliminar impurezas que pueda tener la caña y que afecte la calidad del jugo.
- ✓ Se debe realizar una limpieza del área una vez terminada la jornada laboral para evitar la acumulación del bagazo en los alrededores del molino y de esta manera impedir la presencia de roedores e insectos que pueden ser fuente de contaminación. (*Ilustración 12*).
- ✓ El bagazo obtenido se debe almacenar de manera ordenada, lejos del molino y a 3 metros del trapiche.

**Ilustración 12.** *Restos de bagazo acumulado cerca del molino.*



Fuente: Jiménez S. & Panchi D., (2023).

- **Molino**

- ✓ Una vez terminada la jornada laboral, se debe limpiar el molino, con el fin de evitar la corrosión ocasionada por los jugos. Lavar con abundante agua caliente el interior del molino por donde pasan los jugos.
- ✓ Se debe cubrir los engranajes del molino para evitar la caída de grasa en los jugos.



- **Área de limpieza de jugos.**

- ✓ Se recomienda que los pre limpiadores utilizados para limpiar los jugos de la caña, deben mantener una distancia de 2 metros del almacenamiento del bagazo, además deben cubrirse, con el objetivo de que ningún contaminante como el bagazo, insectos, roedores o algún material extraño pueda alterar los jugos y por ende la calidad del producto final.
- ✓ Las tuberías utilizadas para transportar los jugos hacia el área de cocción, deben ser desmontables para su limpieza y de acero inoxidable.
- ✓ Se debe limpiar el área una vez terminada la jornada laboral con el fin de evitar la acumulación de residuos de caña y bagazo, como se observa en la *Ilustración 13*.
- ✓ Los residuos recolectados por el pre limpiador deben colocarse en tachos de plástico y almacenarlos lejos de las áreas de producción.

**Ilustración 13.** *Residuos de caña de azúcar y bagazo en los alrededores de pre limpiadores.*



**Fuente:** Jiménez S. & Panchi D., (2023).

- **Área de cocción**

- ✓ Debe estar delimitada físicamente por paredes para evitar que el vapor emitido por las pailas entre a las demás áreas de producción. Además, deben ser resistentes a altas temperaturas (*Ilustración 14*).
- ✓ La ventilación debe ser abundante que facilite la salida del vapor que se genera por la concentración de los jugos. Para esto se recomienda que los techos sean altos y que se implementen ventanas cenitales, iguales a las que se utilizan en los invernaderos.
- ✓ Los residuos sólidos o cachaza que se retira de los jugos en el proceso de clarificación, deben ser almacenados en tanques plásticos. Una vez terminada la jornada laboral, deben sellarse y almacenarse fuera del trapiche, no dejarlas dentro del área de cocción.
- ✓ Se debe realizar una limpieza del área una vez terminada la jornada laboral.

**Ilustración 14.** Área de cocción, batido y tamizado sin delimitación alguna.



Fuente: Jiménez S. & Panchi D., (2023).

- **Área de punteo, batido, enfriado y tamizado**
  - ✓ Estas áreas deben estar delimitadas físicamente del área de cocción, con el fin de evitar la contaminación cruzada y la compactación de la panela, generado por el vapor de las pailas de cocción (*Ilustración 14*).
  - ✓ Es obligatorio que estas áreas se limpien una vez terminada la jornada laboral.
- **Área de empaque**
  - ✓ Se debe tener un manejo higiénico riguroso de esta área, evitando cualquier fuente de contaminación. Además, debe estar separada físicamente del área de cocción.
  - ✓ En caso de encontrar algún contaminante físico en la panela como: insectos o algún material extraño, esta se debe desechar inmediatamente.
  - ✓ Contar con trampas para el control de roedores o cualquier otra plaga.
  - ✓ Evitar empacar la panela granulada caliente, se debe dejar enfriar con un tiempo requerido. Se recomienda el uso de ventiladores.
  - ✓ Se recomienda empacar en fundas arroberas o termoencogibles y luego en cajas de cartones corrugados bien selladas.
- **Área de almacenamiento**
  - ✓ El área de almacenamiento debe ser limpia, con un ambiente seco, con buena ventilación, y debe estar separada físicamente de las áreas de producción.
  - ✓ Se debe implementar el uso de pallets para almacenar la panela granulada empacada.
  - ✓ Verificar si la panela se encuentra bien sellada y si existe algún contaminante extraño dentro de ella.
  - ✓ Los pisos y paredes deben ser lisos para facilitar la limpieza y evitar la humedad y suciedad.
  - ✓ Las ventanas deben estar cubiertas por mallas para evitar la entrada de plagas.

**Ilustración 15.** Almacenamiento de panela en el piso.



**Fuente:** Jiménez S. & Panchi D., (2023).

### 7.1.3. Equipos y utensilios

Los equipos y utensilios utilizados en todos los procesos de elaboración de panela granulada, deben garantizar la calidad del producto, una larga vida útil y eficacia, así como también la rentabilidad del proceso productivo. Estos deben estar hechos de acero inoxidable ya que son fáciles de mantener, limpiar y desinfectar, con esto se contribuye a la calidad e inocuidad del producto final.

**Ilustración 16.** Utensilios inadecuados utilizados en el proceso de cocción.



**Fuente:** Jiménez S. & Panchi D., (2023).

- ✓ Los equipos y utensilios no deben estar en contacto directo con el piso, estos deberán ser colocados en soportes o estructuras y no como se observa en la *Ilustración 17*.

**Ilustración 17.** Utensilios en contacto directo con el piso



**Fuente:** Jiménez S. & Panchi D., (2023).



- ✓ Los equipos y utensilios deben encontrarse en buen estado, sin presencia de limallas metálicas, rajaduras, desprendimientos de partículas metálicas y resistentes a la corrosión. En caso de observar alguna de estas fallas, se deben reemplazarlas por unas nuevas.
- ✓ No utilizar tanques de plásticos o bateas de caucho improvisados como pre limpiadores (*Ilustración 18*). Deben ser de acero inoxidable.
- ✓ Las tuberías utilizadas para transportar los jugos del área de extracción al área de cocción, deben ser desmontables para su limpieza y de acero inoxidable, no debe ser de otro material, como plástico PVC o mangueras de polietileno.
- ✓ Los equipos y utensilios se deben limpiar y desinfectar una vez terminada la jornada laboral.

**Ilustración 18.** *Pre limpiadores inadecuados.*



Fuente: Jiménez S. & Panchi D., (2023).

- **Limpieza y desinfección de equipos y utensilios**

El objetivo de realizar la limpieza y desinfección de los equipos y utensilios, es eliminar los residuos de meladura de panela y suciedad adherida a la superficie, y eliminar microorganismos presentes.

Para realizar la limpieza y desinfección de equipos y utensilios se recomienda el uso de los siguientes productos y utensilios necesarios:

- ✓ Cepillo de cerdas de plástico.
- ✓ Esponja con abrasivo.
- ✓ Limpiones de cocina.
- ✓ Manguera.
- ✓ Cubetas de agua.
- ✓ Detergente multiuso.
- ✓ Agua caliente.
- ✓ Hipoclorito de sodio (lejía).

A continuación, se describe el procedimiento de limpieza y desinfección de equipos y utensilios.

- ✓ Colocarse el equipo de protección personal como guantes, gafas, delantal y mascarilla.
- ✓ Utilizar agua caliente y el cepillo de plástico para facilitar la remoción de residuos de jugos, meladura y residuos de panela.
- ✓ Disolver 50 gramos aprox. de detergente multiuso en 5 litros de agua.
- ✓ Con la ayuda de la esponja, cepillo de plástico y solución de detergente, estregar con movimientos circulares sobre equipos y utensilios, hasta remover la suciedad, meladura y residuos de panela.
- ✓ Dejar actuar la solución de detergente por 2 min.
- ✓ Remover la solución de detergente con abundante agua hasta remover por completo.
- ✓ Repetir el procedimiento si es necesario.
- ✓ Luego, preparar la solución de desinfectante; en 4 litros de agua añadir con una jeringa 36 mL de Hipoclorito de Sodio (lejía).
- ✓ Humedecer el limpión con la solución de desinfectante previamente preparada y pasar por toda la superficie de los equipos y utensilios.

#### ***7.1.4. Implementos de protección y medidas de higiene personal***

El personal de las instalaciones debe contar con implementos adecuados de equipos de protección personal, estos son:

- ✓ Mandil u overol.
- ✓ Cofia y mascarillas.
- ✓ Guantes de caucho.
- ✓ Botas de caucho
- ✓ Orejeras.
- ✓ Delantal.

El objetivo de utilizar los equipos de protección personal (EPP), es evitar al máximo la contaminación y proteger la integridad tanto del producto como del personal.

- ✓ Los equipos de protección personal (EPP) deben estar limpios y en buen estado.
- ✓ Mantener una buena higiene y limpieza personal.
- ✓ No usar joyas.
- ✓ Lavarse y desinfectarse las manos.
- ✓ No comer ni beber dentro de las instalaciones del trapiche.
- ✓ No utilizar el celular.

- **Lavado adecuado de manos**

El objetivo de lavarse las manos es evitar la contaminación del producto final por una mala e inadecuada higiene personal. A continuación, se describe el procedimiento correcto del lavado de manos.

- ✓ Enjuagar con agua las manos y los codos.
- ✓ Tomar una suficiente cantidad de jabón y restregar en toda la mano, dedos, uñas, muñecas y finalmente los codos.
- ✓ Enjuagar con abundante agua, restregando hasta eliminar el jabón de manos y codos.
- ✓ Secar las manos con papel toallas y tirarla al basurero.
- ✓ Aplicar alcohol etílico al 70° en las manos, dedos, muñecas, hasta llegar al codo. Dejar secar el alcohol sin enjuagar.
- ✓ Si observa alguna suciedad repetir el proceso.

### 10.3.1.3 Imanes de neodimio

De acuerdo a las pruebas que se realizaron con imanes de neodimio y utilizando metales como tornillos, alambres, pernos, residuos de metal galvanizado, metal negro, limallas y residuos de metal del que están hechos los electrodos utilizados para soldar que es el tungsteno, estos imanes si lograron atrapar estos residuos metálicos.

La desventaja de estos imanes es que no magnetizan metales como el acero, aluminio y el cobre, debido a que son metales no ferrosos, es decir que no contienen hierro, lo que hace que no sean atraídos por estos imanes.

*Fotografía 18. Pruebas realizadas con imanes de neodimio.*



**Fuente:** Jiménez S. & Panchi D., (2023).

### 10.3.2. Análisis del costo y rentabilidad del instrumento

A continuación, se describe el costo de cada uno de los materiales que conforman la parrilla magnética.

**Tabla 12.**

*Presupuesto del instrumento.*

<b>Presupuesto del instrumento</b>				
<b>Recurso</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>V. unitario</b>	<b>Valor Total</b>
<b>Parrilla Magnética</b>				
Cilindros Magnéticos de Neodimio	5	unidades	\$ 42,02	\$210,10
Plancha de acero inoxidable	4 (25x25 cm)	plancha	\$ 12,00	\$48,00
Mano de Obra	30	horas	\$1,00	\$30,00
<b>Total</b>				<b>\$288,10</b>

**Fuente:** Jiménez S. & Panchi D., (2023).

- **Costo/Beneficio**

- Uno de los beneficios del instrumento es que, si los imanes de neodimio que conforman la parrilla se manejan y se conservan de manera adecuada, siguiendo las recomendaciones dadas, estos no requieren un cambio, tienen una vida útil ilimitado, a diferencia de otros imanes como el de cerámica que tiene un tipo de vida de 5 años, por lo que no se tendrá que volver a invertir a comprar unos nuevos.
- Es de fácil instalación, no ocupa mucho espacio, no se necesita de corriente eléctrica o combustible para su uso y además es de fácil limpieza.

También se realizó un análisis de costos de planchas perforadas de acero inoxidable, debido a que algunos socios productores de la asociación de la parroquia de Palo Quemado, utilizan como tamizadoras planchas de las zarandas de hierro negro, lo que genera desprendimiento de este material al momento de realizar esta actividad. Por lo que se ha investigado los costos de estas planchas y realizar una evaluación costo/beneficio. Esto se resume a continuación:

**Tabla 13.***Precios de plancha de acero inoxidable y de hierro negro.*

<b>Recurso</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>V. unitario</b>	<b>Valor Total</b>
Malla inoxidable MESH #2	1	metro cuadrado	\$ 62,03	\$62,03
Malla inoxidable MESH #4	1	metro cuadrado	\$ 37,36	\$37,36
Malla de hierro negro	1	metro cuadrado	\$5,00	\$5,00

**Fuente:** *Jiménez S. & Panchi D., (2023).*

- **Costo/Beneficio**

- Las mallas de acero #2 y #4 tienen una duración de un año aproximadamente o dependiendo del estado en el que se encuentre, se deberá realizar una nueva adquisición y cambio de mallas de acero inoxidable a un precio de \$62,03 y \$37,36 el metro cuadrado respectivamente. En cambio, la malla de hierro negro tiene un precio de 5 dólares el metro cuadrado, pero estas se deben cambiar periódicamente, cada mes para ser exacto, ya que estas se desgastan más rápido que las de acero inoxidable, además de esto esta malla genera desprendimientos de residuos metálicos lo que ocasiona que la panela granulada se contamine, por lo que al año se estarían comprando y utilizando 12 mallas de acero negro a un precio de \$60 dólares al año a diferencia de las dos mallas de acero que se compraría cerca de 1 malla anualmente a un precio de \$62,03 por la #2 y \$37,36 por la #4 y el beneficio de estas mallas es que estas no generan desprendimiento de estas partículas metálicas que caigan al producto.
- Si se adquieren estas mallas de acero inoxidable, se evitarán pérdidas de tiempo y dinero al no estar invirtiendo y utilizando cada mes una malla de hierro negro, por lo que representan una gran inversión al adquirirlos, no genera problemas a futuro y tampoco pérdidas económicas al no comercializar un producto con estos contaminantes ferrosos.

## **11. IMPACTOS**

### **11.1. Impactos Técnicos**

El impacto técnico es positivo ya que permitirá el mejoramiento del proceso productivo de la fincas paneleras de la parroquia de Palo Quemado, por lo que mediante el proyecto se proporciona información referentes a las buenas prácticas de manufactura que se pueden aplicar dentro de las instalaciones de los trapiches y además se proporcionará una propuesta de un prototipo de instrumento que ayude a minimizar el contenido de contaminantes físicos de tal manera que beneficie y se aproveche la materia prima que se elabora en la parroquia.

### **11.2. Impactos Sociales**

El presente proyecto representa un impacto social positivo para la sociedad, ya que muchos de los productores de la parroquia se dedican a la elaboración y comercialización de panela granulada, pero al no existir un control correcto en su elaboración las ventas de este producto ha ido decayendo gradualmente por la presencia de contaminantes físico, por lo cual el objetivo de este proyecto es proponer un mejoramiento del proceso productivo de la elaboración de la panela granulada de manera que se obtenga un producto inocuo y beneficie a los socios que conforman el centro de acopio de la asociación “Maquita” y de la parroquia de Palo Quemado.

### **11.3. Impacto económico**

Los impactos que genera el proyecto son positivos ya que al incluir una alternativa de mejoramiento por medio del instrumento que es parrilla magnética y el manual operativo para los miembros asociados de la parroquia de Palo Quemado, beneficiará a la minimización de estos contaminantes físicos, el cual permitirá mejorar los ingresos a los productores de panela granulada, aumentando su comercialización y por ende sus ganancias.

## **12. CONCLUSIONES**

- Se realizó el diagnóstico situacional del proceso de elaboración de panela granulada de 5 fincas de la parroquia de Palo Quemado, las cuales permitieron evidenciar que dos de ellas presentaron carencias en el cumplimiento de BPM (Buenas Prácticas de Manufactura) establecidas por la normativa Colombiana de la resolución 2764-2013, tales como la finca dos y cuatro. Esto en función a que dichas fincas presentaron falencias en las secciones de instalaciones, prácticas de higiene y equipos de protección personal y en el proceso de producción que han ido afectando la calidad de la panela que se elabora en estos lugares. Por otro lado, la finca uno y finca tres son aquellas que

cumplen con los aspectos de BPM. Por ende en base a la información recopilada se realizaron acciones correctivas para aplicarse en cada una de las fincas para minimizar la presencia de los contaminantes físicos entre ellos tenemos el recubrimiento de la infraestructura con mallas para evitar la entrada de insectos, limpieza de las áreas de trabajo dentro de la finca para prevenir la contaminación cruzada, uso de equipos de protección personal para evitar riesgo durante la elaboración de la panela, así mismo para minimizar el riesgo generado por el contacto que tiene el trabajador con el producto.

- En cuanto a la propuesta diseñada para eliminar o minimizar el contenido de contaminantes físicos en la panela granulada en la parroquia de Palo Quemado, se realizó un diseño de un prototipo de parrilla magnética de neodimio la cual se implementará en el proceso de tamizado o a su vez en el proceso de empaquetado de la planta de la asociación de tal manera o en las fincas asociadas de tal manera que se extraiga los contaminantes que han ido afectando en la elaboración de la panela en la parroquia.
- El presupuesto designado para la propuesta planteada del diseño del prototipo de una parrilla magnética es de \$288,10. De los cuales \$210,10 es para los cilindros magnéticos de neodimio, \$48 para las planchas de acero inoxidable y \$30 para la mano de obra. Obteniendo así, un instrumento eficiente para el proceso de extracción o minimización de contaminantes físicos de tipo ferroso durante la elaboración de la panela en el proceso de tamizado y en el proceso de empaquetado.

