



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**Plan de mejora en el proceso de elaboración de panela granulada
para reducir los costos de la empresa Caes, 2022**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

AUTOR (ES):

Jaramillo Nonajulca, Deysi Mirella (ORCID: 0000-0001-8139-5822)
Sánchez Imán, Mirtha Nohelya (ORCID: 0000-0001-8718-4890)

ASESOR:

Mg. Carrascal Sánchez, Jenner (ORCID: 0000-0001-6882-8339)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión empresarial y productiva

LÍNEA DE ACCIÓN DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

PIURA – PERÚ

(2022)

Dedicatoria

A Dios y a mi familia que han sido mi soporte durante la carrera profesional; que muchas veces fue complicado, pero siempre me dieron la fuerza y el ánimo para continuar.

Deysi

A Dios y a mi familia a quienes amo mucho y les dedico esta investigación.

Noelia

Agradecimiento

A la Universidad César Vallejo, a los docentes que nos guiaron durante toda la carrera profesional. En especial la asesora y los miembros del jurado que con sus indicaciones han permitido el resultado de la investigación.

De forma especial, a CAES porque nos permitió estudiar la problemática presentada, así como el acceso a la información necesaria para llevarla a cabo.

Las autoras

Índice de contenidos

| | |
|---|-----|
| Carátula..... | i |
| Dedicatoria..... | ii |
| Agradecimiento..... | iii |
| Índice de contenidos..... | iv |
| Índice de tablas..... | v |
| Índice de figuras..... | vi |
| Resumen..... | vi |
| Abstract..... | vi |
| I. INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| II. MARCO TEÓRICO..... | 5 |
| III. METODOLOGÍA..... | 14 |
| 3.1. Tipo y diseño de investigación..... | 14 |
| 3.2. Variables y operacionalización..... | 14 |
| 3.3. Población, muestra y muestreo..... | 15 |
| 3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos..... | 17 |
| 3.5. Procedimientos..... | 17 |
| 3.6. Método de análisis de datos..... | 20 |
| 3.7. Aspectos éticos..... | 20 |
| IV. RESULTADOS..... | 28 |
| V. DISCUSIÓN..... | 30 |
| VI. CONCLUSIONES..... | 31 |
| VII. RECOMENDACIONES..... | 32 |
| REFERENCIAS..... | 33 |
| ANEXOS..... | 38 |

Índice de tablas

| | |
|---|----|
| Tabla 1. Matriz de Vester | 22 |
| Tabla 2. Frecuencia de las causas | 23 |
| Tabla 3. Costos por la producción de 2.5 Toneladas..... | 24 |

Índice de figuras

| | |
|--|----|
| Figura 1. Proceso de fabricación de la panela..... | 19 |
| Figura 2. Diagrama de Ishikawa..... | 21 |
| Figura 3. Diagrama de Pareto..... | 23 |

Resumen

El presente informe tuvo como objetivo elaborar un plan de mejora en el proceso de elaboración de panela granulada para reducir los costos de la empresa Caes, 2022, para lograrlo, se describió primero el proceso de elaboración de panela durante el año 2022, así como la identificación de las posibles causas que generaban dichos costos. La investigación fue de tipo descriptiva propositiva y empleó herramientas de ingeniería industrial como los diagramas de Ishikawa, Pareto y la matriz de Vester. Finalmente, se concluyó que el desarrollo de la propuesta en base a las 5 S que permitirá disminuir los tiempos de ciertas actividades. Al disminuir los tiempos se va a producir más en el mismo horario por lo tanto los costos de producción disminuirán. Sobre todo, los relacionados con la mano de obra ya que producirán más pagándoles lo mismo.

Palabras clave: costos de producción, 5 S, herramientas de ingeniería.

Abstract

The objective of this report was to develop an improvement plan in the granulated panela production process to reduce the costs of the Caes company, 2022, to achieve this, the panela production process was first described during the year 2022, as well as the identification of the possible causes that generated said costs. The research was of a proactive descriptive type and used industrial engineering tools such as Ishikawa, Pareto and Vester's matrix diagrams. Finally, it was concluded that the development of the proposal based on the 5 S that will reduce the time of certain activities. By reducing the times, more will be produced at the same time, therefore, production costs will decrease. Above all, those related to labor since they will produce more while paying them the same.

Keywords: production costs, 5 S, engineering tools.

I. INTRODUCCIÓN

La caña de azúcar, generalmente es un cultivo sembrado y cosechado por diferentes productores agrícolas; y es conocido como un cultivo familiar (Pineda et al, 2017). En cuanto al proceso productivo, que convierte a la caña en panela en la región latinoamericana no ha cambiado mucho, puesto que aún tiene un proceso tradicional que busca eliminar impurezas de los jugos de la caña, y la concentran hasta un nivel que tiene un nivel de sólidos, con cierta textura, sabor, color, aroma, etc. característicos del producto; este proceso influye directamente en el uso de recursos materiales y humanos para su desarrollo y por ende en los costos de operación (Gutiérrez et al, 2017).

Ramírez y otros (2020) señala que la producción de panela en Colombia, aún existen deficiencias; que se encuentran en la limpieza de los ambientes de producción, la materia prima, evidenciando problemas de salubridad. Los altos costos de producción de la producción tradicional de la panela no permiten que el productor obtenga una mejor ganancia (Ramírez, 2016). Adicionalmente, Quezada et al (2018) encuentran para el caso ecuatoriano que, los productores desconocen de tecnología apropiada para su producción, usan aditivos no adecuados, uso indiscriminado de combustible con materiales contaminantes (leña y llantas).

La transformación de la caña de azúcar en panela involucra actividades que requieren intervención de hombres y máquinas, en algunos casos tecnología (Quezada y otros, 2020). Debido a que este es un producto de consumo humano, la salubridad e higiene debe mantenerse durante todo el proceso, que es un problema necesario de solucionar debido a los diferentes riesgos para la salud humana (Narváez, 2017).

En el Perú, el sector que produce panela son generalmente grupos de productores pequeños, y debido a su poco contacto con las tecnologías y falta de capacitación, su producción no tiene la calidad de exportación requerida. Al respecto, Dávila (2019) identificó como limitantes de la producción de panela en la región San Martín, en la siembra la mala preparación de la tierra, selección de la semilla,

prácticas deficientes para la comercialización, problemas con la organización de las actividades, falta de asistencia técnica del gobierno o instituciones especializadas. En la región Piura se produce panela, específicamente en la zona de la sierra, donde actualmente se lleva a cabo un Programa Nacional de Innovación Agraria, a cargo del Instituto Nacional de Innovación Agraria (PNIA, 2021) en el que se ha incrementado la productividad de la caña de azúcar orgánica y un proceso de estandarización de calidad de la panela granulada; de tal forma que la productividad por hectárea se incrementó de 40 a 55 toneladas, y el volumen producido de panela granulada de 43 a 72 quintales por hectáreas.

El estudio se enfoca en la Cooperativa Agraria Ecológica Solidaria (Caes en adelante) reúne a un grupo de 143 productores de panela, y otros productos, alrededor de diferentes distritos serranos de Piura, en las provincias de Ayabaca, Morropón y Huancabamba. Esta institución se encuentra activa desde el 2009, y hasta ahora ha logrado certificaciones como la certificación orgánica europea, y de Estados Unidos; junto a otras como el símbolo de pequeños productores (SPP), y de comercio justo; todas ellas le dan un valor agregado al producto final y por tanto los productores reciben una mejor retribución. Su principal socio comercial es España, entre otros países europeos, que adquieren la producción de la cooperativa y la importan a sus países para comercializarla, nunca perdiendo la trazabilidad del producto.

Caes se encarga de producir, transformar y distribuir al consumidor final. El proceso de producción lo llevan a cabo los productores asociados en sus parcelas, después de cosecharla se organizan en grupos para realizar el proceso de transformación de la panela en los módulos de procesamiento; tanto en la siembra, cosecha y procesamiento los socios se hacen cargo de los costos de peones para realizar las tareas. Posterior al término del procesamiento, la panela granulada se somete a mediciones de calidad y se tamiza para eliminar cualquier impureza que pueda tener; a continuación, el centro de acopio realiza una mezcla de la producción para lograr un color uniforme entre las diferentes producciones recibidas, las envasa y almacena para despachar los pedidos, y de estos últimos costos se encarga CAES (CAES, 2019).

A razón de los anterior, los socios productores de caña y dueños de su parcela incurren en costos de siembra, cosecha, y producción de la panela; todo ello les genera costos directos de producción porque requieren de hombres para realizar el trabajo. Especialmente, el proceso de transformación requiere que los socios conozcan le conozcan y lo ejecuten, incluyendo el control de parámetros de calidad del producto final, y durante la transformación. Entonces, cuando la producción cumple con los estándares, Caes acopia y realiza los siguientes procesos, pagando por el producto final por kilos; sin embargo, en caso el producto final no tenga las características requeridas el agricultor no recibe su pago, quedándole una inversión que no recuperará.

En el año 2021, se acopiaron 268 706 Kg; sin embargo, se rechazaron 1700 Kg en Montero, 2500 Kg en Sicchez, y 4000 Kg en Jilili, viéndose afectados los productores, puesto que no recibieron retribución por su trabajo. A partir de allí se ha detectado que los productores no trabajan en base a procesos, las áreas de trabajo presentan desorden y requieren limpieza. La materia prima procesada no se está totalmente limpia, los peones dentro del área de producción no cumplen con la vestimenta adecuada. Estas deficiencias ocasionan que el producto final no cumpla con las características adecuadas para su venta lo que ocasiona su rechazo por el acopiador por lo que se tiene que vender a menor costo. Lo que genera que los costos de producción se recuperen parcialmente.

Ante la problemática planteada, se hace necesario que la institución la forma de trabajo, que involucre una optimizar los costos de inversión realizados por los productores sean recuperables en su totalidad. Por ello, se planteó como pregunta de investigación: ¿Cómo mejorar el proceso de elaboración de panela granulada para reducir los costos de la empresa Caes, 2022? Las preguntas específicas que permitieron su respuesta se detallan a continuación: ¿Cuál es la situación actual del proceso de elaboración de panela granulada en la Empresa Caes, 2022? ¿Cuáles son los principales problemas que están afectando el proceso? ¿Qué aspectos contendrá el plan de mejora para disminuir los costos en el proceso de elaboración de panela? y ¿Cuál es el beneficio de la propuesta?.

El estudio se justifica de forma práctica, debido a que busca diseñar una propuesta que permita mejorar el proceso productivo de la panela granulada y evitar las pérdidas en las que incurren los productores cuando no cumplen con los estándares de calidad. Por el lado metodológico se fundamenta en el diseño de una propuesta, a través de la recolección de información primaria mediante la aplicación de instrumentos contruidos específicamente para fuentes de información primarias, con un lenguaje sencillo, con el propósito que sean respondidas por los mismos productores. Adicionalmente, esto quedará como un precedente para futuras investigaciones en la materia, así como la metodología planteada. La investigación se justifica de forma social porque, la panela granulada es un producto que procede de pequeños productores, y cuyas ganancias de la venta pasan directamente a sus manos. Por lo tanto, lograr una materia prima de calidad, así como un proceso productivo adecuado genera un incremento de los ingresos, empleo en las regiones donde se cultiva caña de azúcar y donde produce panela de manera artesanal.

En este sentido, se planteó como objetivo general: mejorar el proceso de elaboración de panela granulada para reducir los costos de la empresa Caes, 2022. Los objetivos específicos que permitieron su obtención se detallan a continuación: describir la situación actual del proceso de elaboración de panela granulada en la Empresa Caes, 2022, Identificar los principales problemas que estén afectando el proceso, realizar un plan de mejora para disminuir los costos en el proceso de elaboración de panela en base a la solución de los problemas identificados y determinar el beneficio de la propuesta.

II. MARCO TEÓRICO

A nivel internacional destaca el trabajo de Rodríguez (2020), en su estudio “Diseño de Plan de negocio para la producción de panela orgánica pulverizada en la Vereda Jagual ubicada en el Municipio de Riosucio (CALDAS)”, buscó el diseño de un plan de negocio orientado a la producción de panela de tipo orgánica basado en las mejoras del proceso productivo y de comercialización de la cadena de valor en la empresa en cuestión. La metodología utilizada fue de tipo exploratorio, orientada a la generación de una nueva actividad, bajo el análisis de los proyectos de inversión privados. El estudio arrojó como resultado un punto de equilibrio en el proyecto situado en un nivel de ventas de 82834.16 dólares e indicadores financieros rentables, por lo cual se concluyó que el proyecto es factible y debe ser ejecutado, considerando la tecnificación y diversificación del proceso productivo, en especial de la etapa de corte y recolección de la caña de azúcar, así como la optimización de los residuos de la panela.

Muñoz y Muñoz (2020) desarrolló una investigación titulada “Plan de Mejoramiento en el área de producción y distribución para la empresa La Alsacia S.A en la ciudad de Tuluá”, que pretendió diseñar una propuesta de mejoramiento plasmando en un plan de acción, en las áreas de producción y distribución de la empresa analizada. El estudio fue de tipo descriptivo, con enfoque mixto, cuyos datos fueron obtenidos en base a la observación, entrevistas y encuestas aplicadas a los colaboradores y clientes de entidad, así como la lectura de documentos y registros de la organización. Los resultados arrojaron que la empresa La Alsacia S.A.S posee desventajas respecto a su competencia, presentando falencias en el proceso de producción, mercadeo y comercialización de la panela, pues existen deficiencias en el acceso del 40% de la materia, que provoca retrasos en la producción y entrega de los pedidos, por ende, pérdida de clientes. Así mismo, se permitió concluir que la empresa presenta debilidades relacionados a la baja capacidad tecnológica y de producción, por lo cual la aplicación del plan diseñado es relevante para superar esas debilidades.

Romero y Gonzalez (2019) en su estudio “Formulación de acciones de mejora aplicados al proceso de producción en la empresa Panelero El Focil basado en la aplicación de la norma ISO 9001:2015 e ISO 14000:2015, en el Municipio Utica Cundinamarca” buscó formular acciones en pro de la mejora del proceso productivo en la empresa ya mencionada que garantice la oferta de un producto de calidad y ambiente sostenible. La investigación siguió una metodología de tipo descriptiva, bajo un diseño propositivo y análisis de diagnóstico, cuya población estuvo conformada por 6 colaboradores de la empresa. Los resultados consolidados en las matrices de AMFE (Análisis modal de fallos y efectos), legal y de impactos ambientales arrojaron índices de prioridad de riesgos aceptables en siete etapas del proceso productivo (Acondicionamiento y corte de la caña de azúcar, desperdicio del moldeo de panela, etc.) y un índice más grave en el proceso de Planeación de la producción con base a cantidad, diagnóstico que permitió la elaboración de un plan de mejora del proceso de producción. El estudio permitió concluir la necesidad de implementar capacitaciones en los colaboradores y políticas de cuidado del medio ambiente dentro de la compañía, para lo cual se debería ejecutar un plan de sistema de gestión de calidad y ambiental con inversión de 12300.00 dólares.

Cambindo (2019) desarrollo el estudio “Propuesta de mejoramiento del proceso de producción de panela en el trapiche La Palmereña”, su objetivo fue el diseñar una propuesta de mejorar basándose en la metodología de las 5s. La metodología del estudio fue del tipo aplicada, con enfoque diagnóstico, alcance descriptivo y diseño propositivo; como técnicas de recolección se plantearon la observación y la entrevista, por lo tanto, los instrumentos fueron una guía de observación y una guía de entrevista; donde la muestra fue el proceso productivo del trapiche de La Palmereña. Los resultados lograron identificar como falencia principal en el proceso de moldeo de la panela, puesto que no cumplía con los estándares de producción, donde los trabajadores evitan el uso del molde de 1 Kg; lo que ocasionan que el producto final no tenga el estándar de producción y calidad para comercializarlo. La propuesta planteó un plan basado en la metodología de las 5S de mejora implemento a través de talleres de capacitación mejora en los procesos de enfriamiento y moldeo de la panela con lo que se mejoró el proceso productivo de panela.

A nivel nacional, la investigación de Ascoy y Bravo (2019) desarrollaron un estudio

titulado “Propuesta de mejora en el proceso de producción de azúcar para incrementar la productividad en una empresa agroindustrial en el departamento de La Libertad” que buscó determinar en qué medida la mejora del proceso de producción de azúcar permite aumentar la productividad de la empresa en cuestión. La investigación fue de tipo experimental-explicativa, cuyos datos fueron obtenidos de la observación directa, análisis de documentos y archivos con información cuantitativa histórica de la producción, así como de la aplicación de una encuesta a los trabajadores de la empresa. Los resultados en función de la técnica de Pareto, arrojaron que la empresa posee una baja productividad, ocasionado por un deficiente planeamiento de las materias primas, la demora en la producción y la falta de supervisión en las etapas de fabricación. Así mismo, se concluye que se debe aplicar acciones de mejoras en la planeación, supervisión y estudio de todo el proceso productivo, con una inversión inicial de S/ 11,826.48 y costos anuales de S/ 297,137.53 que permitirá mejorar la productividad empresarial en 3.25 TN azúcar/hora.

Quevedo (2018) en su estudio “Plan de mejora del proceso productivo utilizando el ciclo Deming para incrementar la productividad en la elaboración de conservas de mangos de la empresa Gandules INC. SAC. Lambayeque 2017”, buscó diseñar un plan basado en el ciclo Deming que mejore el proceso de producción de conserva de mangos en la empresa mencionada. El estudio siguió una metodología aplicada-descriptiva, con diseño transversal, no experimental y cuantitativo, cuya muestra estuvo conformada por los trabajadores del área de producción y demás relacionados a la elaboración de la conserva. Las técnicas de recolección de datos fueron la encuesta, el análisis de documentos, y la observación. El estudio arrojó una productividad de 0.089 por sol, producto de deficiencias en algunas etapas del proceso de producción, resaltando el proceso de pelado del mango, que es donde se genera una mayor merma (35.5% del total), provocado por la inexperiencia de los trabajadores de esa actividad, así como, la demora en la obtención de las materias primas y fallas de la maquinaria, que provocan una disminución de la producción de 894 frascos mensuales. Así mismo, la investigación concluye que es necesario la mecanización del proceso de pelado y la implementación de un programa de compras, que generará beneficios en empresa, valorizadas en S/. 837160 y S/. 2588.77 mensuales, respectivamente.