### **13. RECOMENDACIONES**

- En el diagnóstico de las fincas productoras de panela granulada, se recomienda tomar en consideración aspectos a evaluar, tales como: instalaciones sanitarias, condiciones de saneamiento de las áreas de producción, salud ocupacional de trabajadores y aseguramiento del control de calidad del producto final, y proponer alternativas o acciones correctivas para el mejoramiento de estos.
- Se recomienda implementar el uso de un detector de contaminantes físicos, como un detector de rayos X 6080SH, el cual permite detectar una amplia variedad de cuerpos extraños, como metales y otros residuos, lo que garantiza la inocuidad de los alimentos y evitar que se comercialice un producto que no cumple con las demandas exigidas.

## 14. REFERENCIAS

- Aguilar Cadena, D. P., & Benalcázar Vaca, A. M. (2013). *Evaluación y optimización de la etapa de batido en el proceso de elaboración de panela granulada en la Empresa agroindustrial panelera La Gardenia del cantón Antonio Ante provincia de Imbabura* (Tesis de licenciatura).
- Altamirano Cuji, V. C. (2018). *Desarrollo de un manual de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) para la empresa Dulcifresa del cantón Cevallos, Tungurahua, con proyección económica para implementación* (Tesis de Ingeniería de Alimentos), Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos. Carrera de Ingeniería en Alimentos
- Ariza, C., Hidalgo, N. F. & Caballero, F. D. (2013). *Análisis de pre inversión para el mejoramiento y modernización de la planta de producción de panela de la finca San Luis Villeta Cundinamarca*.
- Casas Duque, R. D., & Mahecha Olaya, C. C. (2014). Propuesta de mejora para el proceso productivo de la panela en la finca el retorno a partir de la metodología 5s. (Tesis de Especialistas). Universidad ECCI
- Castillo, A. R. (1980). Subproductos y derivados de la industria azucarera (ponencia). *Ciencia y sociedad*, 5(2), 225-41.
- Cobos Hernández, C. E. (2020). *Elementos para diferenciar las estrategias de comercialización de la Agricultura Familiar Campesina entre paneleros asociados y no asociados en la parroquia de Palo Quemado, cantón Sigchos, Cotopaxi* (Tesis de Licenciatura). Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Corrales, V. X., & Molina Muñoz, H. W. (2012). " *Proyecto para la producción y comercialización de panela molida procedente de la Provincia de Cotopaxi, Cantón Sigchos, Parroquia las Pampas hacia la ciudad de Quito* (Tesis de Licenciatura). Universidad Politécnica Salesiana.
- Domínguez, L. A., & Oliver, C. R. (2010). *Manipulador de alimentos: La importancia de la higiene en la elaboración y servicio de comidas*. Ideas propias Editorial SL.
- Duran, N., & Zapata, G. (1992). Convenio de investigación y divulgación para el mejoramiento de la industria panelera. CIMPA-ICA, Barbosa Santander, 18.



- Fiestas Farfán, K., Santos Vega, I., Banda Guerrero, S., Valdiviezo Morales, W., & Arellano Sánchez, K. (2016). Diseño de una línea de producción de panela granulada. Universidad de PIURA.
- Francisco, Q. W., David, Q. T. W., & Antonio, M. B. F. (2018). AGROINDUSTRIA PANELERA: Alternativa para su Intensificación. *KnE Engineering*, 19-27.
- Infoturismo. (2023). *Infoturismo*. Obtenido de <https://cotopaxipaloquemad.wixsite.com/paloquemado/artesantias>
- INEN (Instituto Ecuatoriano de Normalización). “Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2332:2002 Panela Granulada. Requisitos”, 1era edición, Quito, Ecuador, pp 1,3.
- INEN (Instituto Ecuatoriano de Normalización). “Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 259 Azúcar Blanco Requisitos”, 2da revisión 2017-08, Quito, Ecuador, pp 1,2.
- INEN (Instituto Ecuatoriano de Normalización). “Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2331 Panela Requisitos”, 1ra revisión 2022-07, Quito, Ecuador, pp 1,3.
- INEN (Instituto Ecuatoriano de Normalización). “Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 260 Azúcar Refinada Requisitos”, 2da revisión 2018-01, Quito, Ecuador, pp 1,3.
- Lara Vizuete, J. F., & Rodríguez Muñoz, O. E. (2019). *Implementación de un sistema de control de calidad para el proceso de producción de panela granulada en la agroindustria panelera “El Valle”* (Tesis de Licenciatura). Universidad Estatal Amazónica.
- Marín, F. R., Moreno, M. A., Farías, A., Villegas, F., Rodríguez Baide, J. M., & Van den Berg, M. (2018). Modelación de la caña de azúcar en Latinoamérica: estado del arte y base de datos para parametrización. Luxemburgo: Oficina de Puolicaciones de la Unión Europea. doi:10.2760/247719, JRC110325.
- Martínez, R. M. G. (2013). Contaminación de los alimentos durante los procesos de origen y almacenamiento. *Aldaba: revista del Centro Asociado a la UNED de Melilla*, (36), 51-64.
- Menjura, O. A. M., Muñoz, M. C. G., & Holguín, A. C. P. (2016). Las buenas prácticas de manufactura en la producción de panela.
- Montero, M. (2022). Propuesta de norma técnica de buenas prácticas de elaboración para la panela granulada (Tesis para optar el título de Ingeniero Industrial y de

- Sistemas). Universidad de Piura. Facultad de Ingeniería. Programa Académico de Ingeniería Industrial y de Sistemas. Piura, Perú.
- Molinari. (n.d.). *Separadores magnéticos permanentes*. Molinaro Cía. Ltda. Retrieved Agosto 14, 2023, from <https://molinaro.com.ec/pf/separadores-magneticos-permanentes/>
- Ortiz, Rutilio., Gutiérrez, R., Vega, S., Díaz, G., & Schettino, B. (2008). Contaminación de los alimentos. *Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco. México. Pág. 7.*
- Quezada Moreno, W. F. (2007). Guía técnica de agroindustria panelera. Obtenido de: <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/934>
- Quezada, Q. Francisco, D. Quezada, M. Proaño, & P. Iglesias (2021). *Desarrollo sostenible de la Agroindustria panelera: Análisis socioeconómico, técnico y ambiental*. (págs. 6-221). Guayaquil: Editorial Grupo Compás.
- Rozo-Hermida, T. C. (2006). Manual técnico de buenas prácticas de manufactura (BPM) para el proceso tecnológico de producción de panela.
- Salazar Riofrío, G. B. (2012). *Elaboración de una Planificación Estratégica para la Asociación de Cañicultores de Pastaza ASOCAP de la ciudad de Puyo cantón Pastaza provincia de Pastaza 2011 2013* (Bachelor's thesis, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo).
- Sanchez, S. A. M., Carrera, J. E., & Castillo, H. S. V. (2007). Variables que afectan la calidad de la panela procesada en el departamento del Cauca. *Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial: BSAA*, 5(1), 17-27.
- Silva, K. (2013). Propuesta de norma técnica para la panela granulada y proceso para su elaboración y aprobación. Tesis de pregrado en Ingeniería Industrial y de Sistemas. Universidad de Piura. Facultad de Ingeniería. Programa Académico de Ingeniería Industrial y de Sistemas. Piura, Perú.

**16. ANEXOS.****Anexo 1.** Datos informativos del docente tutor de titulación.**DATOS PERSONALES****APELLIDOS:** Zambrano Ochoa**NOMBRES:** Zoila Eliana**ESTADO CIVIL:** Casada**CÉDULA DE CIUDADANÍA:** 0501773931**LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO:** Alausí, 07 de agosto de 1971**DIRECCIÓN DOMICILIARIA:** El Loreto, calle Quito y Gabriela Mistral**TELÉFONO CONVENCIONAL:** 032814188**TELÉFONO CELULAR:** 095232441**CORREO ELECTRÓNICO:** zoila.zambrano@utc.edu.ec**EN CASO DE EMERGENCIA CONTACTARSE CON:** Laura Ochoa. 032802919**ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS**

<b>NIVEL</b>	<b>TÍTULO OBTENIDO</b>	<b>FECHA DE REGISTRO EN EL CONESUP</b>	<b>CÓDIGO DEL REGISTRO CONESUP</b>
TERCER	Ingeniera Agroindustrial	2002-08-27	1020-02-180061
CUARTO	Magíster en Gestión de la Producción	2007-10-29	1020-07-668515

**HISTORIAL PROFESIONAL – FACULTAD EN LA QUE LABORA****FACULTAD:** Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales**CARRERA:** Agroindustria**ÁREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA:** Ingeniería, industria y construcción

Ing. Magíster Z. Eliana Zambrano Ochoa

C.C. 0501773931

**Anexo 2.** Datos informativos del estudiante.

**DATOS PERSONALES.**

**APELLIDOS:** Jiménez Aguilar.

**NOMBRES:** Samuel Alejandro.

**ESTADO CIVIL:** Soltero

**CÉDULA DE CIUDADANÍA:** 1725345159



**LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO:** Quito, 03 de diciembre del 1999

**DIRECCIÓN DOMICILIARIA:** Pichincha - Cantón Quito - Parroquia Guamaní / Barrio Nueva Jerusalén.

**TELÉFONO CELULAR:** 0983067307

**CORREO ELECTRÓNICO:** samuel.jimenez5159@utc.edu.ec

**FORMACIÓN ACADÉMICA.**

**Estudios primarios:** Unidad Educativa “Sócrates”

Unidad Educativa “Eduardo Salazar Gómez”.

**Estudios secundarios:** Unidad Educativa “Oscar Efrén Reyes”.

Institución Educativa Fiscal “13 de Abril”.

**Estudios universitarios:** Ingeniería Agroindustria, en proceso.

Universidad Técnica de Cotopaxi.

**CURSOS REALIZADOS.**

- II Congreso de Vinculación con la Sociedad, Impactos, Enseñanzas y Aprendizajes en el contexto Covid y Post Covid de la IES 2022.

- III Seminario Agroindustrial: Desarrollo e Innovación Agroindustrial 2023.

Samuel Alejandro Jiménez Aguilar

C.C. 1725345159

**Anexo 3. Datos Informativos del Estudiante.****DATOS PERSONALES****APELLIDOS:** Panchi Taco**NOMBRES:** Denis Joel**ESTADO CIVIL:** Soltero**CÉDULA DE CIUDADANÍA:** 0550674667**LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO:** Latacunga, 22 de abril de 1999**DIRECCIÓN DOMICILIARIA:** Latacunga, Parroquia Eloy Alfaro, Barrio Salache Rumipamba, calle Chinibamba, vía E35**TELÉFONO CELULAR:** 0990780369**CORREO ELECTRÓNICO:** denis.panchi4667@utc.edu.ec**FORMACIÓN ACADÉMICA.****Estudios Primarios:** Escuela Fiscal Mixta Dr. Isidro Ayora.**Estudios Secundarios: Título de Bachiller en Ciencias**

Unidad Educativa Belisario Quevedo

**Estudios Universitarios: Ingeniería en Agroindustria, En proceso.**

Universidad Técnica de Cotopaxi

**FORMACIONES ADICIONALES**

III Jornadas de difusión científica Agroindustrial, Universidad Técnica de Cotopaxi.

Participación como panelista en la “III Jornadas de difusión científica agroindustrial” realizado en el periodo de marzo del 2021, con la duración de 40 horas.

Denis Joel Panchi Taco

C.C. 0550674667

**Anexo 4.** Ubicación geográfica de la parroquia de Palo Quemado – Sigchos - Ecuador.



**Fuente:** *Google Maps (2023).*

**Anexo 5.** Visita técnica a la planta de asociados de la parroquia.



**Fuente:** *Autores (Panchi D. & Jiménez S. 2023).*

**Anexo 6.** Entrada a las instalaciones del trapiche de los asociados de la parroquia de Palo Quemado.



**Fuente:** *Autores (Panchi D. & Jiménez S. 2023).*

**Anexo 7. Check list aplicado en las fincas.**

	<b>FINCA:</b>	<b>NOMBRE DEL SOCIO:</b>						
	<b>FECHA DE VISITA:</b>	<b>HORA:</b>						
	<b>LOCALIZACIÓN:</b>							
No	REQUISITOS:	0	1	2	3	N/A	OBSERVACIONES	ACCIÓN CORRECTIVA
		Cumple muy satisfactoriamente	Cumple satisfactoriamente	Cumpe parcialmente	No cumple	No aplica		
<b>REQUISITOS MÍNIMOS DE LAS INSTALACIONES</b>								
<b>Instalaciones: condiciones mínimas básicas.</b>								
1	¿El diseño y distribución de las áreas permite una apropiada limpieza, desinfección y mantenimiento; evitando o minimizando los riesgos de alteración y contaminación?							
2	¿Las instalaciones son adecuadas y están protegidas con el fin de evitar la proliferación de insectos (moscas, abejas, hormigas y cucarachas), roedores, polvos, materias extrañas y otros elementos del exterior?							
3	¿Las superficies y materiales que particularmente están en contacto con los alimentos, son fáciles de mantener, limpiar y desinfectar?							
4	¿El área de recepción de la caña se encuentra bajo techo?							
5	¿Los pisos de las instalaciones están hechas de concreto?							
6	¿Los alrededores del trapiche presentan malezas u objetos o materiales en desuso?							
7	¿El techo de las instalaciones son resistentes al deterioro y la corrosión?							
<b>Diseño y Construcción</b>								

8	¿El establecimiento tiene una construcción sólida y dispone de espacio suficiente para las operaciones de producción y limpieza y mantenimiento de equipos y utensilios?							
9	¿Las áreas de producción están delimitadas físicamente? (paredes, madera)							
10	¿El área de extracción del jugo está separada física y adecuadamente de la boca del horno?							
11	¿El vapor que emiten las pailas de cocción ingresan hacia las demás áreas como el área de batido y empaque?							
12	¿El diseño del área de producción permite el ingreso de humo del horno hacia las demás áreas de producción?							
<b>Condiciones específicas de las áreas, estructuras internas y accesorios.</b>								
13	¿Las áreas críticas (extracción del jugo, área de cocción, tamizado y empaque) permiten un apropiado mantenimiento, limpieza, desinfección y desinfestación?							
14	¿Las áreas de producción de la panela de inicio hasta el final están completamente separadas de las demás?							
15	¿El diseño y distribución del trapiche permite una adecuada condición de limpieza en todas las áreas de producción?							



16	¿Las paredes terminan unidas totalmente al techo que evitan la entrada y acumulación de polvo o algún otro material extraño ?							
17	¿Los pisos del trapiche se encuentran limpios, en buen estado, sin grietas, perforaciones o roturas?							
<b>Ventanas, Puertas y Otras Aberturas.</b>								
18	¿Las ventanas cuentan con sistemas de protección a prueba de insectos, roedores o algún otro contaminante?							
19	¿Existen puertas exteriores para evitar la entrada de animales de granja y domésticos?							
<b>Ventilación.</b>								
20	¿La ventilación es adecuada que evita la condensación del vapor generado por las pailas de cocción hacia las demás áreas de producción?							
21	¿La ventilación genera algún tipo de partículas que contaminen el producto?							
<b>Horno</b>								
22	¿El horno se encuentra separado de las demás áreas de producción?							
23	¿Se retiran las cenizas, polvo y otras partículas acumuladas en el ducto y cenicero del horno panelero?							
Número de ítems	<b>SUMATORIA CAPÍTULO REQUISITOS MÍNIMOS DE LAS INSTALACIONES</b>	<b>Cumple muy satisfactoriamente</b>	<b>Cumple satisfactoriamente</b>	<b>Cumpe parcialmente</b>	<b>No cumple</b>	<b>No aplica</b>		
23								

EQUIPOS Y UTENSILIOS								
24	¿Las superficies y materiales en contacto con el alimento presentan algún riesgo de contaminación?							
25	¿Se evita el uso de equipos o utensilios oxidados o materiales que no puedan limpiarse y desinfectarse adecuadamente?							
<b>Monitoreo de los equipos y utensilios</b>								
26	¿Los materiales que están contruidos los utensilios y equipos son resistentes a la corrosión?							
27	¿Los materiales que están contruidos los utensilios y equipos son de acero inoxidable o de madera?							
28	¿Los materiales de los que están contruidos los utensilios y equipos desprenden partículas extrañas?							
29	¿Los materiales están contruidos los utensilios y equipos son de fácil limpieza y no poseen rajaduras o desprendimientos?							
30	¿El molino utilizado para la extracción del jugo es resistente a la corrosión?							
31	¿Los pernos y engranajes del molino se encuentran en óptimas condiciones, sin presencia de óxido?							
32	¿El molino cuenta con protectores de grasas y aceites lubricantes que eviten cualquier contacto que contamine el jugo extraído?							
<b>Prelimpiadores, filtros y pailas de evaporación</b>								
33	¿La planta cuenta con por lo menos un prelimpiador?							
34	¿Las tuberías que transporta el jugo extraído hacía las pailas, son de materiales resistentes a deterioro y corrosión?							

35	¿Las tuberías que transporta el jugo extraído hacia las pailas, son desmontables para su limpieza?							
36	¿Las tuberías que transporta el jugo extraído hacia las pailas, se limpian y se desinfectan una vez terminado el proceso?							
37	¿El material del que están hechas las pailas son resistentes a la corrosión de los jugos?							
38	¿Las pailas se encuentran limpias sin capas de miel o panela quemada?							
Número de ítems	<b>SUMATORIA CAPÍTULO EQUIPOS Y UTENSILIOS</b>	<b>Cumple muy satisfactoriamente</b>	<b>Cumple satisfactoriamente</b>	<b>Cumpe parcialmente</b>	<b>No cumple</b>	<b>No aplica</b>		
15								
<b>PRÁCTICAS DE HIGIENE Y EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL</b>								
<b>Higiene y medidas de protección</b>								
39	¿El calzado es adecuado para el proceso productivo?							
40	¿El personal se lava y desinfecta las manos antes de comenzar el proceso de producción y cada vez que salen y regresan al área productiva?							
41	¿El personal cumple con uniformes tales como: mandil u overol, cofia, sudaderas, mascarillas y guantes?							
42	¿El personal tiene cortadas y despintadas las uñas?							
43	¿Usan barba o bigote y cabello descubierto en el área de producción?							

44	¿Usan joyas, celular u otros objetos que puedan causar riesgo de contaminación?							
45	En los empleados evitan las siguientes acciones: escupir, tocarse el cuerpo, rascarse la cabeza, meterse los dedos a la nariz, boca y orejas							
Número de ítems	<b>SUMATORIA CAPÍTULO DE PRÁCTICAS DE HIGIENE Y EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL</b>	Cumple muy satisfactoriamente	Cumple satisfactoriamente	Cumpe parcialmente	No cumple	No aplica		
7								
<b>OPERACIONES DE PRODUCCIÓN</b>								
<b>Proceso de apronte o apilado de la caña de azúcar</b>								
46	¿El diseño del área facilita el mantenimiento y limpieza?							
47	¿El piso del área de almacenamiento está construido de material (concreto) que no permite que se formen lodazales o polvazales?							
48	¿El lugar de almacenamiento es seco y sin exposición solar?							
49	¿El lugar dispone de palets y cubiertas para el apilado de caña de azúcar que evite el contacto directo con el piso y el ambiente?							
50	¿Se realiza una previa revisión de posibles impurezas o presencia de insectos en la caña de azúcar?							
51	En caso de existir presencia de impurezas o insectos adheridos a la caña, ¿se realiza un lavado previo antes de la extracción del jugo que puedan afectar a calidad del jugo?							
<b>Proceso de molienda y extracción de jugo</b>								

52	¿El diseño del área facilita el mantenimiento y limpieza?							
53	¿El área de molienda está separada física y adecuadamente de la boca del horno?							
54	¿El espacio dónde está ubicado el molino implica algún riesgo para el jugo extraído o para los operarios?							
55	¿Se realiza una limpieza en la zona de extracción del jugo, especialmente del molino?							
56	¿El bagazo obtenido se almacena en un área específica que esté lejos de las demás áreas de producción?							
57	¿Existe un mantenimiento y limpieza para evitar la corrosión por acción de los jugos en la máquina?							
58	¿Se utiliza algún tipo de filtro antes del proceso de cocción?							
59	Si en el caso de usar algún tipo de filtro, ¿el material que está hecho el filtro presenta algún riesgo de contaminación física?							
60	Al existir prelimpiadores tradicionales dentro de la finca, ¿Estos efectúan de manera correcta la limpieza completa de los jugos?							
61	¿El tanque de la prelimpieza se encuentra limpio sin acumulación de residuos contaminantes?							
62	¿Se realiza un manejo adecuado de los residuos sólidos (bagacillo) durante la jornada del proceso ?							
63	¿El trapiche cuenta con un sistema de evacuación de residuos sólidos? (bagacillo)							

<b>Clarificación, evaporación y concentrado</b>								
<b>64</b>	El material del utensilio utilizado para retirar la cachaza, y para el proceso de evaporación y concentrado, ¿es resistente a la corrosión?							
<b>Punteo, Batido, tamizado y enfriado</b>								
<b>65</b>	¿Los materiales o utensilios dentro de estas áreas son de acero inoxidable o de madera?							
<b>66</b>	Para el proceso de tamizado de la panela, ¿el material de la malla está hecha de acero inoxidable?							
<b>67</b>	¿Las mallas para el tamizado se encuentran en óptimas condiciones?							
<b>Envasado y empaque</b>								
<b>68</b>	¿El área de envasado y empaque se encuentra alejada del área de cocción?							
<b>69</b>	Para el empaquetado de la panela se usan diferentes tipos de materiales tales como: cartón, plástico termoencogible y no materiales que tengan derivados metálicos?							
<b>70</b>	Antes de envasar la panela ¿el área se encuentra limpia y libre de insectos (abejas, moscos, mosquitos, arañas y cucarachas) o algún material extraño?							
<b>71</b>	En caso de encontrar alguna presencia de insectos o algún material extraño en la panela, ¿está se desecha?							
<b>72</b>	¿La panela es inmediatamente empacada después del tiempo requerido para el enfriamiento con el fin de evitar la contaminación de la misma?							
<b>Almacenamiento de panela granulada.</b>								

73	¿El almacén o bodega del producto terminado está en condiciones higiénicas apropiadas, sin presencia de materias extrañas e insectos?							
74	¿Se utilizan palets para el almacenamiento de la panela granulada con el fin de evitar el contacto directo con el piso?							
75	¿Existe un control previo de calidad de la panela antes de almacenar?							
Número de ítems	<b>SUMATORIA CAPÍTULO OPERACIONES DE PRODUCCIÓN</b>	<b>Cumple muy satisfactoriamente</b>	<b>Cumple satisfactoriamente</b>	<b>Cumpe parcialmente</b>	<b>No cumple</b>	<b>No aplica</b>		
30								

**Anexo 8. Check List aplicado en la finca uno de la parroquia de Palo Quemado.**

	<b>FINCA: 1</b>	<b>NOMBRE DEL SOCIO: BELÉN HINCAPIÉ</b>							
	<b>FECHA DE VISITA: 24/05/2023</b>	<b>HORA: 11:40 AM</b>							
	<b>LOCALIZACIÓN: PALO QUEMADO</b>								
No	REQUISITOS:	0	1	2	3	N/A	OBSERVACIONES	ACCIÓN CORRECTIVA	
		Cumple muy satisfactoria mente	Cumple satisfactoria mente	Cumpe parcialmente	No cumple	No aplica			
<b>REQUISITOS MÍNIMOS DE LAS INSTALACIONES</b>									
<b>Instalaciones: condiciones mínimas básicas.</b>									
1	¿El diseño y distribución de las áreas permite una apropiada limpieza, desinfección y mantenimiento; evitando o minimizando los riesgos de alteración y contaminación?	X							
2	¿Las instalaciones son adecuadas y están protegidas con el fin de evitar la proliferación de insectos (moscas, abejas, hormigas y cucarachas), roedores, polvos, materias extrañas y otros elementos del exterior?		X				Las instalaciones están protegidas por mallas que evita la proliferación de insectos pero hay partes en las que no se encuentran cubiertas totalmente.	Cubrir totalmente las partes que se encuentran descubiertas para evitar la entrada de insectos.	
3	¿Las superficies y materiales que particularmente están en contacto con los alimentos, son fáciles de mantener, limpiar y desinfectar?	X							
4	¿El área de recepción de la caña se encuentra bajo techo?	X							
5	¿Los pisos de las instalaciones están hechas de concreto?		X				El piso de las áreas de apronte y extracción de caña de azúcar son de tierra. El piso de las áreas de cocción, batido, tamizado, empaque y almacenamiento son de baldosas.	Se recomienda que se recubra de concreto el piso de las áreas de apronte y extracción del jugo para evitar la formación de lodo y polvo	



6	¿Los alrededores del trapiche presentan malezas u objetos o materiales en desuso?	X						
7	¿El techo de las instalaciones es resistente al deterioro y la corrosión?	X						
<b>Diseño y Construcción</b>								
8	¿El establecimiento tiene una construcción sólida y dispone de espacio suficiente para las operaciones de producción y limpieza y mantenimiento de equipos y utensilios?	X						
9	¿Las áreas de producción están delimitadas físicamente? (paredes, madera)			X			Las áreas no se encuentran delimitadas por paredes. Las áreas de apronte y extracción de jugo se encuentran juntas y afuera del trapiche. Las áreas de cocción, batido tamizado, empaque y almacenamiento se encuentran todas juntas en una sola área.	Se recomienda que las áreas de batido, tamizado, empaque y almacenamiento de panela granulada se encuentren separadas o estén delimitadas físicamente por paredes.
10	¿El área de extracción del jugo está separada física y adecuadamente de la boca del horno?	X						
11	¿El vapor que emiten las pailas de cocción ingresan hacia las demás áreas como el área de batido y empaque?				X		El vapor que emiten las pailas de cocción ingresan a las demás áreas, debido a que el trapiche no tiene una adecuada ventilación y el vapor hace que se concentre en todas esas áreas.	Se recomienda separar las áreas de batido, tamizado y empaque en áreas apartes o que estén delimitadas por paredes, con el fin de evitar la condensación del vapor emitido por las pailas y por ende la compactación de la panela granulada.

12	¿El diseño del área de producción permite el ingreso de humo del horno hacia las demás áreas de producción?	X						
<b>Condiciones específicas de las áreas, estructuras internas y accesorios.</b>								
13	¿Las áreas críticas (extracción del jugo, área de cocción, tamizado y empaque) permiten un apropiado mantenimiento, limpieza, desinfección y desinfectación?		X					
14	¿Las áreas de producción de la panela de inicio hasta el final se encuentran completamente separadas?			X			Las áreas de producción no se encuentran separadas. Las áreas de cocción de jugos, batido, tamizado, empaque y almacenamiento de panela se realizan en una sola área. Las áreas de apronte y extracción de jugo se encuentran juntas y están ubicadas fuera de estas áreas.	Se recomienda que las áreas de cocción, batido, tamizado, empaque y almacenamiento se realicen en una área específica o se delimiten por paredes.
15	¿El diseño y distribución del trapiche permite una adecuada condición de limpieza en todas las áreas de producción?		X					
16	¿Las paredes terminan unidas totalmente al techo evitando la entrada y acumulación de polvo o algún otro material extraño ?		X				Las paredes no se encuentran unidas totalmente al techo pero estas cuentan con mallas protectoras, pero hay aberturas que no se encuentran tapadas.	Tapar estas aberturas para evitar la entrada y acumulación de polvo u otro tipo de material extraño.
17	¿Los pisos del trapiche se encuentran limpios, en buen estado, sin grietas, perforaciones o roturas?	X						
<b>Ventanas, Puertas y Otras Aberturas.</b>								
18	¿Las ventanas cuentan con sistemas de protección a prueba de insectos, roedores o algún otro contaminante?		X				Hay secciones de las ventanas que no se encuentran cubiertas.	Cubrir con mallas las partes que no están recubiertas para evitar la entrada de insectos.

19	¿Existen puertas exteriores para evitar la entrada de animales de granja y domésticos?					X	No existen puertas exteriores que impidan la entrada de animales de granja y domésticos.	Se recomienda instalar puertas y cerramiento para evitar la entrada de animales de granja y domésticos.
<b>Ventilación.</b>								
20	¿La ventilación es adecuada que evita la condensación del vapor generado por las pailas de cocción hacia las demás áreas de producción?			X			La ventilación no es la adecuada, lo que genera que el vapor producido por las pailas de cocción se concentren y se expandan a las demás áreas de batido, tamizado, empaque y almacenamiento	El sistema de ventilación podría ser mejorado implementando mayores aberturas de ventilación del techo y cumbre.
21	¿La ventilación genera algún tipo de partículas que contaminen el producto?	X						
<b>Horno</b>								
22	¿El horno se encuentra separado de las demás áreas de producción?	X						
23	¿Se retiran las cenizas, polvo y otras partículas acumuladas en el ducto y cenicero del horno panelero?			X			Existen residuos de ceniza en el piso debido a que estaban produciendo y haciendo uso del horno.	Formular un plan de limpieza en donde se especifique cómo y cada que tiempo se debe limpiar esta sección.
Número de ítems	<b>SUMATORIA CAPÍTULO REQUISITOS MÍNIMOS DE LAS INSTALACIONES</b>	Cumple muy satisfactoriamente	Cumple satisfactoriamente	Cumpe parcialmente	No cumple	No aplica		
23		11	6	4	1	1		
		91,30%			4,35%	4,35%		
<b>EQUIPOS Y UTENSILIOS</b>								
25	¿Las superficies y materiales en contacto con el alimento presentan algún riesgo de contaminación?	X						

25	¿Se evita el uso de equipos o utensilios oxidados o materiales que no puedan limpiarse y desinfectarse adecuadamente?			X			Una descachadora se encuentra sujeta y amarrada con un alambre. Existe un riesgo de contaminación muy alta.	Reemplazar esta descachadora por una nueva.
<b>Monitoreo de los equipos y utensilios</b>								
26	¿Los materiales que están contruidos los utensilios y equipos son resistentes a la corrosión?	X						
27	¿Los materiales que están contruidos los utensilios y equipos son de acero inoxidable o de madera?	X						
28	¿Los materiales de los que están contruidos los utensilios y equipos desprenden partículas extrañas?			X			La zaranda desprenden limallas pequeñas de soldadura. Esto puede ocasionar que el producto se contamine por estas partículas.	Se debe limar las limallas pequeñas de soldadura, ya que esto representan un riesgo alto de contaminación física al momento de realizar el tamizado de la panela.
29	¿Los materiales están contruidos, los utensilios y equipos son de fácil limpieza y no poseen rajaduras o desprendimientos?		X				No se realiza una adecuada limpieza en los utensilios.	Formular procedimientos de limpieza y desinfección, en dónde se indique la frecuencia y el proceso.
30	¿El molino utilizado para la extracción del jugo es resistente a la corrosión?		X				Es resistente a la corrosión pero se observa grasa vieja en los en el molino y en los engranajes.	Formular un plan de limpieza y mantenimiento del molino.
31	¿Los pernos y engranajes del molino se encuentran en óptimas condiciones, sin presencia de óxido?			X			Hay grasa vieja acumulada en pernos y engranajes	Implementar un plan de limpieza y mantenimiento del molino para evitar la acumulación de grasa vieja en los engranajes y pernos del molino.
32	¿El molino cuenta con protectores de grasas y aceites lubricantes que evitan cualquier contacto que contamine el jugo extraído?				X		El molino no cuenta con protectores de grasa, se encuentra descubierto y cerca en dónde cae el jugo extraído.	Se debe cubrir estas secciones del molino para evitar la posible caída de grasa en los jugos.

<b>Prelimpiadores, filtros y pailas de evaporación</b>							
33	¿La planta cuenta con por lo menos un prelimpiador?	X					
34	¿Las tuberías que transporta el jugo extraído hacía las pailas, son de materiales resistentes a deterioro y corrosión?				X	Las tuberías son mangueras de polietileno.	Implementar el uso de tubos de acero inoxidable en lugar de estas mangueras.
35	¿Las tuberías que transporta el jugo extraído hacía las pailas, son desmontables para su limpieza?	X					
36	¿Las tuberías que transporta el jugo extraído hacía las pailas, se limpian y se desinfectan una vez terminado el proceso?				X	No se hace ninguna limpieza o desinfección a los tubos una vez que terminan el proceso. No existe un plan de limpieza.	Formular un plan de limpieza y desinfección de equipos y utensilios.
37	¿El material del que están hechas las pailas son resistentes a la corrosión de los jugos?	X					
38	¿Las pailas se encuentran limpias sin capas de miel o panela quemada?		X			Hay presencia de residuos de cachaza adquirida a alrededores de la paila, especialmente en la paila de clarificación, que es en dónde se retira la cachaza.	Formular un plan de limpieza y desinfección de equipos y utensilios apropiados.
Número de ítems	<b>SUMATORIA CAPÍTULO EQUIPOS Y UTENSILIOS</b>	Cumple muy satisfactoriamente	Cumple satisfactoriamente	Cumpe parcialmente	No cumple	No aplica	
15		6	3	3	3		
		80%			20%		
<b>PRÁCTICAS DE HIGIENE Y EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL</b>							
<b>Higiene y medidas de protección</b>							

39	¿El calzado es adecuado para el proceso productivo?		X				Dos personas de las 4 que se encuentran laborando utilizan botas de caucho. El resto usan zapatillas.	Todo el personal debe utilizar botas de caucho durante la jornada laboral. Preferible si son botas de caucho de punta de acero.
40	¿El personal se lava y desinfecta las manos antes de comenzar el proceso de producción y cada vez que salen y regresan al área productiva?				X		El personal no se lava las manos cuando salen al exterior de la planta y regresan a la misma.	Formular un procedimiento de higiene del personal enfocado en el proceso de lavado de manos.
41	¿El personal cumple con uniformes tales como: mandil u overol, cofia, sudaderas, mascarillas y guantes?			X			El personal lleva puesta overoles, gorros y cofias pero no hacen uso de guantes, sudaderas y mascarillas. Se limita el uso de estos debido al calor que hace dentro de los trapiches.	Formular el uso adecuado de EPP dentro del trapiche.
42	¿El personal tiene cortadas y despintadas las uñas?			X			El personal del área de cocción tiene las uñas largas.	Formular un procedimiento de higiene del personal.
43	¿Usan barba o bigote y cabello descubierto en el área de producción?			X			Un operario usa la cofia de una manera incorrecta y otro usa un gorro inadecuado.	Formular el uso adecuado de EPP dentro del trapiche.
44	¿Usan joyas, celular u otros objetos que puedan causar riesgo de contaminación?		X				No se observó que usarán joyas pero si el teléfono, pero lo usan fuera de las instalación.	Evitar el uso del teléfono durante la jornada laboral.
45	En los empleados evitan las siguientes acciones: escupir, tocarse el cuerpo, rascarse la cabeza, meterse los dedos a la nariz, boca y orejas		X				Un operario no se limitó a tocarse el cabello.	Formular procedimientos de comportamiento personal dentro de las áreas de producción, especialmente en las áreas limpias y críticas.
Número de ítems	<b>SUMATORIA CAPÍTULO DE PRÁCTICAS DE HIGIENE Y EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL</b>	Cumple muy satisfactoriamente	Cumple satisfactoriamente	Cumpe parcialmente	No cumple	No aplica		