En relación a las teorías, se ha desarrollado en base a las dos variables de la investigación, el plan de mejora de las BPM y los costos desde un enfoque de producción. El plan de mejora se refiere al proceso de planificación de un conjunto de acciones planeadas, organizadas, integradas en procedimientos que mejoren la organización; y tiene como finalidad alcanzar la calidad total y progresivamente (Proaño et al, 2017). Según Proaño et al (2017) para realizar un plan de mejora se sigue una metodología que permita la identificación y solución de problemas; es así que plantea dos pasos para llevar a cabo el plan de mejora, primero el análisis de las causas del problema, y segundo la propuesta y planificación del plan.

La propuesta deberá contemplar acciones viables, flexibles que puedan integrarse en el corto, mediano y largo plazo; donde se puedan tener en cuentas las siguientes acciones: la definición de objetivos y resultados que resuelvan la problemática planteada, el análisis de las soluciones con diferentes herramientas como: la lluvia de ideas, diagrama de flujo, matriz de relación, diagrama de comportamiento; el establecimiento de acciones estratégicas por medio de la planificación estratégica, análisis y rediseño de procesos, el *balance scorecard*, benchmarking (Proaño et al., 2017).

Debido a que la investigación busca mejorar las BPM, es importante definirlas, así el Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria – OIRSA (2017) las considera como “principios básicos y prácticas de higiene en la manipulación, preparación, elaboración, envasado, almacenamiento, transporte y distribución de alimentos de consumo humano, para garantizar inocuidad de la población” (p.4). Por tanto, se establece su importancia en el diseño de funcionamiento de los procesos productivos que transforman alimentos; aseguran la inocuidad en la producción de alimentos y seguros al consumo humano; y es indispensable para la aplicación de otros sistemas de gestión como el Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP, por sus siglas en inglés), ISO 2200:2018, ISO 9001, entre las normativas peruanas está la NTP 207.200 Panela granulada.

La metodología que permite mejorar la calidad del producto final, según Rajadell (2021) es el Lean manufacturing debido a que continuamente busca la mejora del sistema de producción, mediante la eliminación de los desechos o actividades que no aportan al producto final, y por el cual el cliente final no paga, buscando mejorar la calidad y reducir los costos.

Existen diferentes herramientas para plantear propuestas de mejora en base a la metodología del lean manufacturing, en primer lugar, para diagnosticar de forma específica la problemática se tiene el análisis DAFO, donde se identifican las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades; siendo una herramienta que parte del pensamiento estratégica, útil para el diagnóstico y la planificación, más no un instrumento descriptivo (Aliaga et al., 2018).

En la misma línea, el ciclo Deming o también denominado PHVA, puesto que la apreciación en todo proceso agrupa tres funciones: diagnóstico, valoración y mejora. Esta es considerada una técnica sencilla que se aplica de forma personal como institución que inicia un nuevo proyecto, es también considerada una herramienta esencial si se concibe el mejor constante de la institución y es una condición fundamental para cumplir el cumplimiento de los objetivos y metas en la ejecución (Lazo et al, 2019).

El ciclo Deming, se compone de cuatro fases. La primera es planificar, este paso inicia con un diagnóstico de la situación del proceso productivo, y el planteamiento de estrategias de mejora en el área estudiada (Montesinos et al., 2020). La segunda fase de hacer, Montesinos et al. (2020) señala que es necesario llevar a cabo los planteamientos para realizar el planteamiento anterior, y sugiere iniciar con la aplicación del Ishikawa y Pareto (80-20) para la recolección de información útil en el proceso de mejora continua; así como también la construcción de una matriz FODA que permita la formación de estrategias. En la tercera fase de verificar, se plantea la comparación de la situación anterior con la posterior a la aplicación de la mejora, por ello se hace necesario el planteamiento de indicadores que midan los procesos productivos; además Montesinos et al. (2020) indica que la verificación también puede llevarse a cabo en forma de auditorías. En la cuarta fase de actuar, Montesinos et al. (2020) indican que se evalúan los avances realizados por cada objetivo estratégico planteado, se realizan ajustes de ser necesario y se plantean acciones correctivas.

En cuanto a los costos de producción, será necesario definir ambos términos para tener una referencia de su definición conjunta. Al respecto, Capa et al (2019) y Pacheco (2019) coinciden en que los costos son desembolsos monetarios recuperables que se generan durante el proceso de fabricación de un producto, en un periodo determinado. En cuanto

al proceso productivo, Casanova et al (2021) sostienen que el proceso productivo se entiende como un conjunto de actividades que tienen como fin la creación de determinados productos, dada cierta cantidad de factores de producción.

Entonces, los costos de producción son la expresión monetaria del proceso productivo, que abarca la suma total de los recursos gastados en la adquisición de los factores productivos necesarios para la generación de determinado bien (Skryabin, 2018). Por su parte, Chiliqinga et al (2017) señalan que la importancia de los costos del proceso productivo, radica en hacer efectiva la transformación de forma o fondo de la materia prima en productos completamente elaborados o semielaborados, mediante la combinación de sus tres componentes principales, tales como, la materia prima, mano de obra directa y gastos de fabricación.

Eatwell (2019), señala que los costos dentro de una empresa abarcan tanto los costos de producción, como los de distribución, o también denominados gastos, y que cada uno se puede subdividir según diferentes categorías. Dado ello, para Polikarpova et al (2020), los costos relacionados al proceso de producción se pueden clasificar según los criterios del origen, naturaleza o función del factor productivo en el que se gasta y su importancia en la producción. Por su parte Rincón et al (2019) sostienen que algunos criterios de clasificación son, el primario, fundamental, básico, y sus respectivas combinaciones, sin embargo, estas divisiones tienen carácter isomorfo, por lo que, la medición del costo total a través de cualquier división, debe arrojar el mismo valor monetario.

El costo primario de producción se refieren a todos aquellos egresos relacionados al proceso productivo, estos pueden clasificarse en directos e indirectos. Los costos directos, son el tipo de costos se relacionan directamente con el bien a producir, por la eficiencia de esta, así como de los factores en los que se destina estos recursos repercutirán notablemente en la calidad del bien, dentro de esta destaca la materia prima, mano de obra, etc. (Petro et al, 2019). En cuanto a los costos indirectos, Almazan et al. (2018) señala que es el tipo de costos que influyen en el proceso productivo, pero de manera indirecta, pues los servicios o bienes a los que se destina, no tienen contacto o forman parte del bien ya producido.

Los costos del tipo fundamental pueden clasificarse en costos variables y fijos. Los costos variables, según Capa et al (2019) hacen referencia a los recursos destinados a insumos y factores productivos, cuya cantidad depende del nivel de producción, siendo este costo el más importante del proceso de fabricación del bien. Respecto a los costos fijos. Este tipo de costos son destinados por lo general a servicios de índole invariable, es decir cuyo valor monetario no se ve afectado por la cantidad producida del bien, en cualquier momento del proceso productivo (Rivera et al, 2017).

La clasificación del costo de tipo básica, pueden encontrarse cuatro tipos de costos, de materia prima, mano de obra, servicios, carga fabril. Los costos de materia prima reflejan el conjunto de insumos necesarios en la elaboración de un producto, que son sometidos

a procesos de manufactura para ser transformados en un nuevo bien (Lepădatu, 2011). Los de mano de obra, hacen referencia a la remuneración del esfuerzo humano (físicos y mental) que contribuyen en el proceso de transformación de la materia, agilizando y haciendo efectiva las actividades productivas (Zheng et al., 2021). Los costos de servicios, se refieren a las actividades prestadas por terceros, y que puede participar directa o indirectamente en la producción de un bien, teniendo poca relevancia en la determinación del precio unitario (Viaña, 2014). En cuanto a los costos de carga fabril, se vinculan de manera indirecta con la producción, teniendo la característica de ser fijos en cada periodo de fabricación del bien (Rincón et al., 2019).

Adicionalmente, la clasificación anterior y sus combinaciones conforman los componentes del costo (primarias y básicas), señalando que se compone de cinco elementos. Primero la materia prima directa, se refiere a los materiales o insumos que son transformados en el proceso de fabricación de un bien, cuya característica principal es que pueden ser percibidos en el producto final, cuantificados y valorados por unidad de fabricación (Polikarpova, 2020). También considera la mano de obra directa, esta contabiliza la retribución monetaria a los esfuerzos humanos implicados directamente en la transformación de la materia prima, tales como, los operarios, etc. (Sinisterra et al, 2018). Se incluyen los servicios directos, que hacen alusión a los costos realizados en el pago de actividades implicadas en el proceso de producción (Chiliquinga et al, 2017). Y, otros componentes directos, donde los costos realizados en otras actividades que afectan directamente la producción de determinado bien (Rincón et al, 2019). El último componente, son los costos indirectos de fabricación, se refieren a los recursos monetarios destinados al pago de mano de obra, insumos y servicios (servicios públicos, impuestos, etc.) que no afectan directamente la producción, y no son percibidos en el bien terminado (Wasilewski et al, 2021).

La segunda combinación de la clasificación de costos resulta en los componentes condicionales del costo (fundamentales y básicas), se conforman por la materia prima variable, mano de obra variable, servicios variables, otros componentes variables, y costos indirectos variables. En cuanto a la materia de prima variable, los costos se relacionan a la adquisición de insumos que varían directamente con el nivel de producción, por lo que, se constituyen como los más importantes en la fabricación del producto final, y la determinación de su precio (Viaña, 2014).

Respecto a la mano de obra variable, son las remuneraciones monetarias al factor

trabajo (Casanova et al, 2021). Los servicios variables son el costo vinculado al pago de actividades de terceros en la empresa, cuya finalidad es agilizar el proceso de fabricación del bien (Skryabin et al, 2018). Existen otros componentes variables, pago por otros servicios y trabajos realizados en la producción del bien, cuya cantidad depende del número de productos fabricados (Rincón et al., 2019). Y los costos indirectos variables, recursos monetarios destinados a materias primas, mano de obra y servicios que se relacionan indirectamente con las fases de fabricación de determinado bien (Pacheco, 2019).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Según Hernández et al. (2014) la Investigación fue del tipo aplicada debido a que a partir de los conceptos teóricos se busca solucionar un problema real. También le correspondió el enfoque mixto, debido a que se utilizaron datos cuantitativos y cualitativos para lograr el objetivo del estudio.

El diseño del estudio correspondió a un diseño no experimental, debido a que el investigador no interviene para cambiar el estado de las variables en cuestión; y de carácter propositivo, puesto que busca plantear lineamientos que solucionen la problemática que ocurre en la realidad (Hernández et al, 2014).

3.2. Variables y operacionalización

Variable independiente: Plan de mejora

Definición conceptual: Proceso de planificación de un conjunto de acciones planeadas, organizadas, integradas en procedimientos que mejoren la organización; y tiene como finalidad alcanzar la calidad total y progresivamente (Proaño et al, 2017).

Definición operacional: Las actividades del plan de mejora serán propuestos como resultado de los resultados del diagnóstico y la comparación con las teorías de las BPM para poder elaborar el Plan el Plan de mejora.

Variable dependiente: Costos de producción

Definición conceptual: Expresión monetaria del proceso productivo, que abarca la suma total de los recursos gastados en la adquisición de los factores productivos necesarios para la generación de determinado bien (Skryabin, 2018).

Definición operacional: Montos declarados de los costos de inversión en el proceso productivo de la panela, midiéndolos por medio de los costes de producción.

3.3. Población, muestra y muestreo

La población, según Arias et al (2016) se refiere al “conjunto de individuos que

manifiestan

ciertas características, de manera tal que son propensos a proporcionar ciertos datos” (p.201). En el caso del estudio se consideró como población a los productores de panela asociados a la empresa CAES, siendo un total de 143 personas provenientes de Ayabaca, en los distritos de Montero, Jililí, Sicchez, Ayabaca y Frías; de Morropón, en los distritos de Santa Catalina de Mossa; y la provincia de Huancabamba, en el distrito de Lalaquiz.

La muestra es una porción representativa de la población (Hernández et al, 2014), y se seleccionará por medio del muestreo aleatorio, considerando un tamaño calculado por la fórmula estadística para población finita.

Donde:

$$n = \frac{NZ\alpha^2 \cdot p \cdot q}{e^2(N - 1) + NZ\alpha^2 \cdot p \cdot q}$$

N: tamaño de la población, 143

Z: nivel de significancia estadística, 1.96

p: proporción de la población que cumple con las condiciones de inclusión, 0.5

q: proporción de la población que no cumple con las condiciones de inclusión, 0.5 e:
error, 0.05

Entonces:

$$n = \frac{(143)(1.96)^2(0.5)(0.5)}{(0.05)^2(143 - 1) + (1.96)^2(0.5)(0.5)}$$

$$n = 105$$

Como la población está muy dispersa se utilizó un muestro por conveniencia.

3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas

La encuesta, es la técnica de recolección de información primaria donde el investigador interactúa directamente con la muestra para recabar los datos necesarios para la investigación. Mientras que el análisis documental, hace referencia a la revisión de documentos con información primaria sobre el caso de estudio (Hernández et al, 2014).

Instrumentos

El cuestionario es un listado, de ítems o interrogantes, que pueden ser o no evaluados con una escala de medición. La ficha de registro permite la recolección de datos primarios. Se empleó un cuestionario para obtener información acerca del proceso productivo de panela granulada. Este cuestionario cuenta de 25 ítems según una escala de Likert compuesta por 5 respuestas. Un segundo cuestionario a través del cual se obtienen conocimientos y actitudes sobre buenas prácticas de manufactura. Comprende dos partes, en la primera se busca información acerca de conocimientos sobre buenas prácticas de manufactura a través de nueve preguntas abiertas. Una segunda parte para recabar actitudes acerca de las BPM compuesta por ocho preguntas con una escala de Likert de tres posibles respuestas. Un tercer cuestionario sobre la práctica de las BPM compuesto por 11 preguntas según una escala de Likert de cinco posibles respuestas.

Por ello los instrumentos empleados para la recolección de los datos fueron los cuestionarios entrevista

3.6. Procedimientos

El procedimiento que siguió la investigación para lograr el primer objetivo específico, se llevó a cabo la aplicación de un cuestionario diagnóstico acerca del proceso productivo de la panela (Ver Anexo 1. Matriz de operacionalización de variables). Esto permitió determinar la situación de los productores paneleros del Caes, dado que evidencian altos costos y con retribuciones poco seguras por el producto final. En cuanto a la identificación de los costos de producción de la panela granulada, para ello se aplicó la ficha de registro (Ver Anexo 2. Instrumento de recolección de datos), que permitió recoger la información detallada de los costos directos e indirectos de los productores de panela.

Finalmente, para el establecimiento de la propuesta se utilizará la información del diagnóstico y de los costos, que permitan planificar las estrategias adecuadas, para superar las deficiencias identificadas. Posteriormente se realizó la discusión y se presentaron las conclusiones y las recomendaciones.

Validación y confiabilidad

La validación del instrumento fue realizada por tres expertos. La validación se ubica en el Anexo 3.

3.7. Método de análisis de datos

El método de análisis de la información son las estrategias utilizadas para cumplir con el objetivo del estudio, en este caso se utilizaron el diagrama de Ishikawa y el diagrama de Pareto para analizar las causas e identificar las causas raíces. Además, se utilizaron Tablas en Excel para estudiar los diversos costos.

3.8. Aspectos éticos

En la presente investigación se cumplió estrictamente con la normatividad establecida por la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo. Por tanto, los datos recogidos son reales y fueron proporcionados por las fuentes primarias consideradas como parte de la muestra de estudio. También se respetaron los derechos de autor utilizando correctamente el estilo de citado para señalar las ideas de otros autores, que son base para esta investigación.

IV. RESULTADOS

Para analizar la situación actual del proceso de elaboración de panela granulada en la Empresa Caes, 2022 se cruzó la información obtenida a través de un cuestionario, el análisis documental, y la observación. De esta manera se conocieron las actividades del proceso de fabricación de panela granulada, se realizó un análisis del uso de las BPM y se determinaron los costos de producción. El proceso identificado se narra a continuación:

La empresa inicia el proceso con la recepción de la materia prima y de acuerdo a las condiciones de calidad, se puede aceptar o rechazar la materia prima. El rechazo de la materia prima genera problemas de ingresos a los productores de panela; debido a que ellos, si bien la empresa les proporciona la infraestructura para realizar el proceso de elaboración, la responsabilidad de la supervisión directa por especialistas que evalúen y vigilen el proceso desde el inicio con el lavado y perlado de la caña de azúcar es solo de ellos. Si estas actividades no se realizan correctamente, entonces los productores tienen pérdidas por el rechazo de la materia prima.

La empresa con el fin de estandarizar proceso ha implementado una serie de formatos en los que se registra el ingreso de la materia prima de los proveedores, anotando el rendimiento en jugo, los kilogramos de panela, su pH, los costos por mano de obra, la utilización de implementos durante la elaboración, entre otros. Sin embargo, se observa un bajo cumplimiento total de las buenas prácticas de manufactura, puesto que se reportaron 1700 kg de panela rechazada y con ello la pérdida de los costos invertidos por los productores.

En la Figura 1 se describe el proceso para la elaboración de la panela orgánica.