7			3	3	1			
	<b>Porcentajes del Capitulo Requisitos de higienicos de fabricación del personal</b>		85,72%		14,28%			
<b>OPERACIONES DE PRODUCCIÓN</b>								
<b>Proceso de apronte o apilado de la caña de azúcar</b>								
46	¿El diseño del área facilita el mantenimiento y limpieza?	X						
47	¿El piso del área de almacenamiento está construido de material (concreto) que no permite que se forman lodazales o polvazales?				X		No está pavimentado de concreto. Se observa lodo ocasionado por las lluvias.	Se recomienda realizar un revestimiento con concreto en esta sección del trapiche.
48	¿El lugar de almacenamiento es seco y sin exposición solar?		X				El piso se encuentra húmedo debido a la lluvia.	Se recomienda realizar un revestimiento con concreto en esta sección del trapiche.
49	¿El lugar dispone de palets y cubiertas para el apilado de caña de azúcar que evite el contacto directo con el piso y el ambiente?				X		No disponen de palets para almacenar la caña. Existe además un contacto directo con el piso y con el ambiente.	Implementar el uso de palets para el apronte de la caña de azúcar para evitar el contacto con el piso.
50	¿Se realiza una previa revisión de posibles impurezas o presencia de insectos en la caña de azúcar?				X		No se realiza una revisión de impurezas e insectos en la caña de azúcar.	Realizar una revisión de posibles contaminantes físicos (insectos, tierra y lodo) antes de realizar la extracción del jugo.
51	En caso de existir presencia de impurezas o insectos adheridos a la caña, ¿se realiza un lavado previo antes de la extracción del jugo que puedan afectar a calidad del jugo?				X		No se realiza un lavado previo a la caña de azúcar.	Se recomienda realizar un lavado previo a la extracción del jugo en caso de presencia de impurezas que puedan contaminar los jugos.
<b>Proceso de molienda y extracción de jugo</b>								

52	¿El diseño del área facilita el mantenimiento y limpieza?			X			La limpieza pero no se realiza de manera correcta. Existen restos de bagazo en los alrededores.	Tener un área específica para almacenar ordenadamente el bagazo obtenido de la caña de azúcar que esté apartada del área de extracción de los jugos.
53	¿El área de molienda está separada física y adecuadamente de la boca del horno?	X						
54	¿El espacio dónde está ubicado el molino implica algún riesgo para el jugo extraído o para los operarios?	X						
55	¿Se realiza una limpieza en la zona de extracción del jugo, especialmente del molino?				X		Se realiza una limpieza del bagazo pero se acomodan alrededor de esta área y eso hace que vuelva al piso y se ensucie de nuevo.	Tener un área específica para almacenar ordenadamente el bagazo obtenido de la caña de azúcar que esté lejos del área de extracción de los jugos y formular un plan de limpieza.
56	¿El bagazo obtenido se almacena en un área específica que esté lejos de las demás áreas de producción?			X			Se almacena en una zona específica que queda fuera y alejada de las áreas de cocción, batido, tamizado, empaque y almacenado pero se encuentra cerca del área de molino.	Tener un área específica para almacenar ordenadamente el bagazo obtenido de la caña de azúcar que esté apartado del área de extracción de los jugos.
57	¿Existe un mantenimiento y limpieza para evitar la corrosión por acción de los jugos en la máquina?				X		No se realiza una limpieza al molino.	Formular un plan de limpieza y mantenimiento de la maquinaria.
58	¿Se utiliza algún tipo de filtro antes del proceso de cocción?	X						
59	Si en el caso de usar algún tipo de filtro, ¿el material que está hecho el filtro presenta algún riesgo de contaminación física?	X						
60	Al existir prelimpiadores tradicionales dentro de la finca, ¿Estos efectúan de manera correcta la limpieza completa de los jugos?	X						



61	¿El tanque de la prelimpieza se encuentra limpio sin acumulación de residuos contaminantes?	X						
62	¿Se realiza un manejo adecuado de los residuos sólidos (bagacillo) durante la jornada del proceso ?		X				El bagacillo se almacena en tanques de plástico color verdes. Se realiza un manejo correcto de esto.	Almacenar los tanques fuera del trapiche una vez terminada la jornada laboral.
63	¿El trapiche cuenta con un sistema de evacuación de residuos sólidos? (bagacillo)				X		No cuenta con sistema de evacuación de residuos pero estos se almacenan en tanques plásticos que luego son desechados.	Retirar los tanques utilizados para desechar los residuos sólidos fuera del trapiche una vez terminada la jornada laboral. No dejar el tanque dentro del trapiche
<b>Clarificación, evaporación y concentrado</b>								
64	El material del utensilio utilizado para retirar la cachaza, y para el proceso de evaporación y concentrado, ¿es resistente a la corrosión?			X			Hay una descachadora que se encuentra amarrado con un alambre negro. Esto representa un riesgo de contaminación física por metales.	Reemplazar esta descachadora por una nueva.
<b>Punteo, Batido, tamizado y enfriado</b>								
65	¿Los materiales o utensilios dentro de estas áreas son de acero inoxidable o de madera?	X					Los materiales y utensilios son de acero inoxidable.	
66	Para el proceso de tamizado de la panela, ¿el material de la malla está hecha de acero inoxidable?			X			El material está hecho de acero inoxidable.	
67	¿Las mallas para el tamizado se encuentran en óptimas condiciones?			X			Se observó desprendimiento de soldadura en la zaranda. Esto es un riesgo de contaminación física.	Limar estas partes de soldaduras o hacer el cambio de zaranda
<b>Envasado y empaque</b>								

68	¿El área de envasado y empaque se encuentra alejada del área de cocción?				X		Las áreas de cocción, batido, tamizado, empaque y almacenamiento se encuentran juntas en un solo cuarto.	Se recomienda separar o delimitar con paredes estas dos áreas de producción de las demás, debido a que son zonas limpias y críticas.
69	Para el empaquetado de la panela se usan diferentes tipos de materiales tales como: cartón, plástico termoencogible y no materiales que tengan derivados metálicos?	X					Utilizan fundas y lonas para empacar la panela granulada.	
70	Antes de envasar la panela ¿el área se encuentra limpia y libre de insectos (abejas, moscos, mosquitos, arañas y cucarachas) o algún material extraño?			X			Se observó presencia de zancudos en esta parte del área.	Colocar mallas en los lugares que se encuentran descubiertas que eviten la entrada de insectos voladores como. También se recomienda empacar la panela en un cuarto o área aparte, que se encuentra lejos de las demás áreas y que se esté limpia.
71	En caso de encontrar alguna presencia de insectos o algún material extraño en la panela, ¿está se desecha?				X		No se desecha debido a que no se realiza una inspección de la panela granulada.	Se debe realizar una inspección de la panela granulada antes de envasarla para evitar la presencia de algún tipo de contaminante físico y desecharla si se ha encontrado.
72	¿La panela es inmediatamente empacada después del tiempo requerido para el enfriamiento con el fin de evitar la contaminación de la misma?	X						
<b>Almacenamiento de panela granulada.</b>								
73	¿El almacén o bodega del producto terminado está en condiciones higiénicas apropiadas, sin presencia de materias extrañas e insectos?		X				Se observa presencia de zancudos en las mallas debido a que hay secciones que no están cubiertas totalmente.	Cubrir estas secciones con mallas con el fin de evitar la proliferación de insectos.

74	¿Se utilizan palets para el almacenamiento de la panela granulada con el fin de evitar el contacto directo con el piso?				X		No se utilizan palets para acomodar los costales de panela granulada. Se colocan en el piso.	Implementar el uso de palets para almacenar la panela.
75	¿Existe un control previo de calidad de la panela antes de almacenar?				X		No existe un control previo de calidad en la panela granulada.	Realizar una revisión previa a la panela granulada para verificar que no exista algún contaminante físico.
Número de ítems	<b>SUMATORIA CAPÍTULO OPERACIONES DE PRODUCCIÓN</b>	Cumple muy satisfactoriamente	Cumple satisfactoriamente	Cumple parcialmente	No cumple	No aplica		
30		10	3	6	11			
	<b>Porcentajes del capítulo de Operaciones de producción</b>	66,33%			36,67%			

*Elaborado por: Autores (Jiménez S. & Panchi D. 2023).*

**Anexo 9. Check List aplicado en la finca dos de la parroquia de Palo Quemado.**

	<b>FINCA: 2</b>	<b>NOMBRE DEL SOCIO: LUIS URIBE</b>							
	<b>FECHA DE VISITA: 24/05/2023</b>	<b>HORA: 13:17 PM</b>							
	<b>LOCALIZACIÓN: Palo Quemado</b>								
No	REQUISITOS:	0	1	2	3	N/A	OBSERVACIONES	ACCIÓN CORRECTIVA	
		Cumple muy satisfactoria mente	Cumple satisfactoria mente	Cumple parcialmente	No cumple	No aplica			
<b>REQUISITOS MÍNIMOS DE LAS INSTALACIONES</b>									
<b>Instalaciones: condiciones mínimas básicas.</b>									
1	¿El diseño y distribución de las áreas permite una apropiada limpieza, desinfección y mantenimiento; evitando o minimizando los riesgos de alteración y contaminación?				X		No existe un orden adecuado en las áreas de trabajo. Se observan botellas de plástico y restos de bagazo en el área del molino y alrededor del trapiche. Además hay tallos de caña de azúcar dentro del trapiche que obstruyen el paso. No existen paredes que delimiten las áreas de trabajo y con el exterior.	Formular un plan de limpieza de basura y residuos sólidos e implementar paredes para delimitar las áreas de trabajo y evitar el contacto con el exterior.	
2	¿Las instalaciones son adecuadas y están protegidas con el fin de evitar la proliferación de insectos (moscas, abejas, hormigas y cucarachas), roedores, polvos, materias extrañas y otros elementos del exterior?			X			Cuentan con mallas protectoras contra insectos pero no se encuentran en buen estado. Además las mallas no recubren totalmente el trapiche.	Cambiar las mallas por unas nuevas y recubrir las instalaciones en su totalidad para evitar la entrada de insectos.	
3	¿Las superficies y materiales que particularmente están en contacto con los alimentos, son fáciles de mantener, limpiar y desinfectar?	X							
4	¿El área de recepción de la caña se encuentra bajo techo?	X							

5	¿Los pisos de las instalaciones están hechas de concreto?				X		No están hechas de concreto. Son de tierra y se encuentra desnivelado.	Realizar un recubrimiento con concreto, especialmente las áreas de cocción, batido, tamizado, empaque y almacenamiento.
6	¿Los alrededores del trapiche presentan malezas u objetos o materiales en desuso?				X		Se observan malezas y restos de bagazo de caña de azúcar.	Realizar una poda y limpieza de estas malezas que se encuentran a los alrededores del trapiche. Tener un área específica y delimitada para el almacenamiento del bagazo de la caña de azúcar. Los restos de bagazo deben estar por lo menos a 3 metros lejos del trapiche.
7	¿El techo de las instalaciones es resistente al deterioro y la corrosión?				X		Las estructuras de las instalaciones son de madera. El techo es de zinc y se observa presencia de óxido.	Se recomienda realizar un cambio de las láminas de zinc y de la estructura por material galvanizado.
<b>Diseño y Construcción</b>								
8	¿El establecimiento tiene una construcción sólida y dispone de espacio suficiente para las operaciones de producción y limpieza y mantenimiento de equipos y utensilios?		X				El espacio del área de cocción, batido y tamizado es pequeño para realizar estas tres actividades.	Se recomienda que las áreas de tamizado y batido se encuentren alejadas del área de cocción, en otro cuarto o área específica.
9	¿Las áreas de producción están delimitadas físicamente? (paredes, madera)				X		El trapiche no cuenta con paredes que delimitan físicamente las áreas de producción con el exterior. En lugar de eso utilizan una malla color negra que recubre el trapiche.	Se recomienda implementar paredes que delimiten las áreas de cocción, batido, empaque y almacenamiento de panela granulada con el exterior, ya que éstas son áreas limpias, en donde la panela puede contaminarse y que el producto no sea inocuo.
10	¿El área de extracción del jugo está separada física y adecuadamente de la boca del horno?	X						

11	¿El vapor que emiten las pailas de cocción ingresan hacia las demás áreas como el área de batido tamizado y empaque?				X		El vapor emitido por las pailas ingresan a estas áreas debido a que todas estas se encuentran en un solo cuarto.	Se recomienda separar las áreas de batido, tamizado y empaque en un cuarto aparte o que estén delimitados por paredes, con el fin de evitar la condensación del vapor emitido por las pailas y por ende la compactación de la panela granulada.
12	¿El diseño del área de producción permite el ingreso de humo del horno hacia las demás áreas de producción?	X						
<b>Condiciones específicas de las áreas, estructuras internas y accesorios.</b>								
13	¿Las áreas críticas (extracción del jugo, área de cocción, tamizado y empaque) permiten un apropiado mantenimiento, limpieza, desinfección y desinfectación?				X		El piso de estas áreas son de tierra, por lo provoca el levantamiento de polvo y formación del lodo, el cual no permite una apropiada limpieza del piso.	Se recomienda recubrir con concreto estas áreas de producción debido a que son áreas críticas.
14	¿Las áreas de producción de la panela de inicio hasta el final se encuentran completamente separadas?				X		No están separadas completamente. Hay un cuarto en dónde se realiza la cocción de los jugos, batido y tamizado. Las áreas de apronte y extracción de jugo se encuentran juntas y están ubicadas afuera.	Se recomienda que las áreas de cocción, batido, tamizado, empaque y almacenamiento se realicen en una área específica o se delimiten por paredes.
15	¿El diseño y distribución del trapiche permite una adecuada condición de limpieza en todas las áreas de producción?				X		No existe un orden adecuado en las áreas de trabajo que permita una adecuada limpieza, además el piso del trapiche es de tierra. Hay utensilios que se colocan en el piso de manera desorganizada	Formular una adecuada distribución de las áreas del trapiche, además formular un plan de limpieza y mantenimiento de las mismas.
16	¿Las paredes terminan unidas totalmente al techo evitando la entrada y acumulación de polvo o algún otro material extraño ?				X		No hay paredes que cubran la instalación. Está cubierta por una malla negra.	Se recomienda implementar el uso de paredes que evitan el contacto con el exterior.

17	¿Los pisos del trapiche se encuentran limpios, en buen estado, sin grietas, perforaciones o roturas?				X		Los pisos de las instalaciones son de tierra.	Se recomienda realizar un recubrimiento con concreto de las instalaciones, especialmente de las áreas críticas (cocción, batido, tamizado, empaque y almacenamiento).
<b>Ventanas, Puertas y Otras Aberturas.</b>								
18	¿Las ventanas cuentan con sistemas de protección a prueba de insectos, roedores o algún otro contaminante?				X		Cuenta con una malla color negra que cubre el trapiche, pero no en su totalidad, ya que hay partes que se encuentran descubiertas.	Cubrir con mallas las partes que no recubren el trapiche para evitar la entrada de insectos.
19	¿Existen puertas exteriores para evitar la entrada de animales de granja y domésticos?					X	No existen puertas exteriores.	Se recomienda instalar puertas y cerramiento para evitar la entrada de animales de granja y domésticos.
<b>Ventilación.</b>								
20	¿La ventilación es adecuada que evita la condensación del vapor generado por las pailas de cocción hacia las demás áreas de producción?	X						
21	¿La ventilación genera algún tipo de partículas que contaminen el producto?	X						
<b>Horno</b>								
22	¿El horno se encuentra separado de las demás áreas de producción?				X		El horno se encuentra detrás del trapiche separado por dos pedazos de zinc y madera que no están totalmente sujetas.	Se recomienda levantar una pared que cubra el horno, que no permita la entrada de ceniza hacia los interiores del trapiche en lugar de cubrirlo con láminas de zinc y madera.
23	¿Se retiran las cenizas, polvo y otras partículas acumuladas en el ducto y cenicero del horno panelero?					X	Se observan restos de cenizas y polvo en el horno y en el piso.	Formular un plan de limpieza en donde se especifique cómo y cada que tiempo se debe limpiar esta sección.

Número de ítems	SUMATORIA CAPÍTULO REQUISITOS MÍNIMOS DE LAS INSTALACIONES	Cumple muy satisfactoriamente	Cumple satisfactoriamente	Cumpe parcialmente	No cumple	No aplica		
23		6	1	3	12	1		
		43,48%			52,17%	4,35%		
<b>EQUIPOS Y UTENSILIOS</b>								
24	¿Las superficies y materiales en contacto con el alimento presentan algún riesgo de contaminación?			X			Hay materiales que están hechos improvisadamente con ollas y palos de madera viejo.	Se recomienda cambiar estos utensilios por unos de acero inoxidable que evite cualquier riesgo físico significativo al producto.
25	¿Se evita el uso de equipos o utensilios oxidados o materiales que no puedan limpiarse y desinfectarse adecuadamente?	X						
<b>Monitoreo de los equipos y utensilios</b>								
26	¿Los materiales que están contruidos los utensilios y equipos son resistentes a la corrosión?	X						
27	¿Los materiales que están contruidos los utensilios y equipos son de acero inoxidable o de madera?	X						
28	¿Los materiales de los que están contruidos los utensilios y equipos desprenden partículas extrañas?	X						
29	¿Los materiales están contruidos, los utensilios y equipos son de fácil limpieza y no poseen rajaduras o desprendimientos?		X				No se realiza una adecuada limpieza de los utensilios y no se desinfectan.	Formular un plan de limpieza y desinfección de utensilios.



30	¿El molino utilizado para la extracción del jugo es resistente a la corrosión?			X			Es resistente a la corrosión pero no se realiza una limpieza al molino.	Formular un plan de limpieza y mantenimiento de la maquinaria.
31	¿Los pernos y engranajes del molino se encuentran en óptimas condiciones, sin presencia de óxido?	X						
32	¿El molino cuenta con protectores de grasas y aceites lubricantes que evitan cualquier contacto que contamine el jugo extraído?				X		El molino no cuenta con protectores de grasas. Se encuentra al descubierto y cerca en dónde cae el jugo extraído.	Se debe cubrir estas secciones del molino para evitar la posible caída de grasa en los jugos.
<b>Prelimpiadores, filtros y pailas de evaporación</b>								
33	¿La planta cuenta con por lo menos un prelimpiador?				X		Cuentan con un prelimpiador pequeño pero este no es adecuado ya que es una paila de caucho.	Cambiar este prelimpiador por uno adecuado de acero inoxidable.
34	¿Las tuberías que transporta el jugo extraído hacía las pailas, son de materiales resistentes a deterioro y corrosión?				X		Las tuberías son tubos PVC.	Se recomienda cambiar estas tuberías de plástico por tuberías de acero inoxidable.
35	¿Las tuberías que transporta el jugo extraído hacía las pailas, son desmontables para su limpieza?		X				Son desmontables pero no se realiza limpieza alguna.	Formular un plan de limpieza y desinfección de estos utensilios y equipos.
36	¿Las tuberías que transporta el jugo extraído hacía las pailas, se limpian y se desinfectan una vez terminado el proceso?				X		Se limpian pero no de una manera adecuada.	Formular un plan de limpieza y desinfección de estos utensilios y equipos.
37	¿El material del que están hechas las pailas de cocción son resistentes a la corrosión de los jugos?	X						

38	¿Las pailas se encuentran limpias sin capas de miel o panela quemada?		X				Se observa presencia de capas de miel, debido a que están laborando.	Formular un plan de limpieza y desinfección de estos utensilios y equipos.
Número de ítems	<b>SUMATORIA CAPÍTULO EQUIPOS Y UTENSILIOS</b>	Cumple muy satisfactoriamente	Cumple satisfactoriamente	Cumpe parcialmente	No cumple	No aplica		
15		6	3	2	4			
		73,33%			26,67%			
<b>PRÁCTICAS DE HIGIENE Y EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL</b>								
<b>Higiene y medidas de protección</b>								
39	¿El calzado es adecuado para el proceso productivo?				X		Utilizan zapatos convencionales.	Utilizar botas de caucho durante la jornada laboral.
40	¿El personal se lava y se desinfecta las manos antes de comenzar el proceso de producción y cada vez que salgan y regresen al área productiva?				X		El personal no se lava las manos cuando salen al exterior de la planta y regresan a la misma	Formular un procedimiento de higiene del personal enfocado en el proceso de lavado de manos.
41	¿El personal cumple con uniformes tales como: mandil u overol, cofia, sudaderas, mascarillas y guantes?				X		No utilizan EPP.	Formular del uso adecuado de EPP dentro del trapiche.
42	¿El personal tiene cortadas y despintadas las uñas?		X					
43	¿Usan barba o bigote y cabello descubierto en el área de producción?			X			El cabello está recubierto por un gorro pero no es apropiado.	Formular el uso adecuado de EPP dentro del trapiche.

44	¿Usan joyas, celular u otros objetos que puedan causar riesgo de contaminación?	X						
45	En los empleados evitan las siguientes acciones: escupir, tocarse el cuerpo, rascarse la cabeza, meterse los dedos a la nariz, boca y orejas	X						
Número de ítems	<b>SUMATORIA CAPÍTULO DE PRÁCTICAS DE HIGIENE Y EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL</b>	Cumple muy satisfactoria mente	Cumple satisfactoria mente	Cumpe parcialmente	No cumple	No aplica		
7		2	1	1	3			
		57,15%			42,85%			
<b>OPERACIONES DE PRODUCCIÓN</b>								
<b>Proceso de apronte o apilado de la caña de azúcar</b>								
46	¿El diseño del área facilita el mantenimiento y limpieza?				X		Existe mucho bagazo acumulado en esta sección.	Realizar una limpieza adecuada del bagazo y almacenar en lonas para evitar que caigan al piso.
47	¿El piso del área de almacenamiento está construido de material (concreto) que no permite que se forman lodazales o polvazales?				X		El piso del área de almacenamiento no es de concreto. Se observa loda ocasionadas por las lluvias. Además la caña se apronta en el piso.	Se recomienda realizar un revestimiento con concreto en esta sección del trapiche para evitar la formación del lodo.
48	¿El lugar de almacenamiento es seco y sin exposición solar?			X			Se encuentra húmedo debido a las lluvias. Además el piso es de tierra el cual favorece la formación de lodo.	Se recomienda realizar un recubrimiento con concreto para evitar la formación de lodo.
49	¿El lugar dispone de palets y cubiertas para el apilado de caña de azúcar que evite el contacto directo con el piso y el ambiente?				X		No cuentan con palets, se acomodan en el piso de una manera desorganizada.	Implementar el uso de palets para el apronte de la caña de azúcar para evitar el contacto con el piso.

50	¿Se realiza una previa revisión de posibles impurezas o presencia de insectos en la caña de azúcar?				X		No se realiza una revisión de presencia de impurezas e insectos	Realizar una revisión de posibles contaminantes físicos (insectos, tierra y lodo) antes de realizar la extracción del jugo.
51	En caso de existir presencia de impurezas o insectos adheridos a la caña, ¿se realiza un lavado previo antes de la extracción del jugo que puedan afectar a calidad del jugo?				X		No se realiza un lavado previo.	Se recomienda realizar un lavado previo a la extracción del jugo en caso de presencia de impurezas que puedan contaminar los jugos.
<b>Proceso de molienda y extracción de jugo</b>								
52	¿El diseño del área facilita el mantenimiento y limpieza?				X		El área se encuentra desorganizada y sucia de bagazo.	Tener un área específica, que esté por los menos a 3 metros lejos de esta área, y almacenar ordenadamente el bagazo obtenido de la caña de azúcar.
53	¿El área de molienda está separada física y adecuadamente de la boca del horno?	X						
54	¿El espacio dónde está ubicado el molino implica algún riesgo para el jugo extraído o para los operarios?	X						
55	¿Se realiza una limpieza en la zona de extracción del jugo, especialmente del molino?				X		No se realiza una limpieza en esta área. Se observa bagazo acumulado alrededor del molino.	Formular un plan de limpieza de esta área del trapiche.
56	¿El bagazo obtenido se almacena en un área específica que esté lejos de las demás áreas de producción?				X		Se almacenan alrededor del molino.	Tener un área específica para almacenar ordenadamente el bagazo obtenido de la caña de azúcar que esté apartado del área de extracción de los jugos.
57	¿Existe un mantenimiento de limpieza para evitar la corrosión por acción de los jugos en la máquina?				X		No se realiza ningún tipo de limpieza en el molino.	Formular un plan de limpieza y mantenimiento de la maquinaria.

58	¿Se utiliza algún tipo de filtro antes del proceso de cocción?	X					Se utilizan telas para filtrar el jugo.	
59	Si en el caso de usar algún tipo de filtro, ¿el material que está hecho el filtro presenta algún riesgo de contaminación física?	X						
60	Al existir prelimpiadores tradicionales dentro de la finca, ¿Estos efectúan de manera correcta la limpieza completa de los jugos?				X		No cuentan con un prelimpiador. Cuenta con una batea de caucho improvisado.	Implementar el uso de un prelimpiador apropiado para llevar a cabo esta actividad.
61	¿El tanque de la prelimpieza se encuentra limpio sin acumulación de residuos contaminantes?				X		No cuentan con tanques para la prelimpieza.	Implementar el uso de tanques de prelimpieza.
62	¿Se realiza un manejo adecuado de los residuos sólidos (bagacillo) durante la jornada del proceso ?		X				Se almacenan en tanques de plástico.	Almacenar los tanques fuera del trapiche una vez terminada la jornada laboral.
63	¿El trapiche cuenta con un sistema de evacuación de residuos sólidos? (bagacillo)				X		No cuentan con un sistema de evacuación de residuos sólidos. Los sólidos se almacenan en tanques de plásticos.	Retirar los tanques utilizados para desechar los residuos sólidos fuera del trapiche una vez terminada la jornada laboral. No dejar el tanque dentro del trapiche
<b>Clarificación, evaporación y concentrado</b>								
64	El material del utensilio utilizado para retirar la cachaza, y para el proceso de evaporación y concentrado, ¿es resistente a la corrosión?	X						
<b>Punteo, Batido, tamizado y enfriado</b>								
65	¿Los materiales o utensilios dentro de estas áreas son de acero inoxidable o de madera?	X						

66	Para el proceso de tamizado de la panela, ¿el material de la malla está hecha de acero inoxidable?	X						
67	¿Las mallas para el tamizado se encuentran en óptimas condiciones?	X						
<b>Envasado y empaque</b>								
68	¿El área de envasado y empaque se encuentra alejada del área de cocción?				X		Se encuentran en la misma área de cocción.	Se recomienda separar o delimitar con paredes estas dos áreas de producción de las demás, debido a que son zonas limpias y críticas.
69	Para el empaquetado de la panela se usan diferentes tipos de materiales tales como: cartón, plástico termoencogible y no materiales que tengan derivados metálicos?	X						
70	Antes de envasar la panela ¿el área se encuentra limpia y libre de insectos (abejas, moscos, mosquitos, arañas y cucarachas) o algún material extraño?	X						
71	En caso de encontrar alguna presencia de insectos o algún material extraño en la panela, ¿está se desecha?	X						
72	¿La panela es inmediatamente empacada después del tiempo requerido para el enfriamiento con el fin de evitar la contaminación de la misma?	X						
<b>Almacenamiento de panela granulada.</b>								
73	¿El almacén o bodega del producto terminado está en condiciones higiénicas apropiadas, sin presencia de materias extrañas e insectos?			X			No son las adecuadas para almacenar la panela.	Realizar procedimientos de control de plagas como el uso de químicos permitidos y el uso de trampas y formular un plan de limpieza y mantenimiento.

74	¿Se utilizan palets para el almacenamiento de la panela granulada con el fin de evitar el contacto directo con el piso?				X		No utilizan palets. Se acomodan en el piso.	Utilizar palets para acomodar y almacenar la panela granulada.
75	¿Existe un control previo de calidad de la panela antes de almacenar?				X		No se realiza un control previo.	Realizar una revisión previa a la panela granulada para verificar que no exista algún contaminante físico.
Número de ítems	<b>SUMATORIA CAPÍTULO OPERACIONES DE PRODUCCIÓN</b>	Cumple muy satisfactoria mente	Cumple satisfactoria mente	Cumpe parcialmente	No cumple	No aplica		
30		12	1	2	14	1		
		50%			46,67%	3,33%		

*Elaborado por: Autores (Jiménez S. & Panchi D. 2023).*

**Anexo 10. Check List aplicado en la finca tres de la parroquia de Palo Quemado.**

<b>FINCA: 3</b>		<b>NOMBRE DEL SOCIO: FRANCISCO BARRIGA</b>							
<b>FECHA DE VISITA: 24/05/2023</b>		<b>HORA: 15:10 PM</b>							
<b>LOCALIZACIÓN: PALO QUEMADO</b>									
No	REQUISITOS:	0	1	2	3	N/A	OBSERVACIONES	ACCIÓN CORRECTIVA	
		Cumple muy satisfactoriamente	Cumple satisfactoriamente	Cumpe parcialmente	No cumple	No aplica			
<b>REQUISITOS MÍNIMOS DE LAS INSTALACIONES</b>									
<b>Instalaciones: condiciones mínimas básicas.</b>									
1	¿El diseño y distribución de las áreas permite una apropiada limpieza, desinfección y mantenimiento; evitando o minimizando los riesgos de alteración y contaminación?	X							
2	¿Las instalaciones son adecuadas y están protegidas con el fin de evitar la proliferación de insectos (moscas, abejas, hormigas y cucarachas), roedores, polvos, materias extrañas y otros elementos del exterior?	X							
3	¿Las superficies y materiales que particularmente están en contacto con los alimentos, son fáciles de mantener, limpiar y desinfectar?		X				Hay una estructura de varilla corrugada y una malla de hierro galvanizada cerca de una de las paila de cocción.	Retirar o remover estos materiales para evitar una posible contaminación de metales en la panela granulada.	
4	¿El área de recepción de la caña se encuentra bajo techo?	X							
5	¿Los pisos de las instalaciones están hechas de concreto?			X			El área de apronte y extracción no está pavimentada con concreto. Las demás áreas sí lo están.	Se recomienda realizar un recubrimiento con concreto del área de extracción de jugos.	



6	¿Los alrededores del trapiche presentan malezas u objetos o materiales en desuso?			X			Existe mucha acumulación de bagazo en los alrededores del trapiche.	Designar un área específica para el almacenamiento del bagazo y que se acomoden de manera organizada. Los restos de bagazo deben estar por lo menos a 3 metros lejos del trapiche.
7	¿El techo de las instalaciones son resistentes al deterioro y la corrosión?	X						
<b>Diseño y Construcción</b>								
8	¿El establecimiento tiene una construcción sólida y dispone de espacio suficiente para las operaciones de producción y limpieza y mantenimiento de equipos y utensilios?	X						
9	¿Las áreas de producción están delimitadas físicamente? (paredes, madera)			X			No existe una delimitación con paredes, las áreas de producción (cocción, batido, tamizado, empaque y almacenamiento de panela granulada) se encuentran juntas en una sola área de trabajo.	Se recomienda que las áreas de batido, empaque y almacenamiento de panela granulada se encuentren separadas o estén delimitadas por paredes, con el fin de prevenir un riesgo de contaminación, ya que éstas son áreas críticas, en donde la panela puede contaminarse.
10	¿El área de extracción del jugo está separada física y adecuadamente de la boca del horno?	X						
11	¿El vapor que emiten las pailas de cocción ingresan hacia las demás áreas como el área de batido y empaque?				X		El área de cocción se encuentra en el mismo cuarto junto a las áreas de batido y empaque.	Se recomienda separar las áreas de batido, tamizado y empaque en un cuarto aparte, con el fin de evitar la condensación del vapor emitido por las pailas y por ende la compactación de la panela granulada.
12	¿El diseño del área de producción permite el ingreso de humo del horno hacia las demás áreas de producción?	X						

<b>Condiciones específicas de las áreas, estructuras internas y accesorios.</b>								
13	¿Las áreas críticas (extracción del jugo, área de cocción, tamizado y empaque) permiten un apropiado mantenimiento, limpieza, desinfección y desinfestación?	X						
14	¿Las áreas de producción de la panela de inicio hasta el final se encuentran completamente separadas?			X			No están separadas completamente. Hay un cuarto en dónde se realiza la cocción de los jugos, batido, tamizado y empaque. Las áreas de apronte y extracción de jugo se encuentran juntas y están ubicadas afuera.	Se recomienda que las áreas de cocción, batido, tamizado, empaque y almacenamiento se realicen en una área específica o se delimiten por paredes.
15	¿El diseño y distribución del trapiche permite una adecuada condición de limpieza en todas las áreas de producción?	X						
16	¿Las paredes terminan unidas totalmente al techo evitando la entrada y acumulación de polvo o algún otro material extraño ?	X						
17	¿Los pisos del trapiche se encuentran limpios, en buen estado, sin grietas, perforaciones o roturas?		X				Existen pequeñas grietas pero no representan mayor riesgo.	Reparar estas grietas antes de que causen un mayor riesgo.
<b>Ventanas, Puertas y Otras Aberturas.</b>								
18	¿Las ventanas cuentan con sistemas de protección a prueba de insectos, roedores o algún otro contaminante?	X						
19	¿Existen puertas exteriores para evitar la entrada de animales de granja y domésticos?					X	No existen puertas.	Se recomienda instalar puertas y cerramiento para evitar la entrada de animales de granja y domésticos.
<b>Ventilación.</b>								

20	¿La ventilación es adecuada que evita la condensación del vapor generado por las pailas de cocción hacia las demás áreas de producción?	X						
21	¿La ventilación genera algún tipo de partículas que contaminen el producto?	X						
<b>Horno</b>								
22	¿El horno se encuentra separado de las demás áreas de producción?	X						
23	¿Se retiran las cenizas, polvo y otras partículas acumuladas en el ducto y cenicero del horno panelero?			X			Se observan restos de cenizas y polvo en el horno y en el piso.	Formular un plan de limpieza en donde se especifique cómo y cada que tiempo se debe limpiar esta sección.
Número de ítems	<b>SUMATORIA CAPÍTULO REQUISITOS MÍNIMOS DE LAS INSTALACIONES</b>	Cumple muy satisfactoriamente	Cumple satisfactoriamente	Cumpe parcialmente	No cumple	No aplica		
23		14	2	5	1	1		
		91,31%			4,35%	4,35%		
<b>EQUIPOS Y UTENSILIOS</b>								
24	¿Las superficies y materiales en contacto con el alimento presentan algún riesgo de contaminación?	X						

25	¿Se evita el uso de equipos o utensilios oxidados o materiales que no puedan limpiarse y desinfectarse adecuadamente?	X						
<b>Monitoreo de los equipos y utensilios</b>								
26	¿Los materiales que están contruidos los utensilios y equipos son resistentes a la corrosión?		X				Los utensilios son de acero inoxidable, pero usan una olla como descachadora improvisada.	Se recomienda cambiar estos utensilios por unos de acero inoxidable que evite cualquier riesgo significativo.
27	¿Los materiales que están contruidos los utensilios y equipos son de acero inoxidable o de madera?	X						
28	¿Los materiales de los que están contruidos los utensilios y equipos desprenden partículas extrañas?		X				No desprenden partículas extrañas pero no se realiza un lavado correcto.	Formular un plan de limpieza y desinfección de equipos y utensilios.
29	¿Los materiales están contruidos, los utensilios y equipos son de fácil limpieza y no poseen rajaduras o desprendimientos?		X					
30	¿El molino utilizado para la extracción del jugo es resistente a la corrosión?	X						
31	¿Los pernos y engranajes del molino se encuentran en óptimas condiciones, sin presencia de óxido?		X				No se observa presencia de óxido pero se debería limpiar y cambiar la grasa vieja que recubren los pernos y engranajes.	Formular un plan de limpieza y mantenimiento de la maquinaria.
32	¿El molino cuenta con protectores de grasas y aceites lubricantes que eviten cualquier contacto que contamine el jugo extraído?			X			Hay un protector de engranajes pero no lo recubren en su totalidad.	Se debe cubrir estas secciones del molino para evitar la caída de grasa en los jugos.