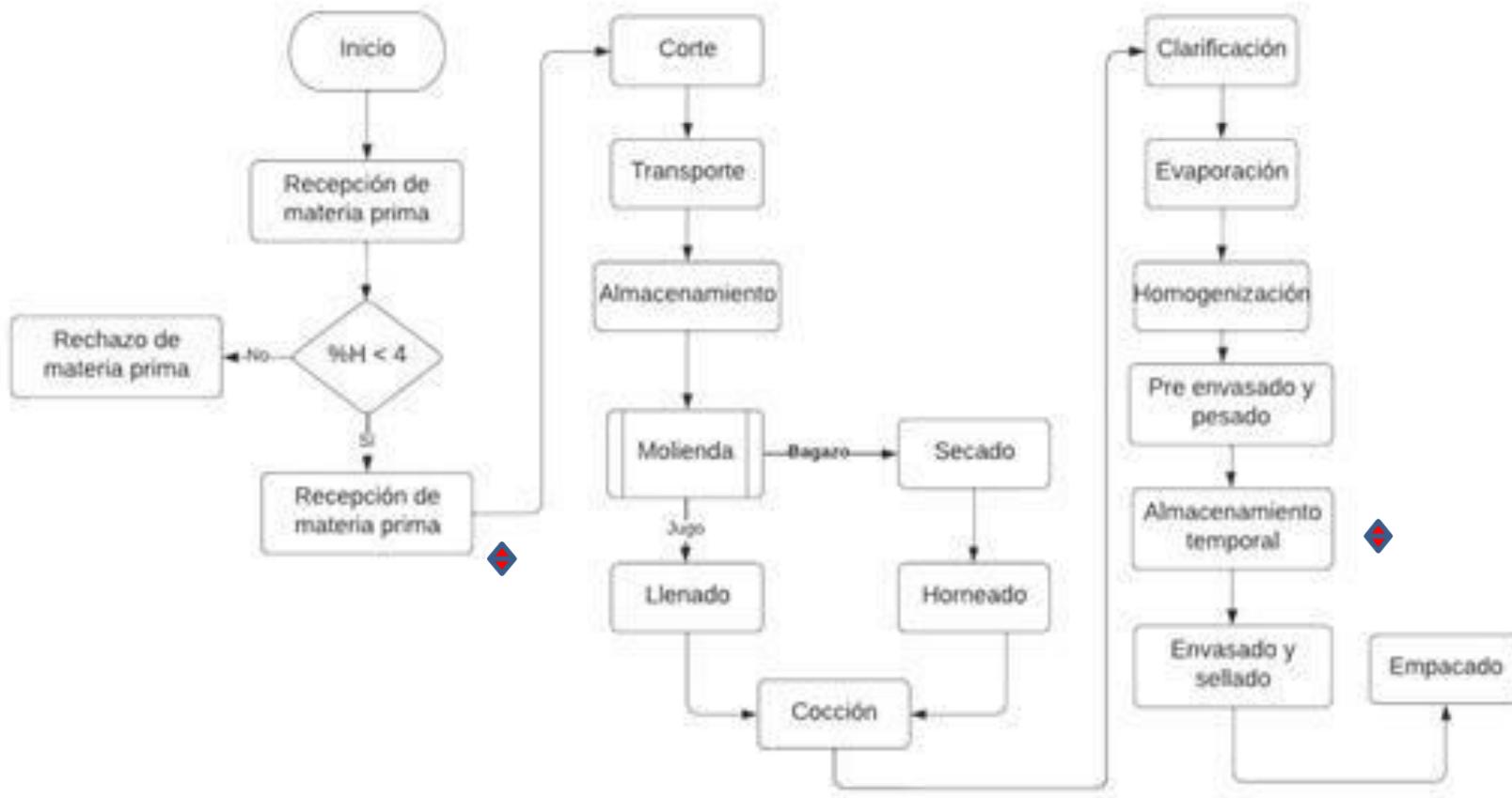


Figura 1. Proceso de fabricación de la panela

Se puede concluir que en la fabricación de panelera orgánica existe un predominio de actividades de carácter artesanal más que industrial, los conocimientos acerca del proceso han sido transmitidos de generación en generación realizando escasas mejoras dentro del mismo, esto implica el uso de los mismos equipos y herramientas que eran utilizadas por las generaciones anteriores en la elaboración de la panela, por lo que se percibe una falta de actualización técnica y tecnológica.

Para determinar las causas se elaboró un diagrama de ISHIKAWA con las 6 M en base a una lluvia de ideas realizada con los encargados de los módulos encontrándose lo siguiente: en el método existe una incorrecta limpieza de la caña, así como falta de estandarización de los procesos. En la mano de obra se dan pocas capacitaciones y muchas veces a personal diferente por la constante rotación de estos por lo que el personal es poco competente, no utilizan las BPM y además carecen de conocimiento técnico. Las mediciones carecen de un control constante de la calidad y esto se da recién a conocer cuando el producto es llevado a la empresa y rechazado y también a la falta de tecnificación. En el caso de los materiales son utilizados incorrectamente. El medio ambiente siempre con frío permanente determina que la materia prima se marchite por la humedad. Las máquinas carecen de una distribución adecuada ya que no se ha contemplado ampliaciones y existe carencia de equipos tecnológicos.

En la Figura 2 se muestran las causas que determinan costos elevados de producción.

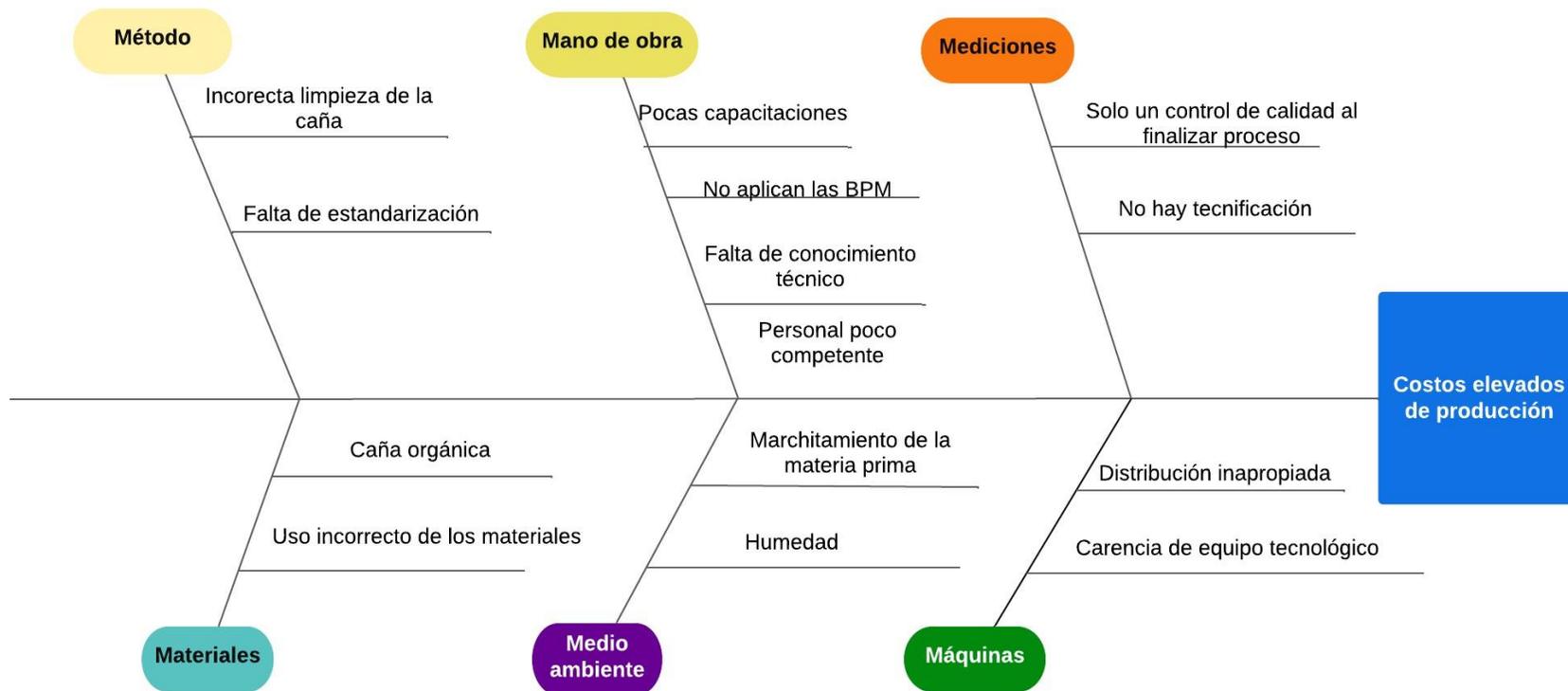


Figura 2. Diagrama de Ishikawa.

A partir de este diagrama se construye la Matriz de Vester en la Tabla :

Tabla 1.
Matriz de Vester

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| B | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 7 |
| C | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 7 |
| D | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| E | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| F | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| G | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| H | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| I | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| J | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| K | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| L | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| M | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| N | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |

Leyenda:

- A Incorrecta limpieza de la caña
- B Falta de estandarización
- C Pocas capacitaciones
- D No aplican las BPM
- E Falta de conocimiento técnico
- F Personal poco competente
- G Solo un control de calidad al finalizar el proceso
- H No hay tecnificación
- I Caña orgánica
- J Uso incorrecto de los materiales
- K Marchitamiento de la materia prima
- L Humedad
- M Distribución inapropiada
- N Carencia de equipo tecnológico

En base a esta matriz se elabora el diagrama de Pareto para encontrar las causas principales (Tabla 2).

Tabla 2.
Frecuencias de las causas

| Causas | f | Porcentaje | Porcentaje Acumulada |
|--|----|------------|----------------------|
| Falta de estandarización | 7 | 0.20 % | 0.20 % |
| Pocas capacitaciones | 7 | 0.20 % | 0.40 % |
| No aplican las BPM | 4 | 0.11 % | 0.51 % |
| Personal poco competente | 4 | 0.11 % | 0.63 % |
| Falta de conocimiento técnico | 3 | 0.09 % | 0.71 % |
| Distribución inapropiada | 3 | 0.09 % | 0.80 % |
| Carencia de equipo tecnológico | 3 | 0.09 % | 0.89 % |
| Solo un control de calidad al finalizar el proceso | 2 | 0.06 % | 0.94 % |
| No hay tecnificación | 1 | 0.03 % | 0.97 % |
| Uso incorrecto de los materiales | 1 | 0.03 % | 1.00 % |
| Incorrecta limpieza de la caña | 0 | 0.00 % | 1.00 % |
| Caña orgánica | 0 | 0.00 % | 1.00 % |
| Marchitamiento de la materia prima | 0 | 0.00 % | 1.00 % |
| Humedad | 0 | 0.00 % | 1.00 % |
| | 35 | 1.00 | |

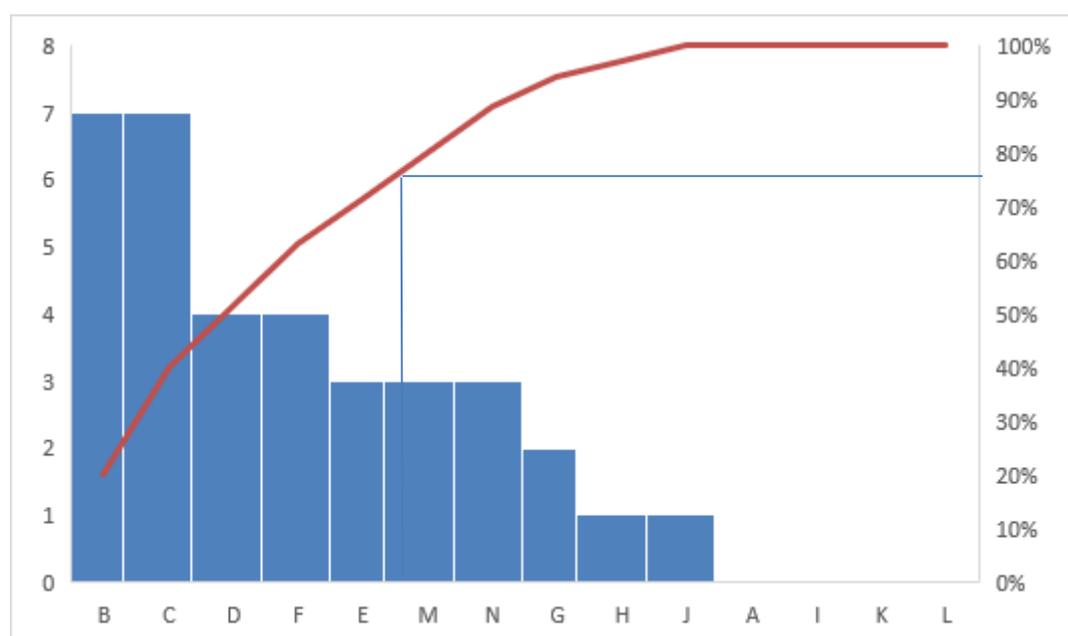


Figura 3. Diagrama de Pareto

Se identifican como causas principales: la falta de estandarización, pocas capacitaciones, no se aplican las BPM, el personal poco competente, falta de conocimiento técnico y una distribución inapropiada de los equipos.

A través de la revisión documental se Identificaron los costos de producción en cada etapa del proceso de producción de la panela granulada en la empresa Caes, Piura – 2022.

Tabla 3.

Costos por la producción de 2.5 Toneladas

| Costo actual de producción de panela orgánica | | | | | |
|--|---------------------|------------------|-------------------|-----------------|--------------------|
| Concepto | Cantidad (jornal/T) | Unidad de medida | Unidad (Tonelada) | Precio unitario | Valor Total |
| A. Mano de obra | | | | | |
| Cortadores | 2 | (Jornal/T) | 2,5 | S/.25.000 | S/.50.000 |
| Alzadores | 1 | (Jornal/T) | 2,5 | S/.35.000 | S/.35.000 |
| Preneros | 1 | (Jornal/T) | 2,5 | S/.30.000 | S/.30.000 |
| Hornillero | 1 | (Jornal/T) | 2,5 | S/.40.000 | S/.40.000 |
| Panelero | 1 | (Jornal/T) | 2,5 | S/.30.000 | S/.30.000 |
| Empacador | 1 | (Jornal/T) | 0,25 | S/.20.000 | S/.20.000 |
| Sub total A | | | | | S/.205.000 |
| B. Insumos y servicios | | | | | |
| Mulas para transporte de caña | 1 | (Jornal/T) | 2,5 | S/.45.000 | S/.45.000 |
| Diésel | 3 | Galones/jornal | 2,5 | S/.1.577 | S/.4.731 |
| Moldes de aluminio | 2 | x 24 | 0,25 | S/.250.000 | S/.500.000 |
| Carretilla | 1 | (Jornal/T) | 2,5 | S/.15.000 | S/.15.000 |
| Cucharón de aluminio | 2 | x Litro | 0,25 | S/.90.000 | S/.180.000 |
| Sub total B | | | | | S/.744.731 |
| C. Empaque | | | | | |
| Cajas de cartón | 42 | Paquetes x 12 | 0,25 | S/.11.900 | S/.499.800 |
| Sub Total C | | | | | S/.499.800 |
| Costos totales de producción | | | | | S/.1449,531 |

En el Anexo 4. se muestra la propuesta que permite mejorar los costos de producción.

De acuerdo a la Tabla 3 el costo de producción de 2.5 T es de S/ 1449.531. En el proceso actual se produce mensualmente 17.18 T por lo que se gasta en la producción en un mes:

$$\text{Gasto mensual: } \frac{1449.531}{2.5 T} \times 17.18 T = S/9,961.18$$

Con el mismo gasto, según la propuesta, la producción mensual será de 19.2 T

| Costo | Producción (T) | Costo/Tonelada |
|---------|----------------|----------------|
| 9961.18 | 17.18 | 579,81 |
| 9961.18 | 19.2 | 518.61 |

Se produce una disminución en los costos del 10%.

V. DISCUSIÓN

A través del ciclo PHVA, la empresa se plantea objetivos claros que permitirán definir mejor las técnicas y los métodos para alcanzarlos, proponer indicadores propios para medir el desempeño y cumplimiento, para luego desarrollar las actividades de los procesos según lo planificado. Esta revisión constante de los procesos se denomina mejora continua. A través del ciclo PHVA se revisan los diferentes aspectos de cada componente de la empresa, mostrando las debilidades, fallos, y oportunidades para mejorar los procesos o procedimientos que constituyen la labor de la empresa. Partiendo de esta base teórica en el presente trabajo de investigación se desarrolló un estudio empleando herramientas de ingeniería como los diagramas de Ishikawa, Pareto y Vester para identificar la situación actual.