Prelimpiadores, filtros y pailas de evaporación								
33	¿La planta cuenta con por lo menos un prelimpiador?	X						
34	¿Las tuberías que transporta el jugo extraído hacía las pailas, son de materiales resistentes a deterioro y corrosión?	X						
35	¿Las tuberías que transporta el jugo extraído hacía las pailas, son desmontables para su limpieza?	X						
36	¿Las tuberías que transporta el jugo extraído hacía las pailas, se limpian y se desinfectan una vez terminado el proceso?		X				No se desinfectan.	Formular un plan de limpieza y desinfección de equipos y utensilios.
37	¿El material del que están hechas las pailas son resistentes a la corrosión de los jugos?	X						
38	¿Las pailas se encuentran limpias sin capas de miel o panela quemada?		X				Se observan restos de miel en las pailas.	Formular un plan de limpieza y desinfección de equipos y utensilios.
Número de ítems	<b>SUMATORIA CAPÍTULO EQUIPOS Y UTENSILIOS</b>	Cumple muy satisfactoriamente	Cumple satisfactoriamente	Cumpe parcialmente	No cumple	No aplica		
15		9	5	1				
		100%						
<b>PRÁCTICAS DE HIGIENE Y EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL</b>								

<b>Higiene y medidas de protección</b>								
39	¿El calzado es adecuado para el proceso productivo?	X						
40	¿El personal se lava y desinfecta las manos antes de comenzar el proceso de producción y cada vez que salen y regresan al área productiva?		X				Se lavan las manos pero no de una manera adecuada.	Formular un procedimiento de higiene del personal enfocado en el proceso de lavado de manos.
41	¿El personal cumple con uniformes tales como: mandil u overol, cofia, sudaderas, mascarillas y guantes?				X		No se observa que usen alguno de estos EPP.	Formular el uso de EPP dentro del trapiche.
42	¿El personal tiene cortadas y despintadas las uñas?	X						
43	¿Usan barba o bigote y cabello descubierto en el área de producción?			X			Llevar un gorro pero no es adecuado para la producción. Un operario hombre tiene bigote.	Formular el uso adecuado de EPP dentro del trapiche.
44	¿Usan joyas, celular u otros objetos que puedan causar riesgo de contaminación?	X						
45	En los empleados evitan las siguientes acciones: escupir, tocarse el cuerpo, rascarse la cabeza, meterse los dedos a la nariz, boca y orejas	X						
Número de ítems	<b>SUMATORIA CAPÍTULO DE PRÁCTICAS DE HIGIENE Y EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL</b>	Cumple muy satisfactoriamente	Cumple satisfactoriamente	Cumpe parcialmente	No cumple	No aplica		
7		4	1	1	1			
		85,72%			14,28%			

OPERACIONES DE PRODUCCIÓN								
<b>Proceso de apronte o apilado de la caña de azúcar</b>								
46	¿El diseño del área facilita el mantenimiento y limpieza?			X			Existe mucha acumulación de bagazo en los alrededores, además la caña	Realizar una limpieza adecuada del bagazo y almacenar en lonas para evitar que caigan al piso.
47	¿El piso del área de almacenamiento está construido de material (concreto) que no permite que se forman lodazales o polvazales?				X		El piso no se encuentra pavimentado con concreto. Existe formación de lodo debido a las lluvias.	Se recomienda realizar un revestimiento con concreto en esta sección del trapiche para evitar la formación de lodo.
48	¿El lugar de almacenamiento es seco y sin exposición solar?			X			Se encuentra húmedo debido a las lluvias, debido a que el piso es de tierra el cual favorece la formación de lodo.	Se recomienda realizar un revestimiento con concreto en esta sección del trapiche.
49	¿El lugar dispone de palets y cubiertas para el apilado de caña de azúcar que evite el contacto directo con el piso y el ambiente?				X		No cuentan con palets para el apilado de la caña de azúcar.	Implementar el uso de palets para el apronte de la caña de azúcar para evitar el contacto con el piso.
50	¿Se realiza una previa revisión de posibles impurezas o presencia de insectos en la caña de azúcar?				X		No se realiza una revisión previa	Realizar una revisión de posibles contaminantes físicos (insectos, tierra y lodo) antes de realizar la extracción del jugo.
51	En caso de existir presencia de impurezas o insectos adheridos a la caña, ¿se realiza un lavado previo antes de la extracción del jugo que puedan afectar a calidad del jugo?				X		No se realiza un lavado previo.	Se recomienda realizar un lavado previo a la extracción del jugo en caso de presencia de impurezas que puedan contaminar los jugos.
<b>Proceso de molienda y extracción de jugo</b>								
52	¿El diseño del área facilita el mantenimiento y limpieza?		X				Se observan residuos de bagazo en el piso y en los alrededores del molino.	Tener un área específica para almacenar ordenadamente el bagazo obtenido de la caña de azúcar que

								esté apartada del área de extracción de los jugos.
53	¿El área de molienda está separada física y adecuadamente de la boca del horno?	X						
54	¿El espacio dónde está ubicado el molino implica algún riesgo para el producto o para los operarios?	X						
55	¿Se realiza una limpieza en la zona de extracción del jugo, especialmente del molino?				X		No se realiza limpieza en esta área.	Formular un plan de limpieza y mantenimiento de esta zona del trapiche.
56	¿El bagazo obtenido se almacena en un área específica que esté lejos de las demás áreas de producción?				X		Se almacena desorganizadamente alrededor del molino y del trapiche.	Tener un área específica para almacenar ordenadamente el bagazo obtenido que este apartado y que este por lo menos 3 metros lejos del área de extracción de los jugos y del trapiche y usar lonas para guardar el bagazo.
57	¿Existe un mantenimiento de limpieza para evitar la corrosión por acción de los jugos en la máquina?			X			No se observa que se realice un mantenimiento alguno pero tampoco se observa que existe presencia de corrosión por los jugos.	Formular un plan de limpieza y mantenimiento de la maquinaria.
58	¿Se utiliza algún tipo de filtro antes del proceso de cocción?	X						
59	Si en el caso de usar algún tipo de filtro, ¿el material que está hecho el filtro presenta algún riesgo de contaminación física?	X						



60	Al existir prelimpiadores tradicionales dentro de la finca, ¿Estos efectúan de manera correcta la limpieza completa de los jugos?	X						
61	¿El tanque de la prelimpieza se encuentra limpio sin acumulación de residuos contaminantes?			X			Se observan residuos del jugo extraído.	Formular un procedimiento de limpieza y desinfección de equipos y utensilios.
62	¿Se realiza un manejo adecuado de los residuos sólidos (bagacillo) durante la jornada del proceso?		X				Los residuos se almacenan en tanques de plástico.	Almacenar los tanques fuera del trapiche una vez terminada la jornada laboral.
63	¿El trapiche cuenta con un sistema de evacuación de residuos sólidos? (bagacillo)				X		No cuentan con un sistema de evacuación de residuos sólidos. Se almacenan en tanques de plástico.	Retirar los tanques utilizados para desechar los residuos sólidos fuera del trapiche una vez terminada la jornada laboral. No dejar el tanque dentro del trapiche
<b>Clarificación, evaporación y concentrado</b>								
64	El material del utensilio utilizado para retirar la cachaza, y para el proceso de evaporación y concentrado, ¿es resistente a la corrosión?	X						
<b>Punteo, Batido, tamizado y enfriado</b>								
65	¿Los materiales o utensilios dentro de estas áreas son de acero inoxidable o de madera?		X				Hay una espátula de hierro que se utiliza para raspar la panela adherida a las pailas. Existen dos utensilios de madera. Los demás utensilios son de acero inoxidable.	Se recomienda cambiar estos utensilios por unos de acero inoxidable que evite cualquier riesgo significativo al producto.
66	Para el proceso de tamizado de la panela, ¿el material de la malla está hecha de acero inoxidable?	X						

67	¿Las mallas para el tamizado se encuentran en óptimas condiciones?	X						
<b>Envasado y empaque</b>								
68	¿El área de envasado y empaque se encuentra alejada del área de cocción?				X		Estas áreas se encuentran juntas.	Se recomienda separar o delimitar con paredes estas dos áreas de producción de las demás, debido a que son zonas limpias y críticas.
69	Para el empaquetado de la panela se usan diferentes tipos de materiales tales como: cartón, plástico termoencogible y no materiales que tengan derivados metálicos?	X						
70	Antes de envasar la panela ¿el área se encuentra limpia y libre de insectos (abejas, moscos, mosquitos, arañas y cucarachas) o algún material extraño?	X						
71	En caso de encontrar alguna presencia de insectos o algún material extraño en la panela, ¿está se desecha?	X						
72	¿La panela es inmediatamente empacada después del tiempo requerido para el enfriamiento con el fin de evitar la contaminación de la misma?	X						
<b>Almacenamiento de panela granulada.</b>								
73	¿El almacén o bodega del producto terminado está en condiciones higiénicas apropiadas, sin presencia de materias extrañas e insectos?	X						
74	¿Se utilizan palets para el almacenamiento de la panela granulada con el fin de evitar el contacto directo con el piso?				X		Se acomodan en el piso.	Implementar el uso de palets para acomodar y almacenar la panela granulada.

75	¿Existe un control previo de calidad de la panela antes de almacenar?	X						
Número de ítems	<b>SUMATORIA CAPÍTULO OPERACIONES DE PRODUCCIÓN</b>	<b>Cumple muy satisfactoriamente</b>	<b>Cumple satisfactoriamente</b>	<b>Cumpe parcialmente</b>	<b>No cumple</b>	<b>No aplica</b>		
<b>30</b>		<b>14</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>9</b>			
		<b>70%</b>			<b>30%</b>			

*Elaborado por: Autores (Jiménez S. & Panchi D. 2023).*

**Anexo 11. Check List aplicado en la finca cuatro de la parroquia de Palo Quemado.**

	<b>FINCA: 4</b>	<b>NOMBRE DEL SOCIO: JORGE BALSECA</b>						
	<b>FECHA DE VISITA: 24/05/2023</b>	<b>HORA: 16:15 PM</b>						
	<b>LOCALIZACIÓN: LAS PAMPAS</b>							
No	REQUISITOS:	0	1	2	3	N/A	OBSERVACIONES	ACCIÓN CORRECTIVA
		Cumple muy satisfactoriamente	Cumple satisfactoriamente	Cumpe parcialmente	No cumple	No aplica		
<b>REQUISITOS MÍNIMOS DE LAS INSTALACIONES</b>								
<b>Instalaciones: condiciones mínimas básicas.</b>								
1	¿El diseño y distribución de las áreas permite una apropiada limpieza, desinfección y mantenimiento; evitando o minimizando los riesgos de alteración y contaminación?				X		El trapiche es pequeño por lo cual no permite una distribución adecuada de áreas, materiales y utensilios, así mismo no permite realizar una apropiada limpieza de la zona de trabajo.	Se recomienda ampliar las zonas del trapiche que permita una apropiada distribución y organización de las áreas de trabajo, así como también la limpieza, desinfección y mantenimiento de las áreas.
2	¿Las instalaciones son adecuadas y están protegidas con el fin de evitar la proliferación de insectos (moscas, abejas, hormigas y cucarachas), roedores, polvos, materias extrañas y otros elementos del exterior?			X			Todo el trapiche se encuentra cubierto por paredes de madera y las ventanas se encuentran cubiertas con mallas que evita la entrada de insectos voladores pero hay aberturas en el techo que no se encuentran tapadas en su totalidad.	Cubrir con mallas las aberturas que se encuentran en el techo para evitar la entrada de insectos.
3	¿Las superficies y materiales que particularmente están en contacto con los alimentos, son fáciles de mantener, limpiar y desinfectar?			X			Existen superficies en la pared cerca del área de tamizado que se encuentran agrietadas.	Reparar estas grietas antes de que causen mayor peligro al producto.
4	¿El área de recepción de la caña se encuentra bajo techo?	X						

5	¿Los pisos de las instalaciones están hechas de concreto?				X		No está pavimentado con concreto, el piso de las instalaciones es de tierra y el piso está desnivelado.	Se recomienda realizar un recubrimiento con concreto, especialmente el área producción (cocción, batido, tamizado, empaque y almacenamiento).
6	¿Los alrededores del trapiche presentan malezas u objetos o materiales en desuso?				X		Hay bagazo acumulado alrededor del trapiche.	Designar un área específica para el almacenamiento del bagazo para que este no se encuentre distribuida en los alrededores del trapiche y que este por lo menos a 3 metros del trapiche.
7	¿El techo de las instalaciones es resistente al deterioro y la corrosión?			X			La estructura es de madera y el techo de zinc en donde se pudo observar el deterioro de algunas planchas de zinc.	Se recomienda cambiar las láminas de zinc oxidadas y de la estructura por material galvanizado.
<b>Diseño y Construcción</b>								
8	¿El establecimiento tiene una construcción sólida y dispone de espacio suficiente para las operaciones de producción y limpieza y mantenimiento de equipos y utensilios?			X			Los espacios dentro del trapiche son muy angostos y a los costados del techo que se encuentran cubiertas por láminas de zinc no están sujetas adecuadamente al techo y a la pared.	Se recomienda ampliar los espacios de las áreas del trapiche de manera que beneficie la comodidad, movilidad y limpieza de la zona de trabajo. Además cambiar las láminas de zinc por mallas protectoras con el fin de garantizar la seguridad de/los operadores.
9	¿Las áreas de producción están delimitadas físicamente? (paredes, madera)				X		No existe una delimitación con paredes, las áreas de producción (cocción, batido, tamizado, empaque y almacenamiento de panela granulada) se encuentran juntas en una sola área de trabajo.	Se recomienda que las áreas de batido, empaque y almacenamiento de panela granulada se encuentren separadas o estén delimitadas físicamente por paredes, con el fin de prevenir un riesgo de contaminación.
10	¿El área de extracción del jugo está separada física y adecuadamente de la boca del horno?	X						

11	¿El vapor que emiten las pailas de cocción ingresa hacia las demás áreas como el área de batido y empaque?				X		Las áreas de cocción, batido, tamizado, empaque y almacenamiento de panela granulada se encuentran en un solo cuarto, esto provoca que el vapor generado por las pailas de cocción se dirija a estas áreas.	Se recomienda separar las áreas de batido, tamizado y empaque en un cuarto aparte, con el fin de evitar la condensación del vapor emitido por las pailas y por ende la compactación de la panela granulada.
12	¿El diseño del área de producción permite el ingreso de humo del horno hacia las demás áreas de producción?	X						
<b>Condiciones específicas de las áreas, estructuras internas y accesorios.</b>								
13	¿Las áreas críticas (extracción del jugo, área de cocción, tamizado y empaque) permiten un apropiado mantenimiento, limpieza y desinfección?				X		No se puede realizar una adecuada limpieza mantenimiento y desinfección debido a que las áreas de producción se encuentran en un solo cuarto y el espacio es pequeño por lo que algunos utensilios se acomodan en el piso.	Se recomienda ampliar los espacios de las áreas del trapiche de manera que beneficie la limpieza, desinfección y mantenimiento de las zonas de trabajo.
14	¿Las áreas de producción de la panela de inicio hasta el final se encuentran completamente separadas?			X			Las áreas de cocción, batido, tamizado, empaque y almacenamiento se encuentran en un solo cuarto. No existe delimitación por paredes.	Se recomienda que las áreas de cocción, batido, tamizado, empaque y almacenamiento se realicen en una área específica o se delimiten por paredes.
15	¿El diseño y distribución del trapiche permite una adecuada condición de limpieza en todas las áreas de producción?				X		No hay una distribución de las áreas de producción debido a que el trapiche es pequeño, por tal motivo algunos utensilios se acomodan en el piso y encima de las pailas de cocción el cual no permite una adecuada limpieza del área de trabajo.	Formular una adecuada distribución y áreas del trapiche y un plan de limpieza y mantenimiento de las mismas. Además, se recomienda ampliar los espacios de las áreas del trapiche de manera que beneficie la limpieza de las áreas de producción.

16	¿Las paredes terminan unidas totalmente al techo evitando la entrada y acumulación de polvo o algún otro material extraño?		X				Existen aberturas que no están del todo cubiertas.	Tapar estas aberturas para evitar la entrada y acumulación de polvo u otro tipo de material extraño.
17	¿Los pisos del trapiche se encuentran limpios, en buen estado, sin grietas, perforaciones o roturas?				X		El piso es de tierra y está desnivelado.	Se recomienda realizar un recubrimiento con concreto de las instalaciones, especialmente de las áreas críticas (cocción, batido, tamizado, empaque y almacenamiento).
<b>Ventanas, Puertas y Otras Aberturas.</b>								
18	¿Las ventanas cuentan con sistemas de protección a prueba de insectos, roedores o algún otro contaminante?			X			Cuenta con una malla color negra que cubre el trapiche, pero no en su totalidad, ya que hay partes que se encuentran descubiertas.	Cubrir con mallas las partes que no recubren el trapiche para evitar la entrada de insectos.
19	¿Existen puertas exteriores para evitar la entrada de animales de granja y domésticos?					X	No cuentan con puertas exteriores.	Se recomienda instalar puertas y cerramiento para evitar la entrada de animales de granja y domésticos.
<b>Ventilación.</b>								
20	¿La ventilación es adecuada que evita la condensación del vapor generado por las pailas de cocción hacia las demás áreas de producción?				X		Las vías de ventilación por donde sale el vapor generado por las pailas se encuentran cubiertas por un plástico el cual no permite la salida del vapor.	Retirar estos plásticos que permitan la salida adecuada del vapor generado por las pailas.
21	¿La ventilación genera algún tipo de partículas que contaminen el producto?	X						
<b>Horno</b>								
22	¿El horno se encuentra separado de las demás áreas de producción?	X						

23	¿Se retiran las cenizas, polvo y otras partículas acumuladas en el ducto y cenicero del horno panelero?			X			Se observa residuos acumulados dentro del horno y en el piso, no se realiza alguna limpieza al horno	Formular un plan de limpieza en donde se especifique cómo y cada que tiempo se debe limpiar esta sección.
Número de ítems	<b>SUMATORIA CAPÍTULO REQUISITOS MÍNIMOS DE LAS INSTALACIONES</b>	Cumple muy satisfactoriamente	Cumple satisfactoriamente	Cumpe parcialmente	No cumple	No aplica		
23		5	1	6	10	1		
		52,19%			43,47%	4,34%		
<b>EQUIPOS Y UTENSILIOS</b>								
24	¿Las superficies y materiales en contacto con el alimento presentan algún riesgo de contaminación?			X			Hay dos utensilios que están hechos improvisadamente con palos de madera y amarrados con un par de cuerdas.	Se recomienda cambiar estos utensilios por unos de acero inoxidable que evite cualquier riesgo físico significativo al producto.
25	¿Se evita el uso de equipos o utensilios oxidados o materiales que no puedan limpiarse y desinfectarse adecuadamente?			X			Hay una descachadora que se encuentra hecha con una olla improvisadamente y amarada con alambre negro. Representa un riesgo alto al producto.	Reemplazar por otra descachadora, ya que esto representa un riesgo alto al producto.
<b>Monitoreo de los equipos y utensilios</b>								
26	¿Los materiales que están contruidos los utensilios y equipos son resistentes a la corrosión?	X						Se recomienda utilizar instrumentos que tengan como material principal acero inoxidable ya que este es de larga duración y es resistente a la corrosión
27	¿Los materiales que están contruidos los utensilios y equipos son de acero inoxidable o de madera?			X			Existen utensilios hechos por los propios trabajadores, estos están hechos con ollas de cocina y palos de madera.	Se recomienda cambiar estos utensilios por unos de acero inoxidable que evite cualquier riesgo significativo al producto.



28	¿Los materiales de los que están contruidos los utensilios y equipos desprenden partículas extrañas?	X						
29	¿Los materiales están contruidos, los utensilios y equipos son de fácil limpieza y no poseen rajaduras o desprendimientos?			X			Los utensilios de madera poseen rajaduras.	Se recomienda cambiar estos utensilios por unos de acero inoxidable que evite cualquier riesgo físico significativo al producto.
30	¿El molino utilizado para la extracción del jugo es resistente a la corrosión?	X						
31	¿Los pernos y engranajes del molino se encuentran en óptimas condiciones, sin presencia de óxido?			X			Existe acumulación de grasa vieja en pernos y engranajes	Realizar un cambio de grasa nueva y formular un plan de limpieza y mantenimiento al molino.
32	¿El molino cuenta con protectores de grasas y aceites lubricantes que evitan cualquier contacto que contamine el jugo extraído?				X		El molino no cuenta con protectores de grasas. Se encuentra al descubierto y cerca en dónde cae el jugo extraído.	Se debe cubrir estas secciones del molino para evitar la caída de grasa en los jugos.
<b>Prelimpiadores, filtros y pailas de evaporación</b>								
33	¿La planta cuenta con por lo menos un prelimpiador?			X			Cuenta con un prelimpiador de plástico hecho improvisado por el propietario. No es el adecuado para realizar la prelimpieza de los jugos.	Cambiar este prelimpiador por uno adecuado de acero inoxidable. Además, formular un plan de limpieza y desinfección del prelimpiador.
34	¿Las tuberías que transporta el jugo extraído hacía las pailas, son de materiales resistentes a deterioro y corrosión?				X		Las tuberías son de plástico PVC	Se recomienda cambiar estas tuberías de plástico por tuberías de acero inoxidable.
35	¿Las tuberías que transporta el jugo extraído hacía las pailas, son desmontables para su limpieza?			X			Son desmontables pero no se realiza una adecuada limpieza.	Formular un plan de limpieza y desinfección.

36	¿Las tuberías que transporta el jugo extraído hacia las pailas, se limpian y se desinfectan una vez terminado el proceso?				X		Al finalizar el trabajo se limpian y se dejan en el piso de tierra, lo que ocasiona que se ensucien de nuevo.	Evitar dejar las tuberías en el piso una vez lavadas.
37	¿El material del que están hechas las pailas son resistentes a la corrosión de los jugos?	X						
38	¿Las pailas se encuentran limpias sin capas de miel o panela quemada?			X			Las pailas tienen capas de miel que no han sido retiradas.	Formular un plan de limpieza y desinfección de materiales y utensilios.
Número de ítems	<b>SUMATORIA CAPÍTULO EQUIPOS Y UTENSILIOS</b>	Cumple muy satisfactoriamente	Cumple satisfactoriamente	Cumpe parcialmente	No cumple	No aplica		
15		4		8	3			
		80%		20%				
<b>PRÁCTICAS DE HIGIENE Y EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL</b>								
<b>Higiene y medidas de protección</b>								
39	¿El calzado es adecuado para el proceso productivo?				X		Usan zapatos de cuero que no son aptos.	Utilizar botas de caucho durante la jornada laboral.
40	¿El personal se lava y desinfecta las manos antes de comenzar el proceso de producción y cada vez que salen y regresan al área productiva?				X		No se observa que se realice este proceso de limpieza.	Formular un procedimiento de higiene del personal enfocado en el proceso de lavado de manos.
41	¿El personal cumple con uniformes tales como: mandil u overol, cofia, sudaderas, mascarillas y guantes?				X		No se observa que usen alguno de estos EPP.	Formular el uso adecuado de EPP dentro del trapiche.

42	¿El personal tiene cortadas y despintadas las uñas?	X						
43	¿Usan barba o bigote y cabello descubierto en el área de producción?	X						
44	¿Usan joyas, celular u otros objetos que puedan causar riesgo de contaminación?	X						
45	En los empleados evitan las siguientes acciones: escupir, tocarse el cuerpo, rascarse la cabeza, meterse los dedos a la nariz, boca y orejas	X						
Número de ítems	<b>SUMATORIA CAPÍTULO DE PRÁCTICAS DE HIGIENE Y EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL</b>	Cumple muy satisfactoriamente	Cumple satisfactoriamente	Cumpe parcialmente	No cumple	No aplica		
7		4			3			
		57,14%			42,86%			
<b>OPERACIONES DE PRODUCCIÓN</b>								
<b>Proceso de apronte o apilado de la caña de azúcar</b>								
46	¿El diseño del área facilita el mantenimiento y limpieza?				X		Existe mucho bagazo acumulado en esta zona.	Realizar una limpieza adecuada del bagazo y almacenar en lonas para evitar que caigan al piso.
47	¿El piso del área de almacenamiento está construido de material (concreto) que no permite que se forman lodazales o polvazales?				X		El piso es de tierra el cual permite la formación de loda que ensucian la caña de azúcar.	Se recomienda realizar un revestimiento de concreto en esta sección del trapiche.

48	¿El lugar de almacenamiento es seco y sin exposición solar?			X			El piso se encuentra húmedo debido a las lluvias, lo que ocasiona que se forme lodo.	Se recomienda realizar un revestimiento de concreto en esta sección del trapiche.
49	¿El lugar dispone de palets y cubiertas para el apilado de caña de azúcar que evite el contacto directo con el piso y el ambiente?				X		No cuentan con palets para el apilado de la caña de azúcar.	Implementar el uso de palets para el apronte de la caña de azúcar para evitar el contacto con el piso.
50	¿Se realiza una previa revisión de posibles impurezas o presencia de insectos en la caña de azúcar?				X		No se realiza una revisión previa	Realizar una revisión de posibles contaminantes físicos (insectos, tierra y lodo) antes de realizar la extracción del jugo.
51	En caso de existir presencia de impurezas o insectos adheridos a la caña, ¿se realiza un lavado previo antes de la extracción del jugo que puedan afectar a calidad del jugo?				X		No se realiza un lavado previo.	Se recomienda realizar un lavado previo a la extracción del jugo en caso de presencia de impurezas que puedan contaminar los jugos.
<b>Proceso de molienda y extracción de jugo</b>								
52	¿El diseño del área facilita el mantenimiento y limpieza?				X		Hay mucha acumulación de bagazo y se encuentra desordenado.	Tener un área específica para almacenar ordenadamente el bagazo obtenido de la caña de azúcar que esté apartada del área de extracción de los jugos.
53	¿El área de molienda está separada física y adecuadamente de la boca del horno?	X						
54	¿El espacio dónde está ubicado el molino implica algún riesgo para el producto o para los operarios?	X						
55	¿Se realiza una limpieza en la zona de extracción del jugo, especialmente del molino?				X		No se realiza limpieza en esta área. Hay residuos de bagazo alrededor del molino.	Formular un plan de limpieza de esta área del trapiche.

56	¿El bagazo obtenido se almacena en un área específica que esté lejos de las demás áreas de producción?				X		Se encuentra desordenado, se almacena alrededor del molino y del trapiche.	Tener un área específica para almacenar ordenadamente el bagazo obtenido de la caña de azúcar que esté apartado del área de extracción de los jugos.
57	¿Existe un mantenimiento de limpieza para evitar la corrosión por acción de los jugos en la máquina?				X		No se observa que se realice un mantenimiento alguno.	Formular un plan de limpieza y mantenimiento de la maquinaria.
58	¿Se utiliza algún tipo de filtro antes del proceso de cocción?		X				Utilizan telas para el filtrado de los jugos	Se recomienda implementar el uso de un decantador para retirar los residuos físicos que están en el jugo de la caña.
59	Si en el caso de usar algún tipo de filtro, ¿el material que está hecho el filtro presenta algún riesgo de contaminación física?	X						
60	Al existir prelimpiadores tradicionales dentro de la finca, ¿Estos efectúan de manera correcta la limpieza completa de los jugos?			X			Los prelimpiadores son de plástico y no son aptos para este proceso.	Cambiar este prelimpiador de plástico por uno adecuado de acero inoxidable.
61	¿El tanque de la prelimpieza se encuentra limpio sin acumulación de residuos contaminantes?	X						
62	¿Se realiza un manejo adecuado de los residuos sólidos (bagacillo) durante la jornada del proceso?		X				El bagacillo es depositado en tanques y plásticos.	Almacenar los tanques fuera del trapiche una vez terminada la jornada laboral.
63	¿El trapiche cuenta con un sistema de evacuación de residuos sólidos? (bagacillo)				X		No cuentan con un sistema de evacuación de residuos sólidos, se almacenan en tanques de plástico.	Retirar los tanques utilizados para desechar los residuos sólidos fuera del trapiche una vez terminada la jornada laboral. No dejar el tanque dentro del trapiche
<b>Clarificación, evaporación y concentrado</b>								

64	El material del utensilio utilizado para retirar la cachaza, y para el proceso de evaporación y concentrado, ¿es resistente a la corrosión?		X				Hay una descachadora que se encuentra amarrado con un par de piolas.	Reemplazar esta descachadora por una nueva.
<b>Punteo, Batido, tamizado y enfriado</b>								
65	¿Los materiales o utensilios dentro de estas áreas son de acero inoxidable o de madera?	X						
66	Para el proceso de tamizado de la panela, ¿el material de la malla está hecha de acero inoxidable?	X						
67	¿Las mallas para el tamizado se encuentran en óptimas condiciones?	X						
<b>Envasado y empaque</b>								
68	¿El área de envasado y empaque se encuentra alejada del área de cocción?				X		Estas áreas se encuentran juntas al área de cocción.	Se recomienda separar o delimitar con paredes estas dos áreas de producción de las demás, debido a que son zonas limpias y críticas.
69	Para el empaquetado de la panela se usan diferentes tipos de materiales tales como: cartón, plástico termoencogible y no materiales que tengan derivados metálicos?	X						
70	Antes de envasar la panela ¿el área se encuentra limpia y libre de insectos (abejas, moscos, mosquitos, arañas y cucarachas) o algún material extraño?		X				No se observa presencia de algún contaminante físico pero se empaca a lado de las demás áreas de producción.	Se recomienda empacar la panela en un cuarto o área aparte, que se encuentra lejos de las demás áreas y que se este limpia.
71	En caso de encontrar alguna presencia de insectos o algún material extraño en la panela, ¿está se desecha?		X				No se observó alguna presencia de insectos o material extraño que contamine el producto.	Se recomienda realizar una revisión previa en la panela granulada para asegurar que no exista ningún tipo de contaminante.