En la investigación desarrollada mediante las herramientas de Ingeniería se encontró a partir de las 6M: en el método existe una incorrecta limpieza de la caña, así como falta de estandarización de los procesos. En la mano de obra se dan pocas capacitaciones y muchas veces a personal diferente por la constante rotación de estos por lo que el personal es poco competente, no utilizan las BPM y además carecen de conocimiento técnico. Las mediciones carecen de un control constante de la calidad y esto se da recién a conocer cuando el producto es llevado a la empresa y rechazado y también a la falta de tecnificación. En el caso de los materiales son utilizados incorrectamente. El medio ambiente siempre con frío permanente determina que la materia prima se marchite por la humedad. Las máquinas carecen de una distribución adecuada ya que no se ha contemplado ampliaciones y existe carencia de equipos tecnológicos. Cambindo (2019) desarrollo el estudio “Propuesta de mejoramiento del proceso de producción de panela en el trapiche La Palmereña”, su objetivo fue el diseñar una propuesta de mejorar basándose en la metodología de las 5s. La metodología del estudio fue del tipo aplicada, con enfoque diagnóstico, alcance descriptivo y diseño propositivo; como técnicas de recolección se plantearon la observación y la entrevista, por lo tanto, los instrumentos fueron una guía de observación y una guía de entrevista; donde la muestra fue el proceso productivo del trapiche de La Palmereña. Los resultados lograron identificar como falencia principal en el proceso de moldeado

de la panela, puesto que no cumplía con los estándares de producción, donde los trabajadores evitan el uso del molde de 1 Kg; lo que ocasionan que el producto final no tenga el estándar de producción y calidad para comercializarlo. La propuesta planteó un plan basado en la metodología de las 5S de mejora implementado a través de talleres de capacitación mejora en los procesos de enfriamiento y moldeado de la panela con lo que se mejoró el proceso productivo de panela. Ascoy y Bravo (2019) desarrollaron un estudio titulado “Propuesta de mejora en el proceso de producción de azúcar para incrementar la productividad en una empresa agroindustrial en el departamento de La Libertad” que buscó determinar en qué medida la mejora del proceso de producción de azúcar permite aumentar la productividad de la empresa en cuestión. La investigación fue de tipo experimental-explicativa, cuyos datos fueron obtenidos de la observación directa, análisis de documentos y archivos con información cuantitativa histórica de la producción, así como de la aplicación de una encuesta a los trabajadores de la empresa. Los resultados en función de la técnica de Pareto, arrojaron que la empresa posee una baja productividad, ocasionado por un deficiente planeamiento de las materias primas, la demora en la producción y la falta de supervisión en las etapas de fabricación. Como se puede apreciar en ambas investigaciones se utilizan herramientas de Ingeniería para la realización del diagnóstico y posteriormente realizar la propuesta o implementación.

Cambindo (2019) desarrollo el estudio “Propuesta de mejoramiento del proceso de producción de panela en el trapiche La Palmereña”, su objetivo fue el diseñar una propuesta de mejorar basándose en la metodología de las 5s. La metodología del estudio fue del tipo aplicada, con enfoque diagnóstico, alcance descriptivo y diseño propositivo; como técnicas de recolección se plantearon la observación y la entrevista, por lo tanto, los instrumentos fueron una guía de observación y una guía de entrevista; donde la muestra fue el proceso productivo del trapiche de La Palmereña. Los resultados lograron identificar como falencia principal en el proceso de moldeado de la panela, puesto que no cumplía con los estándares de producción, donde los trabajadores evitan el uso del molde de 1 Kg; lo que ocasionan que el producto final no tenga el estándar de producción y calidad para comercializarlo. En la investigación realizada se utilizó la misma herramienta con resultados favorables

VI. CONCLUSIONES

1. Se describió la situación actual del proceso de elaboración de panela orgánica mostrándose un diagrama de actividades donde se identifican puntos críticos de control tanto en el almacenamiento de materia prima como en el almacenamiento de producto terminado.
2. Se identificaron los principales problemas presentados entre los que se encuentran una incorrecta limpieza de la caña, así como falta de estandarización de los procesos. En la mano de obra se dan pocas capacitaciones y muchas veces a personal diferente por la constante rotación de estos por lo que el personal es poco competente, no utilizan las BPM y además carecen de conocimiento técnico.
3. El plan de mejora realizado contempla en primer lugar trabajar en base a procesos por lo que se ha realizado la caracterización del proceso de producción de panela orgánica alineándolo con el ciclo PHVA.
4. Se ha desarrollado una propuesta de las 5 S que permitirá disminuir los tiempos de ciertas actividades. Al disminuir los tiempos se va a producir más en el mismo horario por lo tanto los costos de producción disminuirán. Sobre todo, los relacionados con la mano de obra ya que producirán más pagándoles lo mismo.

VII. RECOMENDACIONES

Al gerente de cada módulo llevar a cabo la propuesta por la ventaja económica que su aplicación representa.

Debe promoverse a un integrante de los operadores que conoce el proceso para que realice las funciones de coordinador con los demás módulos para que exista un proceso homogéneo en toda la asociación.

Evaluar la posibilidad de adquirir una camioneta para el traslado de la caña hacia la línea de producción así también como cortadoras modernas que agilicen el trabajo.

REFERENCIAS

AGRARIA. (22 de Mayo de 2020). Proyecto continúa en marcha: Panela granulada viene superando la crisis del Covid-19. Obtenido de Negocios: <https://agraria.pe/noticias/panela-granulada-viene-superando-la-tesis-del-covid-19-21578>

ALMAZAN, C., ZHANG, Z., & DIABAT, A. (2018). Supply chain network design with direct and indirect production costs: Hybrid gradient and local search based heuristics. *International Journal of Production Economics*, 203. Obtenido de [10.1016/j.ijpe.2018.06.004](https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2018.06.004)

ASCOY, M., & BRAVO, V. (2019). Propuesta de mejora en el área de calidad y de producción para incrementar la rentabilidad en la empresa Agroindustrial el Pedregal S.A en la ciudad de Chiquitoy- La Libertad en el año 2019. (Tesis de licenciatura, Universidad Privada del Norte). Obtenido de <https://hdl.handle.net/11537/21985>

CAES. (Enero de 2019). ¿Cómo lo hacemos? Obtenido de CAES Piura: <https://caespiura.org/como-lo-hacemos/>

CAMBINDO, Y. (2019). Propuesta de mejoramiento del proceso de producción de panela en el trapiche la Palmereña. (Tesis de licenciatura, Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium). Obtenido de <http://hdl.handle.net/20.500.12237/1812>

CAPA, L., GARCÍA, M., & HERRERA, A. (2019). 48 consideraciones a los tipos de costeo de la producción para la responsabilidad social empresarial. *Universidad y Sociedad*, 11(5). Obtenido de <http://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus>

CASANOVA, C., NUÑEZ, R., NAVARETE, C., & PROAÑO, E. (2021). Gestión y costos de producción: Balances y perspectivas. *Revista de Ciencias Sociales*, XXVII(1), 302-312. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=28065533025>

CASTILLO, W., & DORTA, A. (2017). Crítica científica. Una propuesta metodológica. *Educación Médica*, 18(4), 285-288.

CHILQUINGA, M., & VALLEJOS, H. (2017). Costos: Modalidad Órdenes de Producción. UTN. Obtenido de <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/7077>

DÁVILA, A. (2019). Factores que limitan el desarrollo de la agroindustria de la panela granulada en la provincia de Lamas región San Martín – 2018. (Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de San Martín). Obtenido de <https://repositorio.unsm.edu.pe/handle/11458/3157>

EATWELL, J. (2019). Cost of production and the theory of the rate of profit. *Contributions to Political Economy*, 38(1), 1-11. Obtenido de <https://doi.org/10.1093/cpe/bzz013>

GUTIÉRREZ, L., ARIAS, S., & CEBALLOS, A. (2017). Advances in traditional production of panela in Colombia: analysis of technological improvements and alternatives. 20(1), 107-123. Obtenido de <https://doi.org/10.25100/iyc.v20i1.6190>

HERNÁNDEZ, R., FERNÁNDEZ, C., & BAPTISTA, P. (2014). Metodología de la investigación (Sexta ed.). Mc Graw Hill Education.

JOHNSON, C. (2016). The Benefits of PDCA. 49(1), 45. Obtenido de <https://www.proquest.com/docview/1762043658/fulltextPDF/AC24903584634648PQ/1?accountid=37408>

LEKSIC, I., STEFANIC, N., & VEZA, I. (2020). The impact of using different lean manufacturing tools on waste reduction. *Advances in Production Engineering & Management*, 15(1), 81-92. doi:<https://doi.org/10.14743/apem2020.1.351>

LEPĂDATU, G. (2011). The Importance Of The Cost Information In Making Decisions. *Romanian Economic Business Review*, 6(1), 52-66. Obtenido de <https://ideas.repec.org/a/rau/journal/v6y2011i1p52-66.html>

MUÑOZ, R., & MUÑOZ, L. (2020). Plan de Mejoramiento en el área de producción y distribución para la empresa La Alsacia S.A en la ciudad de Tuluá. (Tesis de

licenciatura, Uniautónoma del Cauca). Obtenido de <http://repositorio.uniautonomo.edu.co:8080/xmlui/handle/123456789/435>

NARVÁEZ, C. (2017). Aplicación de las normas de seguridad e higiene laboral en los procesos productivos de los trapiches del sector Cascarí - Aldea Alineadero del Municipio Junín del Estado de Táchira. *Revista Huellas Rurales*, 3(3). Obtenido de <https://revistas.upel.edu.ve/index.php/huellasrurales/article/view/6500>

OIRSA. (2017). Manual de buenas prácticas de manufactura para productos acuícolas y pesqueros. Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria - OIRSA. Obtenido de <https://acortar.link/B600Ar>

PACHECO, F. (2019). Módulo costos de producción (Primera ed.). Seccional.

PETRO, F., & KONEČNÝ, V. (2019). Calculation of External Costs from Production of Direct and Indirect Emissions from Traffic Operation. *Transportation Research Board*, 40, 1162-1167. Obtenido de <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2019.07.162>

PINEDA, S., SÁNCHEZ, A., DI PAOLI, L., CHAVARRÍA, Claudia, VIDAL, L., RODRÍGUEZ, M. (2017). Emprendimientos productivos para la agricultura familiar: la gestión socio empresarial. En J. IZQUIERDO, *Emprendimientos de agricultura familiar para la Paz*. Obtenido de <https://www.fao.org/3/i7493s/i7493s.pdf>

PNIA. (17 de Febrero de 2021). Piura: panela de alta calidad es obtenido con sistema de producción. Obtenido de Nota de prensa: <https://www.gob.pe/institucion/pnia/noticias/343998-piura-panela-de-alta-calidad-es-obtenido-con-sistema-de-produccion>

POLIKARPOVA, E., & MIZIKOVSKIY, I. (2020). Cycle-oriented approach to building a model of production costs. *BIO Web of Conference*, 17. Obtenido de <https://doi.org/10.1051/bioconf/20201700124>

PROAÑO, D., SOLER, V., & PÉREZ, E. (2017). Metodología para elaborar un plan de mejora continua. *3C empresa: investigación y pensamiento crítico*, 50-56. Obtenido de <http://dx.doi.org/10.17993/3cemp.2017.especial.50-56/>

QUEVEDO, L. (2018). Plan de mejora del proceso productivo utilizando el ciclo Deming para incrementar la productividad en la elaboración de conservas de mango de la empresa Gandules INC. SAC. Lambayeque 2017. (Tesis de licenciatura, Universidad Señor de Sipán). Obtenido de <https://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/5843>

QUEZADA, F., QUEZADA, W., & MOLINA, F. (2018). Agroindustria Panelera: Alternativa para su Intensificación. *KnE Engineering*, 3(2), 19-27. Obtenido de <https://knepublishing.com/index.php/KnE-Engineering/article/view/1409>

QUEZADA, W., QUEZADA, W., PROAÑO, M., MORA, M., VIVAS, M., JIMÉNEZ, A., ZAMBRANO, Z. (2020). Evaluación del impacto ambiental en el proceso de elaboración de panel mediante el Análisis de Ciclo de Vida. *Afinidad: Revista de química teórica y aplicada*, LXXVIII(592). Obtenido de <https://raco.cat/index.php/afinidad/article/view/385613/478792>

RAMÍREZ, J. (2016). Characterization of traditional production systems of sugarcane for panela and some prospects for improving their sustainability. *Revista acultad de Agronomía, Universidad Nacional de Colombia*, 70(1). Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/rfnam/v70n1/v70n1a03.pdf>

RAMÍREZ, R., LUCUMI, I., & CARBONERO, J. (2020). Propuesta de mejora en el proceso de panela aplicando BPM (buenas practica de manufactura) en el trapiche Cabañita. (Tesis de licenciatura, Universidad Antonio José Camacho). Obtenido de <https://repositorio.uniajc.edu.co/handle/uniajc/305>

RINCÓN, C., SÁNCHEZ, X., & CARDONA, L. (2019). Clasificación teórica de los costos. *Revista Escuela De Administración De Negocios*, 87, 193-206. Obtenido de <https://doi.org/10.21158/01208160.n87.2019.2448>

RIVERA, F., CAPA, L., & BENÍTEZ, R. (2017). La percepción de los costos de producción del banano orgánico en el Cantón Machala, Ecuador. *Gestión en el Tercer Milenio*, 20(39), 45-50. Obtenido de <https://doi.org/10.15381/gtm.v20i39.14145>

RODRÍGUEZ, Y. (2020). Diseño de Plan de negocio para la producción de panela orgánica pulverizada en la Vereda Jagual ubicada en el Municipio de Riosucio (CALDAS). Bogotá: Universidad Santo Tomás.

ROMERO, D., & GONZALEZ, Y. (2019). Formulación de acciones de mejora aplicados al proceso de producción en la empresa panelero El Focil basado en la aplicación de la norma ISO 9001:2015 e ISO 14000:2015, en el

Municipio Utiaca Cundinamarca. Bogotá: Universidad Cooperativa de Colombia.

SINISTERRA, G., & RINCÓN, C. (2018). Contabilidad de costos: Con aproximación a las Normas Internacionales (Segunda ed.). Ecoe Ediciones.

SKRYABIN, O., ELISEEVA, E., DUBEL, A., MULIAROVA, J., & SAMOLETOVA, E. (2018). Investigation of factors determining costs of production. 6(1), 21-30. Obtenido de <http://bazekon.icm.edu.pl/bazekon/element/bwmeta1.element.ekon-element-000171521845>

VIAÑA, L. (2014). Manual de Costos y Presupuestos. Instituto Tecnológico de Soledad Atlántico - ITSA. Obtenido de <https://www.itsa.edu.co/docs/3-L-Viana-Manual-de-Costos-y-Presupuestos.pdf>

WASILEWSKI, M., & GANC, M. (2021). Methodology of cost recording and accounting in dairy cooperatives. *Polityki Europejskie Finanse i Marketing*, 25(74), 98-110.

ZHENG, G., MINH, H., & PACHECHO, G. (2021). Benchmarking the Productivity Performance of New Zealand's Frontier Firms. The New Zealand Productivity Commission. Obtenido de <https://www.productivity.govt.nz/research/benchmarking-new-zealands-frontier-firms/>

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de operacionalización de variables

| VARIABLES DE ESTUDIO | DEFINICIÓN CONCEPTUAL | DIMENSIONES | DEFINICIÓN OPERACIONAL | INDICADORES | ESCALA DE MEDICIÓN |
|----------------------|--|---|--|--|--------------------|
| Plan de mejora | El plan de mejora se refiere al proceso de planificación de un conjunto de acciones planeadas, organizadas, integradas en procedimientos que mejoren la organización; y tiene como finalidad alcanzar la calidad total y progresivamente (Proaño et al, 2017). | Estado actual del proceso de elaboración de panela orgánica | Aplicación del Cuestionarios sobre el proceso productivo de la panela, sobre los conocimientos, actitudes y prácticas sobre las buenas prácticas de manufactura. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Situación del proceso | Nominal |
| | | Buenas prácticas de manufactura. | Aplicación del cuestionario, sobre los conocimientos, actitudes y prácticas sobre las BPM. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Cumplimiento en Higiene y manipulación ▪ Cumplimiento en Producción del producto ▪ Cumplimiento en Almacenamiento del producto | Razón |
| | | | Propuesta de mejoras | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Resultados de la revisión de literatura. | Nominal |
| Costos de producción | Expresión monetaria del proceso productivo, que abarca la suma total de los recursos gastados en la adquisición de los factores productivos necesarios para la generación de determinado bien (Skryabin, 2018). | Mano de obra | Se aplicará la Ficha de registro de los costos de los productores de panela orgánica | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Costos de mano de obra directa. ▪ Costos de administrativos | Razón |
| | | Insumos y servicios | Se aplicará la Ficha de registro de los costos de los productores de panela orgánica | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Servicios de energía ▪ Servicios de agua y desagüe ▪ Insumos de limpieza y desinfección | |

Anexo 2. Instrumento de recolección de datos

A. CUESTIONARIO DEL PROCESO PRODUCTIVO DE LA PANELA

Estimado productor de panela, se está realizando una investigación que tiene 25 una e como propósito plantear una propuesta de mejora para el proceso productivo de panela; por ello se requiere de información de primera mano acerca de la problemática durante el proceso productivo; por favor complete cada ítem según su experiencia, recordándole que no existen respuestas buenas.