72	¿La panela es inmediatamente empacada después del tiempo requerido para el enfriamiento con el fin de evitar la contaminación de la misma?		X				La panela empacada se encuentra aún tibia.	Se recomienda empacar la panela fría para evitar la compactación de la misma.
<b>Almacenamiento de panela granulada.</b>								
73	¿El almacén o bodega del producto terminado está en condiciones higiénicas apropiadas, sin presencia de materias extrañas e insectos?			X			La panela se almacena a lado de las demás áreas de producción.	Almacenar en un área específica la panela granulada y no cerca de las demás áreas de producción
74	¿Se utilizan palets para el almacenamiento de la panela granulada con el fin de evitar el contacto directo con el piso?			X			Utilizan un triplex de madera para acomodar la panela	Implementar el uso de palets para almacenar la panela.
75	¿Existe un control previo de calidad de la panela antes de almacenar?				X		No se realiza algún control de calidad previo a envasar.	Realizar una revisión previa a la panela granulada para verificar que no exista de algún contaminante físico.
Número de ítems	<b>SUMATORIA CAPÍTULO OPERACIONES DE PRODUCCIÓN</b>	Cumple muy satisfactoriamente	Cumple satisfactoriamente	Cumpe parcialmente	No cumple	No aplica		
30		8	5	5	12			
		60%			40%			

*Elaborado por: Autores (Jiménez S. & Panchi D. 2023).*

**Anexo 12. Check List aplicado en la finca finca de la parroquia de Palo Quemado.**

	<b>FINCA: 5</b>	<b>NOMBRE DEL SOCIO: IVAN PORRAS</b>						
	<b>FECHA DE VISITA: 24/05/2023</b>	<b>HORA: 17:14 PM</b>						
	<b>LOCALIZACIÓN: LAS PAMPAS</b>							
No	REQUISITOS:	0	1	2	3	N/A	OBSERVACIONES	ACCIÓN CORRECTIVA
		Cumple muy satisfactoriamente	Cumple satisfactoriamente	Cumpe parcialmente	No cumple	No aplica		
<b>REQUISITOS MÍNIMOS DE LAS INSTALACIONES</b>								
<b>Instalaciones: condiciones mínimas básicas.</b>								
1	¿El diseño y distribución de las áreas permite una apropiada limpieza, desinfección y mantenimiento; evitando o minimizando los riesgos de alteración y contaminación?	X						
2	¿Las instalaciones son adecuadas y están protegidas con el fin de evitar la proliferación de insectos (moscas, abejas, hormigas y cucarachas), roedores, polvos, materias extrañas y otros elementos del exterior?			X			Cuentan con mallas pero hay secciones del trapiche que no están cubiertas.	Recubrir estas secciones del trapiche en su totalidad para evitar la entrada de insectos.
3	¿Las superficies y materiales que particularmente están en contacto con los alimentos, son fáciles de mantener, limpiar y desinfectar?	X						
4	¿El área de recepción de la caña se encuentra bajo techo?	X						
5	¿Los pisos de las instalaciones están hechas de concreto?			X			Los pisos del área de apronte de caña de azúcar y el área de extracción del jugo son de tierra.	Se recomienda realizar un recubrimiento con concreto en estas áreas.
6	¿Los alrededores del trapiche presentan malezas u objetos o materiales en desuso?	X						



7	¿El techo de las instalaciones son resistentes al deterioro y la corrosión?	X						
<b>Diseño y Construcción</b>								
8	¿El establecimiento tiene una construcción sólida y dispone de espacio suficiente para las operaciones de producción y limpieza y mantenimiento de equipos y utensilios?	X						
9	¿Las áreas de procesamiento están delimitadas físicamente? (paredes, madera)		X				Las áreas no se encuentran delimitadas por paredes. Las áreas de apronte y extracción de jugo se encuentran juntas y afuera del trapiche. Las áreas de cocción, batido tamizado, empaque y almacenamiento se encuentran todas juntas en una sola área.	Se recomienda que las áreas de batido, tamizado, empaque y almacenamiento de panela granulada se encuentren separadas o estén delimitadas físicamente por paredes.
10	¿El área de extracción del jugo está separada física y adecuadamente de la boca del horno?	X						
11	¿El vapor que emiten las pailas de cocción ingresan hacia las demás áreas como el área de batido y empaque?				X		El área de cocción se encuentra en el mismo cuarto junto a las áreas de batido tamizado, empaque y almacenamiento, lo que ocasiona el ingreso de vapor.	Se recomienda separar las áreas de batido, tamizado y empaque en áreas apartes o que estén delimitadas por paredes, con el fin de evitar la condensación del vapor emitido por las pailas y por ende la compactación de la panela granulada.
12	¿El diseño del área de producción permite el ingreso de humo del horno hacia las demás áreas de producción?	X						
<b>Condiciones específicas de las áreas, estructuras internas y accesorios.</b>								

13	¿Las áreas críticas (extracción del jugo, área de cocción, tamizado y empaque) permiten un apropiado mantenimiento, limpieza, desinfección y desinfectación?	X						
14	¿Las áreas de producción de la panela de inicio hasta el final se encuentran completamente separadas?				X		Las áreas de producción no se encuentran separadas. Las áreas de cocción de jugos, batido, tamizado, empaque y almacenamiento de panela se realizan en una sola área. Las áreas de apronte y extracción de jugo se encuentran juntas y están ubicadas fuera de estas áreas.	Se recomienda que las áreas de cocción, batido, tamizado, empaque y almacenamiento se realicen en una área específica o se delimiten por paredes.
15	¿El diseño y distribución del trapiche permite una adecuada condición de limpieza en todas las áreas de producción?	X						
16	¿Las paredes terminan unidas totalmente al techo evitando la entrada y acumulación de polvo o algún otro material extraño ?				X		Las paredes del trapiche no terminan totalmente unidas, en lugar de eso, cuentan con una malla que recubre el trapiche pero no en su totalidad.	Cubrir con mallas las secciones que no terminan unidas al techo.
17	¿Los pisos del trapiche se encuentran limpios, en buen estado, sin grietas, perforaciones o roturas?	X						
<b>Ventanas, Puertas y Otras Aberturas.</b>								
18	¿Las ventanas cuentan con sistemas de protección a prueba de insectos, roedores o algún otro contaminante?				X		Existen secciones de las ventanas que no se encuentran cubiertas	Cubrir totalmente las ventanas con mallas.
19	¿Existen puertas exteriores para evitar la entrada de animales de granja y domésticos?					X	No cuentan con puertas exteriores.	
<b>Ventilación.</b>								

20	¿La ventilación es adecuada que evita la condensación del vapor generado por las pailas de cocción hacia las demás áreas de producción?	X						
21	¿La ventilación genera algún tipo de partículas que contaminen el producto?	X						
<b>Horno</b>								
22	¿El horno se encuentra separado de las demás áreas de producción?	X						
23	¿Se retiran las cenizas, polvo y otras partículas acumuladas en el ducto y cenicero del horno panelero?				X		No se retiran las cenizas.	Formular un plan de limpieza en donde se especifique cómo y cada que tiempo se debe limpiar esta sección.
Número de ítems	<b>SUMATORIA CAPÍTULO REQUISITOS MÍNIMOS DE LAS INSTALACIONES</b>	Cumple muy satisfactoriamente	Cumple satisfactoriamente	Cumpe parcialmente	No cumple	No aplica		
23		14	1	4	3	1		
		82,61%			13,04 %	4,35%		
<b>EQUIPOS Y UTENSILIOS</b>								
24	¿Las superficies y materiales en contacto con el alimento presentan algún riesgo de contaminación?	X						
25	¿Se evita el uso de equipos o utensilios oxidados o materiales que no puedan limpiarse y desinfectarse adecuadamente?	X						

<b>Monitoreo de los equipos y utensilios</b>							
26	¿Los materiales que están contruidos los utensilios y equipos son resistentes a la corrosión?	X					Se recomienda cambiar estos utensilios por unos de acero inoxidable que evite cualquier riesgo significativo.
27	¿Los materiales que están contruidos los utensilios y equipos son de acero inoxidable o de madera?			X		El material del que está hecha la malla de la zaranda no es de acero inoxidable, es de hierro. Hay alrededor de 5 utensilios que están hechos improvisadamente con palos de madera, cernidores de plástico y ollas.	Se recomienda cambiar estos utensilios por unos de acero inoxidable que evite cualquier riesgo significativo.
28	¿Los materiales de los que están contruidos los utensilios y equipos desprenden partículas extrañas?	X					
29	¿Los materiales están contruidos, los utensilios y equipos son de fácil limpieza y no poseen rajaduras o desprendimientos?	X					
30	¿El molino utilizado para la extracción del jugo es resistente a la corrosión?	X					
31	¿Los pernos y engranajes del molino se encuentran en óptimas condiciones, sin presencia de óxido?		X			No se observa presencia de óxido pero sí de grasa vieja.	Realizar un cambio de grasa nueva y formular un plan de limpieza y mantenimiento al molino.
32	¿El molino cuenta con protectores de grasas y aceites lubricantes que evitan cualquier contacto que contamine el jugo extraído?				X	El molino no cuenta con protectores de grasas. Se encuentra al descubierto y cerca en dónde cae el jugo extraído.	Se debe cubrir estas secciones del molino para evitar la caída de grasa en los jugos.
<b>Prelimpiadores, filtros y pailas de evaporación</b>							

33	¿La planta cuenta con por lo menos un prelimpiador?	X						
34	¿Las tuberías que transporta el jugo extraído hacia las pailas, son de materiales resistentes a deterioro y corrosión?				X		Las tuberías son de plástico PVC.	Se recomienda cambiar estas tuberías de plástico por tuberías de acero inoxidable.
35	¿Las tuberías que transporta el jugo extraído hacia las pailas, son desmontables para su limpieza?	X						
36	¿Las tuberías que transporta el jugo extraído hacia las pailas, se limpian y se desinfectan una vez terminado el proceso?				X		No se limpian de manera adecuada y tampoco se desinfectan.	Formular un plan de limpieza y desinfección adecuado.
37	¿El material del que están hechas las pailas son resistentes a la corrosión de los jugos?	X						
38	¿Las pailas se encuentran limpias sin capas de miel o panela quemada?	X						
Número de ítems	<b>SUMATORIA CAPÍTULO EQUIPOS Y UTENSILIOS</b>	Cumple muy satisfactoriamente	Cumple satisfactoriamente	Cumpe parcialmente	No cumple	No aplica		
15		10	1	1	3			
		80%			20%			
<b>PRÁCTICAS DE HIGIENE Y EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL</b>								
<b>Higiene y medidas de protección</b>								
39	¿El calzado es adecuado para el proceso productivo?	X						

40	¿El personal se lava y se desinfecta las manos antes de comenzar el proceso de producción y cada vez que salgan y regresen al área productiva?				X		No se observa que se realice este proceso de limpieza.	Formular un procedimiento de higiene del personal enfocado en el proceso de lavado de manos.
41	¿El personal cumple con uniformes tales como: mandil u overol, cofia, sudaderas, mascarillas y guantes?				X		El personal no lleva puesto estos EPP. Se limita el uso de mascarillas y overol debido al calor que hace dentro de los trapiches.	Formular del uso adecuado de EPP dentro del trapiche.
42	¿El personal tiene cortadas y despintadas las uñas?		X					
43	¿Usan barba o bigote y cabello descubierto en el área de producción?				X		Un miembro del personal hombre trae bigote.	Se recomienda afeitarse para poder realizar las actividades de producción.
44	¿Usan joyas, celular u otros objetos que puedan causar riesgo de contaminación?	X						
45	En los empleados evitan las siguientes acciones: escupir, tocarse el cuerpo, rascarse la cabeza, meterse los dedos a la nariz, boca y orejas	X						
Número de ítems	<b>SUMATORIA CAPÍTULO DE PRÁCTICAS DE HIGIENE Y EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL</b>	Cumple muy satisfactoriamente	Cumple satisfactoriamente	Cumpe parcialmente	No cumple	No aplica		
7		3	1		3			
		57,15%			42,85%			
<b>OPERACIONES DE PRODUCCIÓN</b>								
<b>Proceso de apronte o apilado de la caña de azúcar</b>								

46	¿El diseño del área facilita el mantenimiento y limpieza?			X			Existe demasiado bagazo acumulado.	Realizar una limpieza adecuada del bagazo y almacenar en lonas para evitar que caigan al piso.
47	¿El piso del área de almacenamiento está construido de material (concreto) que no permite que se formen lodazales o polvazales?				X		El piso no está pavimentado con concreto. Hay presencia de lodo debido a las lluvias.	Se recomienda realizar un revestimiento de concreto en esta sección del trapiche.
48	¿El lugar de almacenamiento es seco y sin exposición solar?			X			Se encuentra húmedo debido a las lluvias. No existe la entrada de luz solar.	Se recomienda realizar un revestimiento de concreto en esta sección del trapiche.
49	¿El lugar dispone de palets y cubiertas para el apilado de caña de azúcar que evite el contacto directo con el piso y el ambiente?				X		No cuentan con palets para el apilado de la caña de azúcar.	Implementar el uso de palets para el apronte de la caña de azúcar para evitar el contacto con el piso.
50	¿Se realiza una previa revisión de posibles impurezas o presencia de insectos en la caña de azúcar?				X		No se realiza una revisión previa	Realizar una revisión de posibles contaminantes físicos (insectos, tierra y lodo) antes de realizar la extracción del jugo.
51	En caso de existir presencia de impurezas o insectos adheridos a la caña, ¿se realiza un lavado previo antes de la extracción del jugo que puedan afectar a calidad del jugo?				X		No se realiza un lavado previo.	Se recomienda realizar un lavado previo a la extracción del jugo en caso de presencia de impurezas que puedan contaminar los jugos.
<b>Proceso de molienda y extracción de jugo</b>								
52	¿El diseño del área facilita el mantenimiento y limpieza?				X		Hay mucha acumulación de bagazo alrededor del molino y del área, además se encuentra desordenado.	Tener un área específica para almacenar ordenadamente el bagazo obtenido de la caña de azúcar que esté apartada del área de extracción de los jugos.
53	¿El área de molienda está separada física y adecuadamente de la boca del horno?	X						

54	¿El espacio dónde está ubicado el molino implica algún riesgo para el producto o para los operarios?	X						
55	¿Se realiza una limpieza en la zona de extracción del jugo, especialmente del molino?				X		No se realiza una limpieza, hay residuos de bagazo en el piso, tampoco en el molino.	Formular un plan de limpieza y mantenimiento de la maquinaria.
56	¿El bagazo obtenido se almacena en un área específica que esté lejos de las demás áreas de producción?				X		Se encuentra desordenado, se almacena alrededor del molino y del trapiche.	Tener un área específica para almacenar ordenadamente el bagazo obtenido de la caña de azúcar que esté apartado del área de extracción de los jugos.
57	¿Existe un mantenimiento de limpieza para evitar la corrosión por acción de los jugos en la máquina?				X		No se observa que se realice un mantenimiento al molino.	Formular un plan de limpieza y mantenimiento de la maquinaria.
58	¿Se utiliza algún tipo de filtro antes del proceso de cocción?	X						
59	Si en el caso de usar algún tipo de filtro, ¿el material que está hecho el filtro presenta algún riesgo de contaminación física?	X						
60	Al existir prelimpiadores tradicionales dentro de la finca, ¿Estos efectúan de manera correcta la limpieza completa de los jugos?	X						
61	¿El tanque de la prelimpieza se encuentra limpio sin acumulación de residuos contaminantes?	X						
62	¿Se realiza un manejo adecuado de los residuos sólidos (bagacillo) durante la jornada del proceso ?		X				El bagacillo es depositado en tanques y baldes plásticos.	Almacenar los tanques fuera del trapiche una vez terminada la jornada laboral.



63	¿El trapiche cuenta con un sistema de evacuación de residuos sólidos? (bagacillo)				X		No cuentan con un sistema de evacuación de residuos sólidos.	Retirar los tanques utilizados para desechar los residuos sólidos fuera del trapiche una vez terminada la jornada laboral. No dejar el tanque dentro del trapiche
<b>Clarificación, evaporación y concentrado</b>								
64	El material del utensilio utilizado para retirar la cachaza, y para el proceso de evaporación y concentrado, ¿es resistente a la corrosión?	X						
<b>Punteo, Batido, tamizado y enfriado</b>								
65	¿Los materiales o utensilios dentro de estas áreas son de acero inoxidable o de madera?	X						
66	Para el proceso de tamizado de la panela, ¿el material de la malla está hecha de acero inoxidable?				X		El material que está hecha la malla de la zaranda es de hierro.	Cambiar esta malla de hierro por una de acero inoxidable.
67	¿Las mallas para el tamizado se encuentran en óptimas condiciones?	X						
<b>Envasado y empaque</b>								
68	¿El área de envasado y empaque se encuentra alejada del área de cocción?				X		Estas áreas de producción se encuentran juntas en un mismo cuarto junto al área de cocción.	Se recomienda separar o delimitar con paredes estas dos áreas de producción de las demás, debido a que son zonas limpias y críticas.
69	Para el empaquetado de la panela se usan diferentes tipos de materiales tales como: cartón, plástico termoencogible y no materiales que tengan derivados metálicos?	X						

70	Antes de envasar la panela ¿el área se encuentra limpia y libre de insectos (abejas, moscos, mosquitos, arañas y cucarachas) o algún material extraño?		X				Hay presencia de insectos voladores. Además, el envasado de la panela se realiza en la misma área de cocción y batido.	Se recomienda empaçar la panela en un cuarto o área aparte, que se encuentre lejos de las demás áreas y que esté limpia.
71	En caso de encontrar alguna presencia de insectos o algún material extraño en la panela, ¿está se desecha?				X		No se observó que esta se deseché o sea apartada de las demás.	
72	¿La panela es inmediatamente empacada después del tiempo requerido para el enfriamiento con el fin de evitar la contaminación de la misma?	X						
<b>Almacenamiento de panela granulada.</b>								
73	¿El almacén o bodega del producto terminado está en condiciones higiénicas apropiadas, sin presencia de materias extrañas e insectos?			X			Hay presencia de insectos voladores. Además, el almacenamiento de la panela se realiza en la misma área de cocción, batido y empaque.	Se recomienda almacenar la panela en un cuarto o área aparte, que se encuentra lejos de las demás áreas y que se esté limpia.
74	¿Se utilizan palets para el almacenamiento de la panela granulada con el fin de evitar el contacto directo con el piso?			X			Utilizan un triplex de madera para acomodar la panela.	Implementar el uso de palets para almacenar la panela.
75	¿Existe un control previo de calidad de la panela antes de almacenar?				X		No se realiza algún control de calidad previo a envasar.	Realizar una revisión previa a la panela granulada para verificar que no exista algún contaminante físico.
Número de ítems	<b>SUMATORIA CAPÍTULO OPERACIONES DE PRODUCCIÓN</b>	<b>Cumple muy satisfactoriamente</b>	<b>Cumple satisfactoriamente</b>	<b>Cumpe parcialmente</b>	<b>No cumple</b>	<b>No aplica</b>		
30		11	3	3	13			
		56,67%			43,33 %			

*Elaborado por: Autores (Jiménez S. & Panchi D. 2023).*

Anexo 13. *Aval del Traductor*



***AVAL DE TRADUCCIÓN***

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que:

La traducción del resumen al idioma Inglés del trabajo de investigación cuyo título versa: **“DETERMINACIÓN DE CONTAMINANTES FÍSICOS EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE PANELA GRANULADA, EN LA PARROQUIA DE PALO QUEMADO DEL CANTÓN SIGCHOS”** presentado por: **Jiménez Aguilar Samuel Alejandro y Panchi Taco Denis Joel** egresados de la Carrera de Agroindustria perteneciente a la **Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales**, lo realizaron bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo a los peticionarios hacer uso del presente aval para los fines académicos legales.

Latacunga, 25 de agosto del 2023

Atentamente,

  
**MSC. Alison Mena Barthelotty**

**DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC**

**CI: 0501801252**