Para evaluar cada ítem se hace uso de la siguiente escala de evaluación

| | | | | |
|----------|------------|----------|--------------|----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Nunca | Casi nunca | A veces | Casi siempre | Siempre |

Prácticas de las BPM. Indicación: señala la alternativa que más se acerca a tu opinión, y para evaluar cada ítem se hace uso de la siguiente escala de evaluación:

| | | | | |
|----------|------------|----------|--------------|----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Nunca | Casi nunca | A veces | Casi siempre | Siempre |

| Ítems | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| Higiene y manipulación del producto | | | | | |
| 1. Antes de iniciar el proceso de preparación, se lava las manos. | | | | | |
| 2. Antes de iniciar el proceso de producción, limpia adecuadamente la caña. | | | | | |
| 3. Antes de iniciar el proceso de preparación se verifica la limpieza de los equipos. | | | | | |
| Producción del producto | | | | | |
| 4. La zona de recepción de la panela se encuentra limpia. | | | | | |
| 5. La zona de molienda está completamente cerrada. | | | | | |
| 6. Se revisa la limpieza de los utensilios del proceso productivo antes de iniciar el proceso productivo. | | | | | |
| 7. Se verifica la higiene del personal, antes y durante el proceso productivo. | | | | | |
| 8. La zona de tratamiento térmico o proceso se encuentra cerrado, ventilado, y protegido con mallas. | | | | | |

| | | | | | | |
|--|--|------------|--|--|--|----------------|
| | PLAN DE MEJORA EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE PANELA GRANULADA PARA REDUCIR LOS COSTOS DE LA EMPRESA CAES, 2022. | Versión: 1 | | | | Página 42 |
| | | | | | | |

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| 9. En la zona de tamizado y homogeneización se envasa y pesa la panela granulada (bolsas y sacos). | | | | | |
| Almacenamiento del producto | | | | | |
| 10. En almacén el piso es de cemento, con paletas de madera o guayaquil para evitar el contacto del producto con el suelo. | | | | | |
| 11. El producto se almacena en un lugar donde la temperatura no afecta sus propiedades físico-químicas. | | | | | |

Resultados de la aplicación del Cuestionario

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|--------------|----|---|---|----|----|---|----|----|----|----|----|
| Nunca | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| Casi nunca | 4 | 4 | 5 | 12 | 7 | 6 | 3 | 12 | 11 | 7 | 5 |
| A veces | 11 | 7 | 8 | 2 | 6 | 7 | 11 | 1 | 5 | 6 | 6 |
| Casi siempre | 4 | 8 | 6 | 1 | 1 | 7 | 1 | 1 | 7 | 7 | 5 |
| Siempre | 5 | 2 | 5 | 9 | 10 | 5 | 9 | 10 | 2 | 4 | 7 |

| | | | |
|--|--|------------|----------------|
| | PLAN DE MEJORA EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE PANELA GRANULADA PARA REDUCIR LOS COSTOS DE LA EMPRESA CAES, 2022. | Versión: 1 | Página 42 |
|--|--|------------|----------------|

CUESTIONARIO DE LOS CONOCIMIENTOS, ACTITUDES Y PRÁCTICAS SOBRE LAS BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA

Estimado productor de panela, se está realizando una investigación que tiene como propósito plantear una propuesta de mejora para el proceso productivo de panela; por ello se requiere de información de primera mano acerca de la aplicación de las buenas prácticas de manufactura durante el proceso productivo. Considerando que, el cuestionario es anónimo, se le pide señalar la opinión propia acerca de cada ítem, la información real permitirá plantear recomendaciones que mejoren su proceso productivo.

Está de acuerdo con participar en la investigación, brindando la información solicitada:

Sí No

I. Conocimientos de las buenas prácticas de manufactura. Indicación: Responde las siguientes interrogantes.

¿Qué son la buenas prácticas de manufactura?

¿Qué es la inocuidad de los alimentos?

¿Qué es la contaminación cruzada?

¿Qué tipo de impurezas bajan la calidad del producto final?

¿Cuáles son los estándares de calidad que el producto final debe cumplir?

Temperatura: _____

| | | | |
|--|--|------------|----------------|
| | PLAN DE MEJORA EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE PANELA GRANULADA PARA REDUCIR LOS COSTOS DE LA EMPRESA CAES, 2022. | Versión: 1 | Página 42 |
| | | | |

ph: _____

Color: _____

¿Qué implementos son necesarios para que el personal trabaje en el módulo de producción?

¿Qué acciones son necesarias para controlar las plagas (insectos y roedores)?

¿Qué acciones son necesarias para mantener la inocuidad del producto ya envasado?

¿Qué reacciones ocasionaría el consumo del producto final con alto índice de impurezas?

B. Actitudes ante las BPM. Indicación: señala la actitud que tomas frente a las siguientes situaciones.

| Situaciones | Nunca | A veces | Siempre |
|--|-------|---------|---------|
| 1. Es prioridad para mí cumplir con las normas de higiene y manipulación del producto. | | | |
| 2. Es importante para mí, prevenir la contaminación cruzada del producto. | | | |
| 3. Es incómodo utilizar, gorros, mandil, chaqueta durante el proceso de transformación del producto. | | | |
| 4. Me parece innecesario lavarme las manos con frecuencia. | | | |
| 5. Estoy consciente que, una inadecuada manipulación del producto puede afectar la calidad del producto final. | | | |

| | | | |
|--|--|------------|----------------|
| | PLAN DE MEJORA EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE PANELA GRANULADA PARA REDUCIR LOS COSTOS DE LA EMPRESA CAES, 2022. | Versión: 1 | Página 42 |
| | | | |

| | | | |
|--|--|--|--|
| 6. Estoy consciente que un inadecuado envase y almacenamiento puede contribuir a la aparición de plagas. | | | |
| 7. Es un exceso de trabajo mantener el área de trabajo limpia. | | | |
| 8. Es mi responsabilidad mantener el producto en las condiciones de calidad adecuadas. | | | |

C. Instrumento de ficha de registro

| | |
|--|---|
|  | ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL <u>FICHA DE REGISTRO DE LOS COSTOS DE LOS PRODUCTORES DE PANELA ASOCIADOS AL CAES</u> |
|--|---|

Costos directos

Costos de las cosechas

| DESCRIPCIÓN | UNIDAD DE MEDIDA | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | PRECIO TOTAL |
|-------------|------------------|----------|-----------------|--------------|
| | | | | |
| | | | | |

Costos de mano de obra

Costo de mano de obra directa

| DESCRIPCIÓN | COSTO |
|-------------|-------|
| | |
| | |

Costos indirectos

Costo de transporte

| DESCRIPCIÓN | UNIDAD DE MEDIDA | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | PRECIO TOTAL |
|-------------|------------------|----------|-----------------|--------------|
| | | | | |
| | | | | |

| | | | |
|--|--|------------|----------------|
| | PLAN DE MEJORA EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE PANELA GRANULADA PARA REDUCIR LOS COSTOS DE LA EMPRESA CAES, 2022. | Versión: 1 | Página 42 |
| | | | |

Costo de administrativos

| DESCRIPCIÓN | COSTO |
|-------------|-------|
| | |
| | |
| | |

Otros costos indirectos

| DESCRIPCIÓN | COSTO |
|------------------------------------|-------|
| Servicio de energía | |
| Servicio de agua y desagüe | |
| Insumos de limpieza y desinfección | |
| Insumos de protocolo COVID-19 | |
| Depreciación de los activos | |
| Total | |

Anexo 3. Validación de instrumentos de recolección de datos

| | | | |
|--|--|------------|----------------|
| | PLAN DE MEJORA EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE PANELA GRANULADA PARA REDUCIR LOS COSTOS DE LA EMPRESA CAES, 2022. | Versión: 1 | Página 42 |
| | | | |

Anexo 3. Validación de los instrumentos de recolección de datos



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Víctor Gerardo Ruidías Alamo, con DNI N° 02606042, Magister en Ciencias de la Educación, de profesión Ingeniero Industrial, desempeñándome actualmente como Docente Universitario en PFA en la Universidad César Vallejo- Filial Piura.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación los instrumentos de recolección de datos del proyecto de investigación no encontrando dificultades en la aplicación de la misma.

| N° | INSTRUMENTO: | DEFICIENTE | ACEPTABLE | BUENO | MUY BUENO | EXCELENTE |
|----|--|------------|-----------|-------|-----------|-----------|
| | CUESTIONARIO DEL PROCESO PRODUCTIVO DE LA PANELA | | | | | |
| 1 | CLARIDAD | | | X | | |
| 2 | OBJETIVIDAD | | | X | | |
| 3 | ACTUALIDAD | | | X | | |
| 4 | ORGANIZACIÓN | | | X | | |
| 5 | SUFICIENCIA | | | X | | |
| 6 | CONSISTENCIA | | | X | | |
| 7 | COHERENCIA | | | X | | |
| 8 | METODOLOGIA | | | X | | |
| 9 | PERTINENCIA | | | X | | |

**PLAN DE MEJORA EN EL PROCESO DE
ELABORACIÓN DE PANELA
GRANULADA PARA REDUCIR LOS
COSTOS DE LA EMPRESA CAES, 2022.**

Versión: 1

Página
| 42



| N° | INSTRUMENTO: | DEFICIENTE | ACEPTABLE | BUENO | MUY BUENO | EXCELENTE |
|----|--|------------|-----------|-------|-----------|-----------|
| | CUESTIONARIO DE LOS CONOCIMIENTOS, ACTITUDES Y PRÁCTICAS SOBRE LAS BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA | | | | | |
| 1 | CLARIDAD | | | X | | |
| 2 | OBJETIVIDAD | | | X | | |
| 3 | ACTUALIDAD | | | X | | |
| 4 | ORGANIZACIÓN | | | X | | |
| 5 | SUFICIENCIA | | | X | | |
| 6 | CONSISTENCIA | | | X | | |
| 7 | COHERENCIA | | | X | | |
| 8 | METODOLOGIA | | | X | | |
| 9 | PERTINENCIA | | | X | | |

| N° | INSTRUMENTO: | DEFICIENTE | ACEPTABLE | BUENO | MUY BUENO | EXCELENTE |
|----|--|------------|-----------|-------|-----------|-----------|
| | FICHA DE REGISTRO DE LOS COSTOS DE LOS PRODUCTORES DE PANELA ASOCIADOS AL CAES | | | | | |
| 1 | CLARIDAD | | | X | | |
| 2 | OBJETIVIDAD | | | X | | |
| 3 | ACTUALIDAD | | | X | | |
| 4 | ORGANIZACIÓN | | | X | | |
| 5 | SUFICIENCIA | | | X | | |
| 6 | CONSISTENCIA | | | X | | |
| 7 | COHERENCIA | | | X | | |
| 8 | METODOLOGIA | | | X | | |
| 9 | PERTINENCIA | | | X | | |

| | | | |
|--|--|------------|----------------|
| | PLAN DE MEJORA EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE PANELA GRANULADA PARA REDUCIR LOS COSTOS DE LA EMPRESA CAES, 2022. | Versión: 1 | Página 42 |
| | | | |

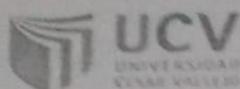


En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 30 días del mes de Mayo del 2022.

Mgtr. : Víctor Gerardo Ruidías Alamo
DNI : 02606042
Especialidad : Ingeniero Industrial
E-mail : gerardoruidiasalamo@gmail.com



Víctor Gerardo Ruidías Alamo
Ingeniero Industrial
Registro CIP N° 95268



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, OLIVER F. CUPÓN QUINERO con DNI N° 02845346 Magister en INFORMÁTICA de profesión ING. INDUSTRIAL desempeñándome actualmente como Docente Programa Formación para Adulto - UNIV. CÉSAR VALLEJO - PIURA

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación los instrumentos de recolección de datos del proyecto de investigación EL MIZMO QUE PUEDE SER APLICADO

| N° | INSTRUMENTO: | DEFICIENTE | ACEPTABLE | BUENO | MUY BUENO | EXCELENTE |
|----|--|------------|-----------|-------------------------------------|-----------|-----------|
| | CUESTIONARIO DEL PROCESO PRODUCTIVO DE LA PANELA | | | | | |
| 1 | CLARIDAD | | | <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| 2 | OBJETIVIDAD | | | <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| 3 | ACTUALIDAD | | | <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| 4 | ORGANIZACIÓN | | | <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| 5 | SUFICIENCIA | | | <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| 6 | CONSISTENCIA | | | <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| 7 | COHERENCIA | | | <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| 8 | METODOLOGÍA | | | <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| 9 | PERTINENCIA | | | <input checked="" type="checkbox"/> | | |

| N° | INSTRUMENTO: | DEFICIENTE | ACEPTABLE | BUENO | MUY BUENO | EXCELENTE |
|----|--|------------|-----------|-------------------------------------|-----------|-----------|
| | CUESTIONARIO DE LOS CONOCIMIENTOS, ACTITUDES Y PRÁCTICAS SOBRE LAS BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA | | | | | |
| 1 | CLARIDAD | | | <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| 2 | OBJETIVIDAD | | | <input checked="" type="checkbox"/> | | |

PLAN DE MEJORA EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE PANELA GRANULADA PARA REDUCIR LOS COSTOS DE LA EMPRESA CAES, 2022.

Versión: 1

Página | 42



| | | | | | | |
|---|--------------|--|--|---|--|--|
| 3 | ACTUALIDAD | | | X | | |
| 4 | ORGANIZACIÓN | | | X | | |
| 5 | SUFICIENCIA | | | X | | |
| 6 | CONSISTENCIA | | | X | | |
| 7 | COHERENCIA | | | X | | |
| 8 | METODOLOGIA | | | X | | |
| 9 | PERTINENCIA | | | X | | |

| N° | INSTRUMENTO: | DEFICIENTE | ACEPTABLE | BUENO | MUY BUENO | EXCELENTE |
|----|--|------------|-----------|-------|-----------|-----------|
| | FICHA DE REGISTRO DE LOS COSTOS DE LOS PRODUCTORES DE PANELA ASOCIADOS AL CAES | | | | | |
| 1 | CLARIDAD | | | X | | |
| 2 | OBJETIVIDAD | | | X | | |
| 3 | ACTUALIDAD | | | X | | |
| 4 | ORGANIZACIÓN | | | X | | |
| 5 | SUFICIENCIA | | | X | | |
| 6 | CONSISTENCIA | | | X | | |
| 7 | COHERENCIA | | | X | | |
| 8 | METODOLOGIA | | | X | | |
| 9 | PERTINENCIA | | | X | | |

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 28 días del mes de Mayo del 2022.

Mgr. : ING. OLIVER F. CUPEN COSTANES
 DNI : 02845346
 Especialidad : ING. INDUSTRIAL
 E-mail : OCUPEN@HOTMAIL.COM

| | | | |
|--|--|------------|----------------|
| | PLAN DE MEJORA EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE PANELA GRANULADA PARA REDUCIR LOS COSTOS DE LA EMPRESA CAES, 2022. | Versión: 1 | Página 42 |
| | | | |



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo Gerardo Sosa Panta con DNI N° 03591940 Magister en Docencia Universitaria, de profesión Ingeniero Industrial Desempeñándome actualmente como Docente en Universidad César Vallejo

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación los instrumentos:

CUESTIONARIO DEL PROCESO PRODUCTIVO DE LA PANELA

CUESTIONARIO DE LOS CONOCIMIENTOS, ACTITUDES Y PRÁCTICAS SOBRE LAS BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA

FICHA DE REGISTRO DE LOS COSTOS DE LOS PRODUCTORES DE PANELA ASOCIADOS AL CAES

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones

| N° | INSTRUMENTO: | DEFICIENTE | ACEPTABLE | BUENO | MUY BUENO | EXCELENTE |
|----|--|------------|-----------|-------|-----------|-----------|
| | CUESTIONARIO DEL PROCESO PRODUCTIVO DE LA PANELA | | | | | |
| 1 | CLARIDAD | | | X | | |
| 2 | OBJETIVIDAD | | | X | | |
| 3 | ACTUALIDAD | | | X | | |
| 4 | ORGANIZACIÓN | | | X | | |
| 5 | SUFICIENCIA | | | X | | |
| 6 | CONSISTENCIA | | | X | | |
| 7 | COHERENCIA | | | X | | |
| 8 | METODOLOGIA | | | X | | |
| 9 | PERTINENCIA | | | X | | |

| | | | |
|--|--|------------|----------------|
| | PLAN DE MEJORA EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE PANELA GRANULADA PARA REDUCIR LOS COSTOS DE LA EMPRESA CAES, 2022. | Versión: 1 | Página 42 |
| | | | |

| | | | |
|--|--|------------|----------------|
| | PLAN DE MEJORA EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE PANELA GRANULADA PARA REDUCIR LOS COSTOS DE LA EMPRESA CAES, 2022. | Versión: 1 | Página 42 |
| | | | |



| N° | INSTRUMENTO: | DEFICIENTE | ACEPTABLE | BUENO | MUY BUENO | EXCELENTE |
|----|--|------------|-----------|-------|-----------|-----------|
| | CUESTIONARIO DE LOS CONOCIMIENTOS, ACTITUDES Y PRÁCTICAS SOBRE LAS BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA | | | | | |
| 1 | CLARIDAD | | | X | | |
| 2 | OBJETIVIDAD | | | X | | |
| 3 | ACTUALIDAD | | | X | | |
| 4 | ORGANIZACIÓN | | | X | | |
| 5 | SUFICIENCIA | | | X | | |
| 6 | CONSISTENCIA | | | X | | |
| 7 | COHERENCIA | | | X | | |
| 8 | METODOLOGIA | | | X | | |
| 9 | PERTINENCIA | | | X | | |

| N° | INSTRUMENTO: | DEFICIENTE | ACEPTABLE | BUENO | MUY BUENO | EXCELENTE |
|----|--|------------|-----------|-------|-----------|-----------|
| | FICHA DE REGISTRO DE LOS COSTOS DE LOS PRODUCTORES DE PANELA ASOCIADOS AL CAES | | | | | |
| 1 | CLARIDAD | | | X | | |
| 2 | OBJETIVIDAD | | | X | | |
| 3 | ACTUALIDAD | | | X | | |
| 4 | ORGANIZACIÓN | | | X | | |
| 5 | SUFICIENCIA | | | X | | |
| 6 | CONSISTENCIA | | | X | | |
| 7 | COHERENCIA | | | X | | |
| 8 | METODOLOGIA | | | X | | |
| 9 | PERTINENCIA | | | X | | |

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 25 días del mes de mayo del 2022.



Mg. Gerardo Sosa Panta
 INGENIERO INDUSTRIAL
 CIP. 67114

Mgr.: Gerardo Sosa Panta
 DNI: 03591940
 Especialidad: Ingeniero Industrial

E-mail: gerardodolar@gmail.com

| | | | |
|--|--|------------|----------------|
| | PLAN DE MEJORA EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE PANELA GRANULADA PARA REDUCIR LOS COSTOS DE LA EMPRESA CAES, 2022. | Versión: 1 | Página 42 |
|--|--|------------|----------------|

Anexo 4. Propuesta

1. OBJETIVO

El presente plan tiene como objetivo establecer mejoras en el proceso actual de elaboración de panela granulada para reducir los costos de la empresa CAES 2022.

2. ALCANCE

El presente plan aplica a las actividades ejecutadas por personal del proceso de elaboración de panela granulada de la empresa CAES, 2022.

3. DEFINICIONES

3.1. Metodología de las 5 S

5S es una herramienta que pertenece a Lean Manufacturing, es de origen japonés y define prácticas de mejoras en orden y limpieza, a la vez que crea estándares en procesos eficaces y eficientes. Al mejorar efectivamente las áreas de trabajo, eleva la productividad de los procesos empresariales.

Su uso y puesta en práctica, impulsa la mejora de la cadena de valor en el caso de un negocio, e inclusive mejora tu vida personal y profesional si trabajas como autónomo o independiente. Siempre se ha considerado una herramienta de alto valor para mejorar productividad y eficiencia, pero hoy día, los procesos ágiles la toman como punta de lanza, por su capacidad rápida de eliminar desperdicios (muda en japonés) que no aportan valor al producto/servicio final; es decir, aquello que recibe el cliente.

Es muy sencilla su aplicación, una vez que se logra entender, o hacer el hábito de usarla.

4. RESPONSABLES

Empresa CAES

45 módulos de productores de panela orgánica

5. CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN PANELA ORGÁNICA

5.1. Proceso Actual

Para el diagnóstico de la situación actual se realizaron visitas de campo a las instalaciones de los módulos productores de panela orgánica se identificó el proceso actual que se muestra en la figura 1.

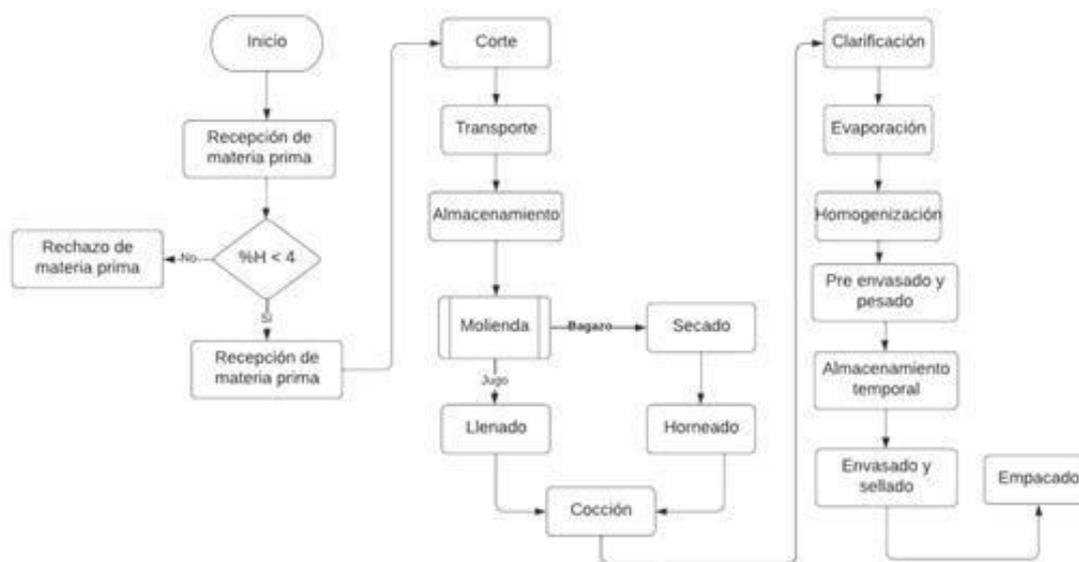


Figura 1. Proceso de producción de panela orgánica

Fuente: Elaboración propia.

| | | | |
|--|--|------------|----------------|
| | PLAN DE MEJORA EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE PANELA GRANULADA PARA REDUCIR LOS COSTOS DE LA EMPRESA CAES, 2022. | Versión: 1 | Página 42 |
|--|--|------------|----------------|

Proceso productivo

El proceso de producción cuenta con cuatro procesos principales que son: molienda, extracción, clarificación, moldeo y empaque, los cuales se componen de varios procesos alternos tales como carga, descachazado, pesa y plastificación.

Molienda: El proceso de producción inicia en el molino, el cual es una máquina con tres rodillos estriados (mazas), por los cuales se pasa la caña para hacer la extracción del jugo o guarapo y separarlo del bagazo.

Extracción del jugo y salida del bagazo: Este proceso se lleva directamente la caña al molino, donde se separa el zumo de caña del bagazo, el cual después de ser pasado por las mazas del molino, es llevado y almacenado en la parte trasera de la molienda. Este bagazo después de estar seco se destina como combustible para la caldera y producción de panela. La extracción se realiza cada que los pozos vayan llegando a capacidad, la extracción se realiza hasta que los tres tanques llegan a su capacidad máxima, según la capacidad del molino, se puede obtener el jugo necesario para la producción de caña

Pre limpiado: Los residuos de bagacillo que son retirados de los tanques y de los pozuelos son aprovechados para generar alimento, este alimento proveniente de este proceso es la cachaza, la cual sirve para alimentar los animales de carga que son requeridos en el transporte y almacenamiento de la materia.

Clarificación: En este proceso se descachaza la materia prima que en este caso es el zumo de caña y se trasforma en miel, elevando su temperatura por medio de la caldera y los fondos que permiten hervir y eliminar todas las suciedades que intervienen en la calidad al proceso.

Moldeo: En este proceso se le da la forma a la panela en sus dos presentaciones después de haberla batido previamente, para que adquiera su textura final.

Empaque y almacenamiento: En este proceso se plastifica y empaca el producto final en papel Kraft para su posterior almacenamiento en sacos.

En el módulo se trabaja de 4 a 5 días por semana, esto, dependiendo de la temporada o demanda que presente el trapiche. Según información obtenida por parte del administrador del módulo en temporada baja se pueden programar de 3 a 4 días semanales para la producción de panela y en temporada alta hasta 5 días en la semana, sin embargo, esto siempre está sujeto a variables. Por día se ejecuta dentro de todo el proceso de producción, un solo ciclo por segmento. Por medio de la observación, la toma de tiempo en cuanto a los ciclos de proceso por temporada y, el análisis y comparación de resultados.

A continuación, en la tabla 1 se presenta el resultado de la toma de tiempo de cada operación dentro del módulo durante ocho días.

Tabla 1. Tiempo actual dedicado a la producción del trapiche

| Operación | T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 | T7 | T8 |
|-------------------------|-----|-----|-----|-----|------|------|-----|------|
| Cortado de caña | 5.5 | 8.0 | 5.0 | 7.0 | 22.0 | 20.0 | 3.0 | 30.0 |
| Apilado de caña | 5.0 | 8.0 | 5.0 | 6.0 | 21.0 | 20.0 | 5.0 | 29.0 |
| Extracción suma | 6.0 | 8.0 | 5.0 | 6.0 | 22.0 | 21.0 | 5.0 | 31.0 |
| Eliminación de residuos | 5.0 | 8.0 | 5.0 | 7.0 | 21.0 | 19.0 | 4.0 | 31.0 |
| Eliminación de sólidos | 6.0 | 7.0 | 4.0 | 7.0 | 22.0 | 20.0 | 3.0 | 30.0 |
| Eliminación de agua | 6.0 | 8.0 | 5.0 | 6.0 | 22.0 | 21.0 | 5.0 | 32.0 |

| | | | | |
|--|--|------------|--|----------------|
| | PLAN DE MEJORA EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE PANELA GRANULADA PARA REDUCIR LOS COSTOS DE LA EMPRESA CAES, 2022. | Versión: 1 | | Página 42 |
| | | | | |

| | | | | | | | | |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Concentración | 6.0 | 8.0 | 4.0 | 7.0 | 22.0 | 21.0 | 3.0 | 32.0 |
| Agitado de las mieles | 6.0 | 7.0 | 4.0 | 7.0 | 22.0 | 21.0 | 5.0 | 31.0 |
| Dar forma y dejar enfriar (temperatura ambiente) | 5.7 | 7.8 | 4.6 | 6.6 | 21.8 | 20.4 | 4.1 | 30.8 |
| Empaque en sacos | 5.5 | 8.0 | 5.0 | 7.0 | 22.0 | 20.0 | 3.0 | 30.0 |
| Almacenamiento | 5.0 | 8.0 | 5.0 | 6.0 | 21.0 | 20.0 | 5.0 | 29.0 |
| Promedio | 5.7 | 7.8 | 4.6 | 6.6 | 21.8 | 20.4 | 4.1 | 30.8 |
| Desviación estándar | 0.43 | 0.43 | 0.48 | 0.48 | 0.43 | 0.70 | 0.93 | 0.97 |
| Coefficiente de variación | 0.08 | 0.06 | 0.1 | 0.07 | 0.02 | 0.03 | 0.22 | 0.03 |

El DAP, para 100 Kg. de panela orgánica, se muestra en la figura 2.

| CURSOGRAMA ANALÍTICO | | OPERARIO / MATERIAL / EQUIPO | | | | | | |
|--------------------------|--|------------------------------|----------------|------------------|-----------------|---|----------------------|----|
| DIAGRAMA núm: Hoja num: | | RESUMEN | | | | | | |
| Objeto: | | ACTIVIDAD | ACTUAL | PROPUESTA | ECONOMÍA | | | |
| Actividad: | | Operación | | | | | | |
| Método: ACTUAL/PROPUESTO | | Transporte | | | | | | |
| Lugar: | | Espera | | | | | | |
| Operarios(s): Ficha num: | | Inspección | | | | | | |
| Compuesto por: Fecha: | | Almacenamiento | | | | | | |
| Aprobado por: Fecha: | | Distancia | | | | | | |
| | | Tiempo | | | | | | |
| | | Costo | | | | | | |
| | | Mano de obra | | | | | | |
| | | Material | | | | | | |
| | DESCRIPCIÓN | CD (m) | T (min) | SÍMBOLO | | | Observaciones | |
| | | | | ○ | □ | D | □ | ▽ |
| 1 | Apilado de caña | | 5.7 | ● | | | | |
| 2 | Extracción sumo | | 7.8 | ● | | | | |
| 3 | Eliminación de residuos | | 4.6 | ● | | | | |
| 4 | Eliminación de sólidos | | 6.6 | ● | | | | |
| 5 | Eliminación de agua | | 21.8 | ● | | | | |
| 6 | Concentración | | 20.4 | ● | | | | |
| 7 | Agitado de las mieles | | 4.1 | ● | | | | |
| 8 | Dar forma y dejar enfriar (temperatura ambiente) | | 30.8 | ● | | | | |
| 9 | Empaque en sacos | | 6.1 | ● | | | | |
| 10 | Almacenamiento | | 5.0 | ● | | | | |
| | Total | | 112.8 | 07 | 0 | 0 | 02 | 01 |

Figura 2. DAP del proceso de elaboración del proceso de elaboración de la panela

Se puede observar que los tiempos presentan una baja desviación estándar, es decir, que los tiempos de cada una de las actividades no se alejan del promedio; mostrando así consistencia a lo largo del proceso, el tiempo promedio actual de la producción de panela en el módulo para 100 Kg de panela orgánica es de 112.8 minutos.

PRESENTAR UNA PROPUESTA DE MEJORAMIENTO CONTINUÓ
ORIENTADO AL INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD

Para identificar con un mayor nivel de detalle el origen de la baja puntuación, el tipo de investigación que se realizó es una investigación cualitativa descriptiva, donde se usaron como instrumentos la observación y la entrevista, con el fin de identificar todo el contexto bajo el que se desarrollan los principales procesos y actividades realizadas en el módulo, para así identificar las falencias que presenta y diseñar una metodología que permita optimizar los procesos de producción.

Para la observación directa se determinaron unas fechas para realizar dicha observación que garantizaron una cobertura en todas las temporadas del año; y a su vez se realizaron la entrevista al administrador como el líder administrativo y a un auxiliar de trapiche como el representante de la parte operativa quien conoce el proceso con un alto nivel de detalle y puede suministrar respuestas que contribuyeron a la identificación de elementos claves y oportunidades de mejora.

6. Propuesta basada en las 5S

Clasificación (SEIRI)

La clasificación permite eliminar todo aquello que no es necesario en el proceso y entorpece el flujo constante de producción.

La siguiente tabla es un ejemplo de cómo se evaluó la importancia y necesidad de las herramientas e instrumentos clasificándolas en necesarias, las opcionales e innecesarias en cada área de trabajo.

Tabla 2. Instrumento para clasificar las herramientas de trabajo en el área de Molienda.

| Herramienta/Instrumento | Necesaria | Innecesario | Opional |
|--------------------------------|-----------|-------------|---------|
| Molino | X | | |
| Caña de azucar | X | | |
| Carro transportador Industrial | X | | |

| | | | |
|--|--|------------|----------------|
| | PLAN DE MEJORA EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE PANELA GRANULADA PARA REDUCIR LOS COSTOS DE LA EMPRESA CAES, 2022. | Versión: 1 | Página 42 |
| | | | |

| | | | |
|---------|---|---|---|
| Guantes | X | | |
| Tanques | X | | |
| Escoba | | | X |
| Baldes | | X | |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3. Instrumento para clasificar las herramientas de trabajo en el área de Moldeo y Empaquetado.

| Herramienta/Instrumento | Necesario | Innecesario | Opcional |
|-------------------------|-----------|-------------|----------|
| Gavieras | X | | |
| Máquina de Empaque | X | | |
| Pulverizador | X | | |
| Escoba | | | X |
| Trapeador | | | X |
| Sillas | | X | |

Este proceso de clasificación se debe realizar con cada uno de los procesos productivos de la panela.



Organizar-(SEITON)

El punto fundamental de la organización del lugar de trabajo es fijar la disposición de las herramientas y aparatos de modo que todo este fácilmente disponible cuando se necesite. Demasiado tiempo se pierde buscando en estantes mal organizados, lo que necesitamos. Para ello se necesita el uso de muebles de almacenamiento.

En el área de acopio y extracción de caña de azúcar se deben organizar los materiales identificados como innecesarios tales como los recipientes en donde se almacenan los lubricantes del trapiche, los que deben ser reubicados en un área destinada, dentro de la organización, para el almacenamiento de insumos del proceso.

| | | | |
|--|--|------------|----------------|
| | PLAN DE MEJORA EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE PANELA GRANULADA PARA REDUCIR LOS COSTOS DE LA EMPRESA CAES, 2022. | Versión: 1 | Página 42 |
|--|--|------------|----------------|

Para la organización de la pre limpieza en su organización también se deben identificar los materiales innecesarios entre los cuales están los distintos objetos tales como las tapas de los tanques de almacenaje para el proceso y las soguillas con las que se fijan los que deben reubicarse en el área destinada para el almacenaje de insumos del proceso,

También, el calendario de producción permitirá que el trapiche pueda programarse y prepararse correctamente para ejecutar los ciclos de producción teniendo en cuenta la cantidad de materia prima, tiempo y esfuerzo para cumplir con las metas, ya sea semanales o diarias, de producción.

Para la clarificación, evaporación y concentración en primer lugar, se identifican los materiales innecesarios y fuentes de suciedad que afectan el buen funcionamiento del área. Para su mitigación es recomendable reubicar el bagazo para despejar las áreas de trabajo y minimizar la contaminación del producto, por ser un área descubierta y frecuentemente caen residuos al producto. De esta manera se evitaría realizar reprocesos tales como el retiro de reiterativo de impurezas, lo que incrementaría los tiempos de producción.



Para la organización del área de batido y moldeo no se identifican materiales innecesarios, en cuanto al orden se debe tener una área específica para ubicar los materiales y herramientas que se necesiten para la realización de las actividades propias del área

Para la organización se puede utilizar un calendario, en la figura 2 podemos apreciar un ejemplo de calendario para programar los turnos de los empleados.

| | | | |
|--|--|------------|----------------|
| | PLAN DE MEJORA EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE PANELA GRANULADA PARA REDUCIR LOS COSTOS DE LA EMPRESA CAES, 2022. | Versión: 1 | Página 42 |
|--|--|------------|----------------|

De no ser así, se podría brindar a los cultivadores de caña para usarlo como abono a sus cultivos.

Se deberán respetar las reglas haciéndolas visibles en todas las partes para no volver a tener problemas en la organización. Con el fin de evitar que el área de molienda se vea contaminada por el bagazo y reducir los tiempos muertos dentro del arrume de caña, se hace necesario el uso de una plataforma de carga.

Limpiar-SEISO

Se deberá realizar la respectiva labor de limpieza del trapiche al finalizar cada jornada laboral. Y, una vez al mes, se reunirá al personal de trapiche en un día no laboral para desalojar todo el espacio de almacenamiento del trapiche, para realizar el aseo general, limpiando a profundidad cada lugar. Para los utensilios de limpieza será necesaria en armario donde serán conservados y no alteren la organización ya establecida dentro del trapiche. Además, se recomienda capacitar a los empleados en el buen uso de su espacio de trabajo, con el fin de mejorar su desempeño laboral.

Mediante brigadas de aseo el área de Acopio de caña y extracción de caña de azúcar se debe mantener limpio el lugar de trabajo y de esta manera evitar accidentes. Esta actividad es la fuente principal de suciedad, por los desechos originados por el trapiche, por lo que debe ser aseada constantemente durante el proceso. De no realizarse se producirían pérdidas de tiempo así también los residuos que este emite son volátiles y con frecuencia caen en el sumo extraído, incrementando el tiempo necesario para realizar la actividad de pre limpieza, este se hace para las dos áreas ya que destino una misma área para su ejecución.



Estandarizar-SEIKETSU

Según el análisis realizado dentro del trapiche respecto a todos sus procesos, se encontró que otro de las principales falencias en cuanto a tiempos muertos y la calidad del producto final está inmerso en el área de moldeo y empaquetado, ya que no hay suficientes gavieras para el moldeo y el empaquetado es artesanal, al igual que la presentación en polvo, la cual se tritura manualmente. Para ello, se recomienda hacer uso de gavieras para panela, una máquina de empaque termo-encogido y un pulverizador.

Seguir Mejorando-SHITSUKE

El último paso del programa 5 “S” se refiere a los métodos para crear costumbres de eficiencia y seguridad, y para conservarlas una vez que se hayan adquirido. Por lo tanto, estamos hablando de fomentar costumbres / conservar costumbres. Recordarles a los empleados mediante capacitaciones, carteleras ilustrativas, correos electrónicos, brigadas de aseo y por último una menos alusiva con los empleados es memorandos o llamados de atención escritos y verbales al no cumplir con esta política que ha adaptado el trapiche para mejorar la calidad del producto.

7. Estandarización del proceso de producción de panela

La caracterización de un proceso es una herramienta táctica que facilita la descripción del cómo funciona el proceso a través de la identificación de elementos esenciales que permiten la gestión y control de los procesos. En la tabla 1 se muestra la Caracterización del proceso de producción. (Tabla 4)

Tabla 4. Caracterización del proceso de producción

| CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN | | | | | |
|---|--|---|--|--|---|
| Responsable | Encargado del área de producción del módulo (EAPM) | | | | |
| Objetivo | Garantizar el cumplimiento del plan de producción de panela orgánica al menor costo | | | | |
| DESCRIPCIÓN DEL PROCESO | | | | | |
| Proveedor | Inputs | | Actividad PHVA | Outputs | Cliente |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Planeación directiva ▪ Servicio al cliente ▪ Compras ▪ Administración del recurso físico | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Requerimientos de clientes. ▪ Disponibilidad de personal y equipos. ▪ Inventarios de MP y PT. | P | Planificación de la producción: Equipos, personal, PT | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Órdenes de trabajo. ▪ Programación mensual de producción. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Distribución ▪ Almacenamiento ▪ Servicio al cliente |
| | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Órdenes de trabajo. ▪ Especificaciones de producto según CAES | H | Preparación de máquinas y equipos. | Máquinas y equipos a punto | |
| | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Preparación de materia prima. ▪ Especificaciones del producto. ▪ Máquinas puestas a punto. ▪ Procedimientos operación | | Elaboración del producto. Embalaje del producto terminado | Producto listo para despacho. Informe de producción | |

| | | | |
|--|--|------------|----------------|
| | PLAN DE MEJORA EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE PANELA GRANULADA PARA REDUCIR LOS COSTOS DE LA EMPRESA CAES, 2022. | Versión: 1 | Página 42 |
| | | | |

| | | | | | |
|--|--|---|--|---|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Consumo de insumos de ▪ Informe de producción | V | Seguimiento de productividad (órdenes de trabajo) | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Análisis de órdenes de trabajo de ▪ Informe de productividad | |
| | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Análisis de órdenes de trabajo ▪ Informe de productividad | A | Elaboración de la Propuesta de Aplicación de las 5S en las áreas críticas del proceso. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Resultados de las capacitaciones ▪ | |

| | | | |
|--|--|------------|----------------|
| | PLAN DE MEJORA EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE PANELA GRANULADA PARA REDUCIR LOS COSTOS DE LA EMPRESA CAES, 2022. | Versión: 1 | Página 42 |
| | | | |

| RECURSOS | | | | |
|---|--|--|----------------|--------------|
| Personal: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Encargado del área de producción ▪ Operarios del proceso ▪ Operarios de empaque | Equipos y materiales: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Maquinaria ▪ Equipos ▪ Instalaciones | Información: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Especificaciones del producto ▪ Programa mensual de producción ▪ Órdenes de trabajo | | |
| INDICADORES DEL PROCESO | | | | |
| Indicador | Frecuencia | Objetivo | Responsable | |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Variación de órdenes de trabajo. ▪ Desperdicio ▪ Porcentaje de impurezas ▪ Porcentaje de humedad | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mensual | <ul style="list-style-type: none"> ▪ 0/+ | EAPM | |
| | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Cada molienda ▪ Cada molienda | <ul style="list-style-type: none"> ▪ < 5 % ▪ Sin precipitado | 1%<%Humedad<2% | EAPM CAES |
| | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Cada molienda | | | CAES |
| | | | | CAES |
| Elaborado por: Jaramillo Nonajulca, Deysi Mirella Sánchez Imán, Mirtha Nohelya | | Revisado por: | | |

8. Mejoras en los tiempos del proceso

Mediante la metodología 5S eliminaremos los materiales innecesarios y lograremos que todo se encuentre identificado y ordenado a través de la eliminación de las fuentes de suciedad y el arreglo de los desperfectos, permitiendo que todos los elementos se visualicen sin necesidad de largas búsquedas y a que todo esto se mantenga y mejore constantemente. Todo está

orientado a reducir el tiempo de ejecución de los trabajos disminuyendo el despilfarro, la accidentabilidad, en otras palabras se aumenta la productividad y la seguridad.

En la Tabla 5 se muestran los tiempos actuales y los propuestos en base a la aplicación de las 5S

Tabla 5

Tiempos de operación y propuestos por 100 Kg. de panela orgánica

| Área | Tipo de operación | Tiempo actual (min) | Tiempo propuesto (min) |
|----------------|--|---------------------|------------------------|
| Apronte | Apilado de caña | 5.50 | 4.00 |
| Molienda | Extracción de sumo | 8.00 | 6.00 |
| Prelimpieza | Eliminación de residuos | 5.00 | 4.00 |
| Clarificación | Eliminación de sólidos | 7.00 | 7.00 |
| Evaporación | Eliminación de agua | 22.00 | 22.00 |
| Concentración | Concentración | 20.00 | 20.00 |
| Batido | Agitado de las mieles | 3.00 | 3.00 |
| Moldeo | Dar forma y dejar enfriar (temperatura ambiente) | 30.00 | 25.00 |
| Empaque | Empaque en sacos | 6.00 | 5.00 |
| Almacenamiento | Almacenamiento | 4.00 | 4.00 |

| | | | |
|--|--|------------|----------------|
| | PLAN DE MEJORA EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE PANELA GRANULADA PARA REDUCIR LOS COSTOS DE LA EMPRESA CAES, 2022. | Versión: 1 | Página 42 |
| | | | |

| Área | Tipo de operación | Tiempo actual (min) | Tiempo propuesto (min) |
|-------|-------------------|---------------------|------------------------|
| PT | | | |
| Total | | 112.80 | 100.00 |

Según la tabla 5 el tiempo actual de producción equivale a 102.8 minutos, en el cual se producen en promedio 100 Kg de panela. La jornada laboral se desarrolla entre las 3:00 am y las 9:00 pm, es decir 16 horas teniendo en cuenta una jornada de 16 horas laborales y 2 de descanso. Con esta información calculamos la producción actual diaria, y la propuesta donde se reducen los tiempos de producción de algunas actividades.

Tabla 6. Producción actual – Producción propuesta

| Producción actual diaria | Producción propuesta |
|--|--|
| Tiempo de producción 16 horas = 60 x 16= 960 min. Producción diaria $960 \text{ min} \times \frac{100 \text{ Kg}}{112.80 \text{ min}} \approx 887 \text{ Kg}$ | Tiempo de producción 16 horas = 60 x 16= 960 min. Producción diaria $960 \text{ min} \times \frac{100 \text{ Kg}}{100.00 \text{ min}} = 960 \text{ Kg}$ |

9. Costos de producción

| | | | |
|--|--|------------|----------------|
| | PLAN DE MEJORA EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE PANELA GRANULADA PARA REDUCIR LOS COSTOS DE LA EMPRESA CAES, 2022. | Versión: 1 | Página 42 |
| | | | |

A través de la revisión documental se Identificaron los costos de producción en cada etapa del proceso de producción de la panela granulada en la empresa Caes, Piura – 2022 (Tabla 7)

Tabla 7.
Costos por la producción de 2.5 Toneladas

| Costo actual de producción de panela orgánica | | | | | |
|--|---------------------|------------------|-------------------|-----------------|--------------------|
| Concepto | Cantidad (jornal/T) | Unidad de medida | Unidad (Tonelada) | Precio unitario | Valor Total |
| B. Mano de obra | | | | | |
| Cortadores | 2 | (Jornal/T) | 2,5 | S/.25.000 | S/.50.000 |
| Alzadores | 1 | (Jornal/T) | 2,5 | S/.35.000 | S/.35.000 |
| Preseros | 1 | (Jornal/T) | 2,5 | S/.30.000 | S/.30.000 |
| Hornillero | 1 | (Jornal/T) | 2,5 | S/.40.000 | S/.40.000 |
| Panelero | 1 | (Jornal/T) | 2,5 | S/.30.000 | S/.30.000 |
| Empacador | 1 | (Jornal/T) | 0,25 | S/.20.000 | S/.20.000 |
| Sub total A | | | | | S/.205.000 |
| B. Insumos y servicios | | | | | |
| Mulas para transporte de caña | 1 | (Jornal/T) | 2,5 | S/.45.000 | S/.45.000 |
| Diésel | 3 | Galones/jornal | 2,5 | S/.1.577 | S/.4.731 |
| Moldes de aluminio | 2 | x 24 | 0,25 | S/.250.000 | S/.500.000 |
| Carretilla | 1 | (Jornal/T) | 2,5 | S/.15.000 | S/.15.000 |
| Cucharón de aluminio | 2 | x Litro | 0,25 | S/.90.000 | S/.180.000 |
| Sub total B | | | | | S/.744.731 |
| C. Empaque | | | | | |
| Cajas de cartón | 42 | Paquetes x 12 | 0,25 | S/.11.900 | S/.499.800 |
| Sub Total C | | | | | S/.499.800 |
| Costos totales de producción | | | | | S/.1449,531 |

| | | | |
|--|--|------------|----------------|
| | PLAN DE MEJORA EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE PANELA GRANULADA PARA REDUCIR LOS COSTOS DE LA EMPRESA CAES, 2022. | Versión: 1 | Página 42 |
|--|--|------------|----------------|

10. Beneficio económico

De acuerdo a los cálculos el costo de producción de 2.5 T es de S/ 1449.531. En el proceso actual se produce mensualmente 17.18 T por lo que se gasta en la producción en un mes:

$$\text{Gasto mensual: } \frac{1449.531}{2.5 T} \times 17.18 T = S/9,961.18$$

Con el mismo gasto, según la propuesta, la producción mensual será de 19.2 T

| | | | |
|--|--|------------|----------------|
| | PLAN DE MEJORA EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE PANELA GRANULADA PARA REDUCIR LOS COSTOS DE LA EMPRESA CAES, 2022. | Versión: 1 | Página 42 |
| | | | |

| Costo | Producción (T) | Costo/Tonelada |
|---------|----------------|----------------|
| 9961.18 | 17.18 | 579,81 |
| 9961.18 | 19.20 | 518.61 |

Se produce una disminución en los costos de producción del 10%.

Anexo 5. Cálculos estadísticos

Tabla 1. Resultados de la aplicación del Cuestionario

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|--------------|----|---|---|----|----|---|----|----|----|----|----|
| Nunca | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| Casi nunca | 4 | 4 | 5 | 12 | 7 | 6 | 3 | 12 | 11 | 7 | 5 |
| A veces | 11 | 7 | 8 | 2 | 6 | 7 | 11 | 1 | 5 | 6 | 6 |
| Casi siempre | 4 | 8 | 6 | 1 | 1 | 7 | 1 | 1 | 7 | 7 | 5 |
| Siempre | 5 | 2 | 5 | 9 | 10 | 5 | 9 | 10 | 2 | 4 | 7 |

Respuestas al Cuestionario respecto a las Buenas Prácticas de Manufactura en la Dimensión: Higiene y manipulación del producto

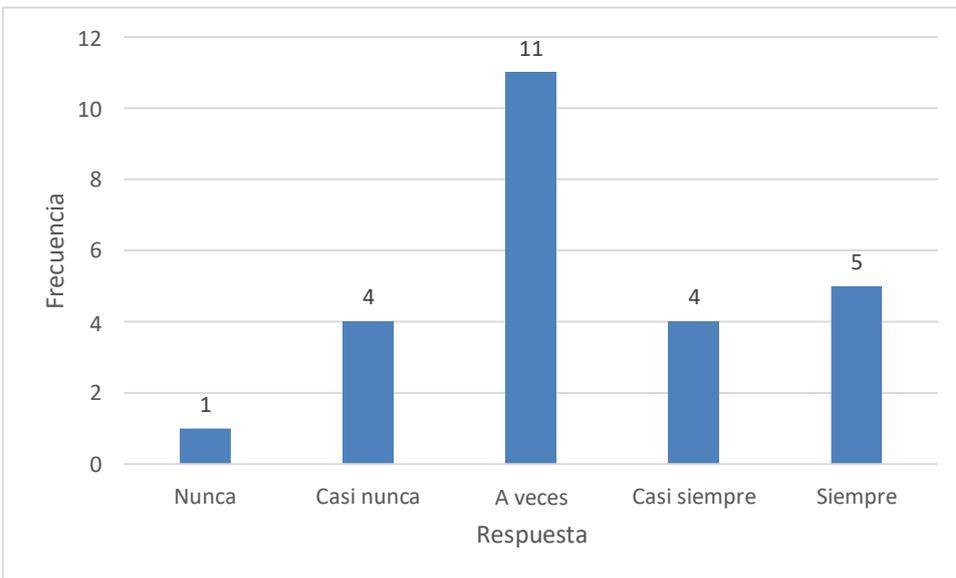


Figura 4. Respuestas a la pregunta: 1. Antes de iniciar el proceso de preparación, se lava las manos.

Fuente: Resultados del Cuestionario de BPM

En la Figura 4. se aprecia que el 64% de los entrevistados responde entre nunca, casi nunca y a veces antes de iniciar el proceso de preparación, se lava las manos.

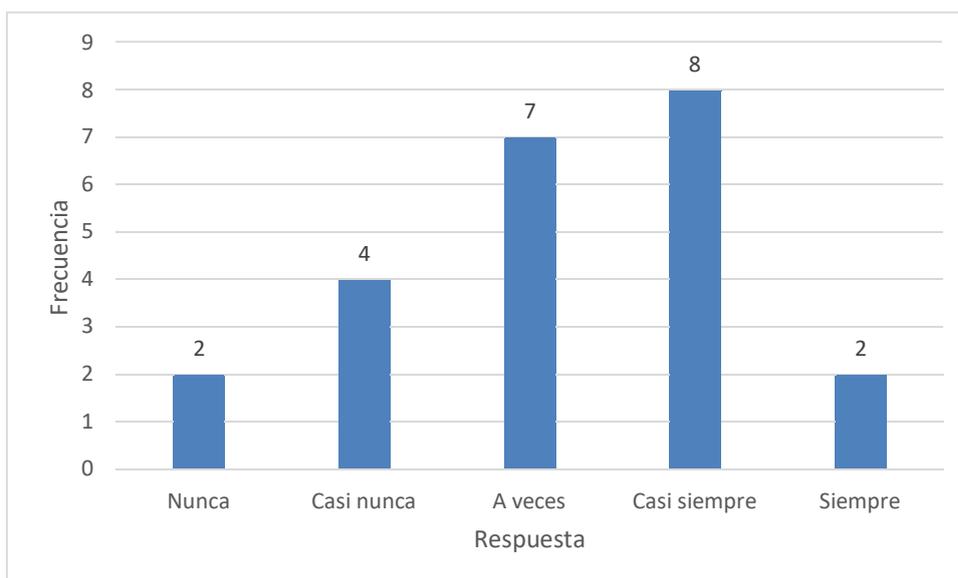


Figura 5. Respuestas a la pregunta: 2. Antes de iniciar el proceso de producción, limpia adecuadamente la caña.

En la Figura 5 se aprecia que el 60% de los entrevistados responde entre nunca, si nunca y a veces Antes de iniciar el proceso de producción, limpia adecuadamente la caña.

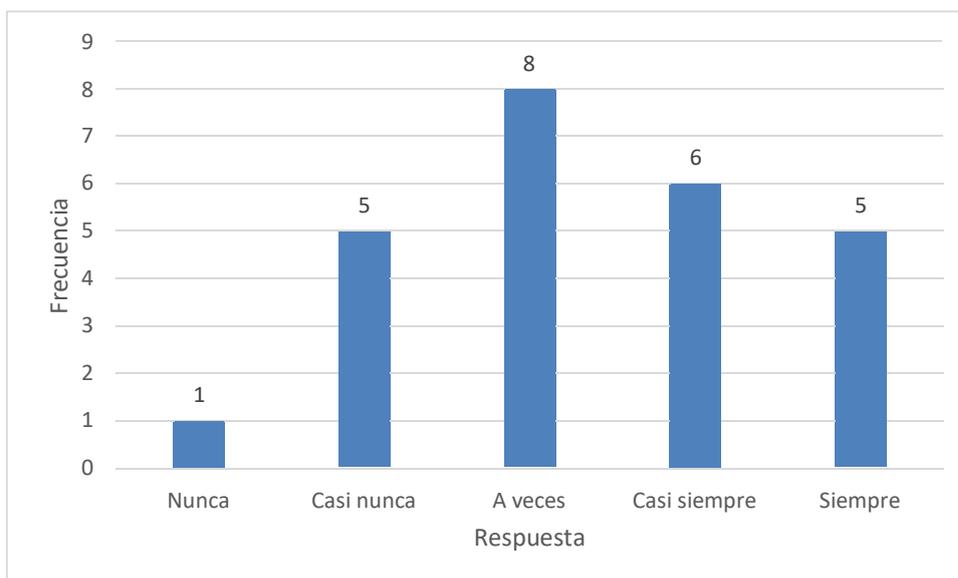


Figura 6. Respuestas a la pregunta: 3. Antes de iniciar el proceso de preparación se verifica la limpieza de los equipos.

En la Figura 6. se aprecia que el 56% de los entrevistados responde entre nunca, casi nunca y a veces antes de iniciar el proceso de preparación se verifica la limpieza de los equipos.

Respuestas al Cuestionario respecto a las Buenas Prácticas de Manufactura en la Dimensión: Producción del producto

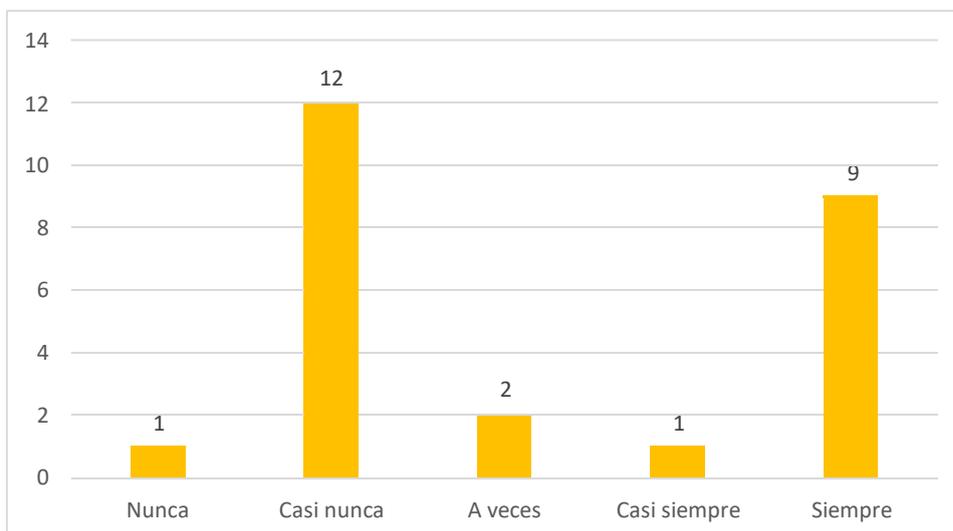


Figura 7. Respuestas a la pregunta: 4. La zona de recepción de la panela se encuentra limpia.

En la Figura 7. se aprecia que el 60% de los entrevistados responde entre nunca, casi nunca y a veces la zona de recepción de la panela se encuentra limpia.

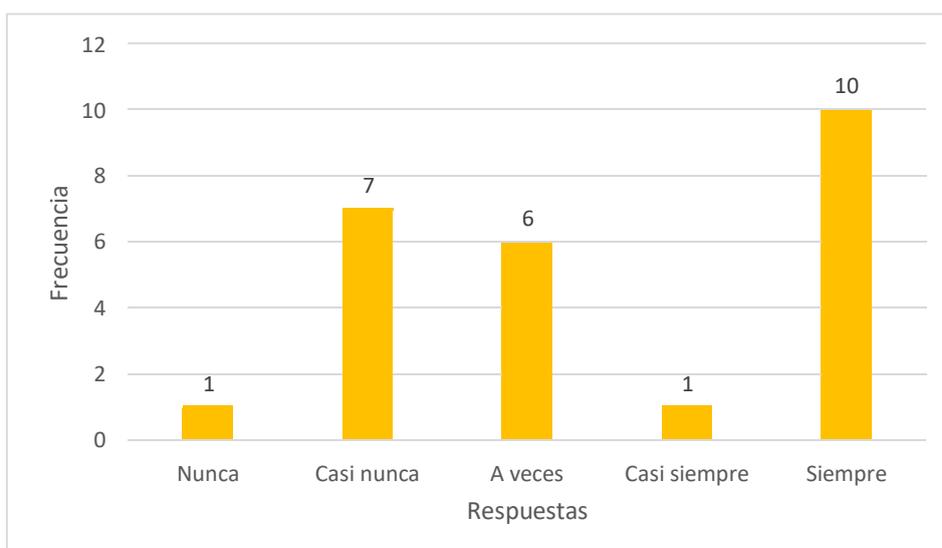


Figura 8. Respuestas a la pregunta: 5. La zona de molienda está completamente cerrada.

En la Figura 8. se aprecia que el 56% de los entrevistados responde entre nunca, casi nunca y a veces la zona de molienda está completamente cerrada.

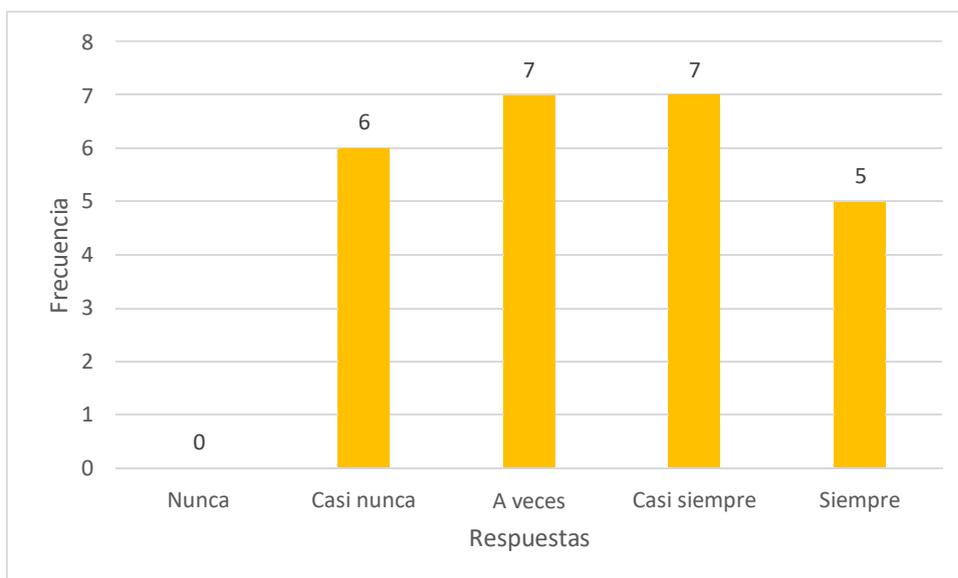


Figura 9. Respuestas a la pregunta: 6. Se revisa la limpieza de los utensilios del proceso productivo antes de iniciar el proceso productivo.

En la Figura 9. se aprecia que el 52% de los entrevistados responde entre nunca, casi nunca y a veces se revisa la limpieza de los utensilios del proceso productivo antes de iniciar el proceso productivo.

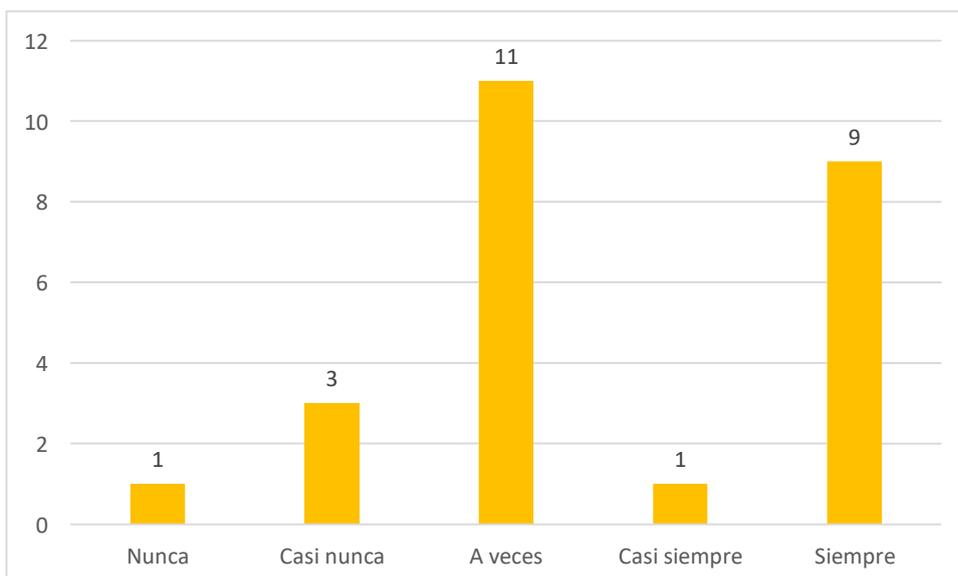


Figura 10. Respuestas a la pregunta: 7. Se revisa la limpieza de los utensilios del proceso productivo antes de iniciar el proceso productivo.

En la Figura 10 se aprecia que el 60% de los entrevistados responde entre nunca, casi nunca y a veces se revisa la limpieza de los utensilios del proceso productivo antes de iniciar el proceso productivo.

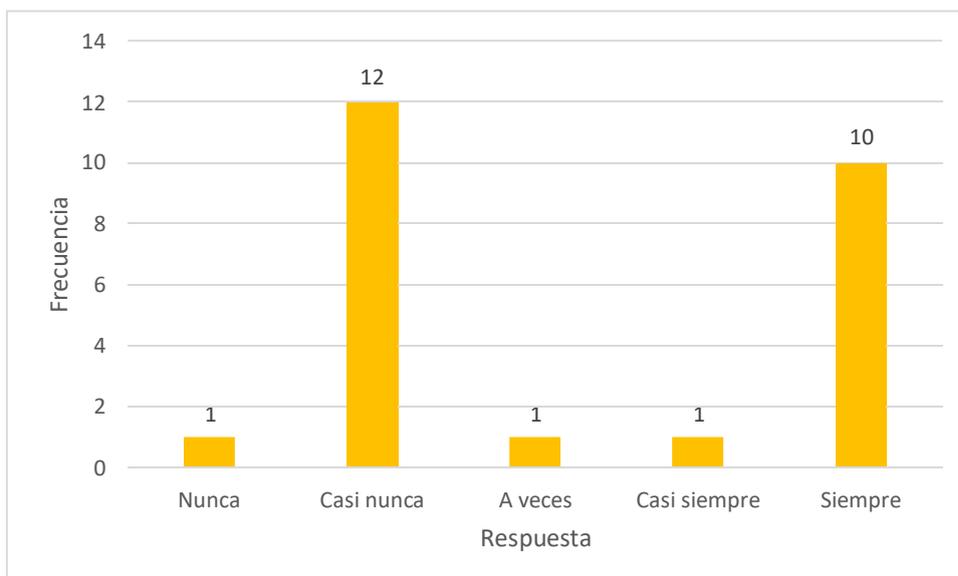


Figura 11. Respuestas a la pregunta: 8. La zona de tratamiento térmico o proceso se encuentra cerrado, ventilado, y protegido con mallas.

En la Figura 11. se aprecia que el 60% de los entrevistados responde entre nunca, casi nunca y a veces La zona de tratamiento térmico o proceso se encuentra cerrado, ventilado, y protegido con mallas

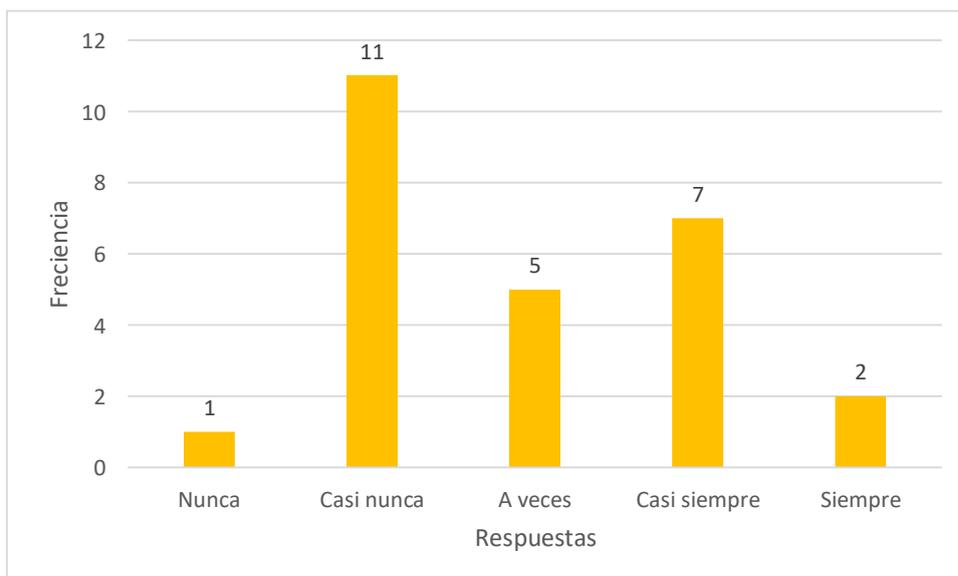


Figura Respuestas a la pregunta: 9. En la zona de tamizado y homogeneización se envasa y pesa la panela granulada (bolsas y sacos).

En la Figura se aprecia que el 69% de los entrevistados responde entre nunca, casi nunca y a veces La zona de tratamiento térmico o proceso se encuentra cerrado, ventilado, y protegido con mallas

Respuestas al Cuestionario respecto a las Buenas Prácticas de Manufactura en la Dimensión: Producción del producto

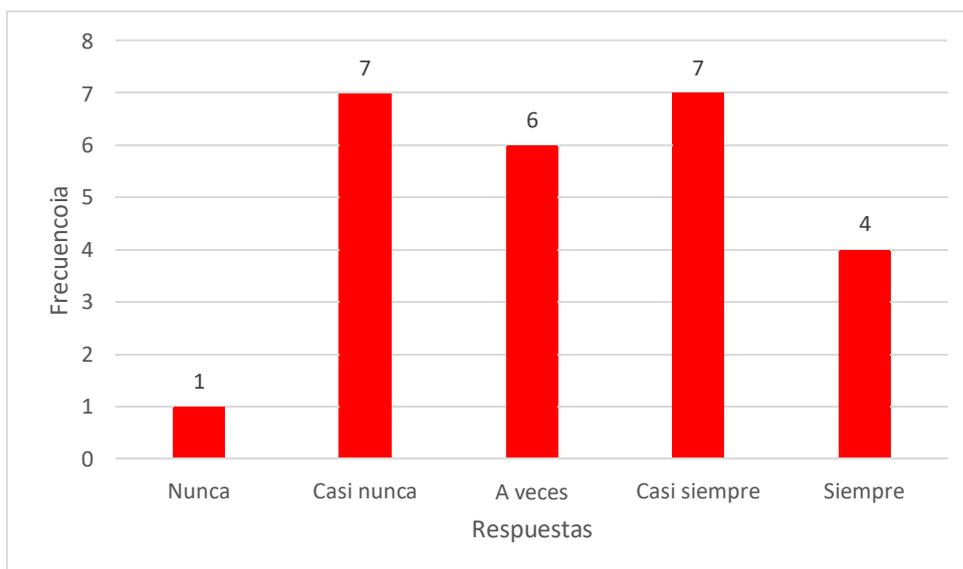


Figura 12, Respuestas a la pregunta: 10. En almacén el piso es de cemento, con paletas de madera o guayaquil para evitar el contacto del producto con el suelo.

En la Figura 12. se aprecia que el 56% de los entrevistados responde entre nunca, casi nunca y a veces. Respuestas a la pregunta: 10. En almacén el piso es de cemento, con paletas de madera o guayaquil para evitar el contacto del producto con el suelo.

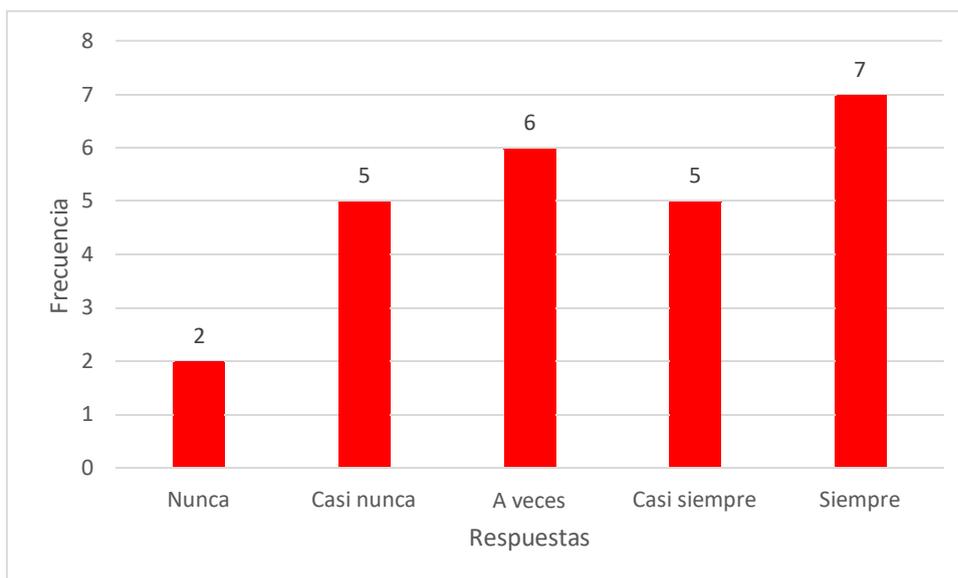


Figura 13. Respuestas a la pregunta: 11. El producto se almacena en un lugar donde la temperatura no afecta sus propiedades físico-químicas.

En la Figura 13. se aprecia que el 52% de los entrevistados responde entre nunca, casi nunca y a veces. Respuestas a la pregunta: 11. El producto se almacena en un lugar donde la temperatura no afecta sus propiedades físico-químicas.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, JENNER CARRASCAL SANCHEZ, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - PIURA, asesor de Tesis Completa titulada: "Plan de mejora en el proceso de elaboración de panela granulada para reducir los costos de la empresa Caes, 2022.", cuyos autores son JARAMILLO NONAJULCA DEYSI MIRELLA, SANCHEZ IMAN MIRTHA NOHELYA, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 14.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis Completa cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

PIURA, 19 de Julio del 2022

| Apellidos y Nombres del Asesor: | Firma |
|---|--|
| JENNER CARRASCAL SANCHEZ DNI: 16710908 ORCID: 0000-0001-6882-8339 | Firmado electrónicamente por: CSANCHEZJE el 22- 07-2022 16:18:59 |

Código documento Trilce: TRI - 0351904