



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

**Aplicación de producción esbelta para mejorar la eficiencia
económica de la línea Snack de Plátano Trujillo, 2024**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Industrial**

AUTORES:

Boado Valderrama, Eler Froylan (orcid.org/0009-0005-9395-7438)

Terán Gamez, Gloriveth Micher (orcid.org/0000-0001-7593-4260)

ASESOR:

Dr. Benites Aliaga, Alex Antenor (orcid.org/0000-0002-9329-5949)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

TRUJILLO – PERÚ

2024

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

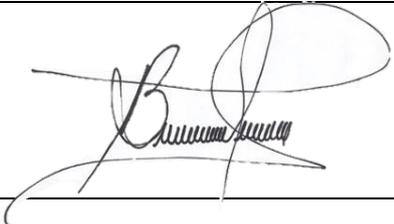
Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, BENITES ALIAGA ALEX ANTENOR, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO - TRUJILLO, asesor de la tesis, titulada: “Aplicación de producción esbelta para mejorar la eficiencia económica de la línea Snack de Plátano Trujillo, 2024” de los autores BOADO VALDERRAMA ELER FROYLAN y TERAN GAMEZ GLORIVETH MICHER, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 18.00% 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 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.

TRUJILLO ,19 de setiembre del 2024

Apellidos y Nombres del Autor	Firma
BENITES ALIAGA ALEX ANTENOR DNI: 41808609 ORCID: 0000-0002-9329-5949	



ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Declaratoria de Originalidad de los Autores

Nosotros, TERAN GAMEZ GLORIVETH MICHER, BOADO VALDERRAMA ELER FROYLAN estudiantes de la de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Aplicación de producción esbelta para mejorar la eficiencia económica de la línea Snack de Plátano Trujillo, 2024", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. Hemos mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

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

Nombres y Apellidos	Firma
BOADO VALDERRAMA ELER FROYLAN DNI: 44219911 ORCID: 0009-0005-9395-7438	Firmado electrónicamente por: EBOADOV el 19-09-2024 18:44:33
TERAN GAMEZ GLORIVETH MICHER DNI: 77564613 ORCID: 0000-0001-7593-4260	Firmado electrónicamente por: GLORIVETH el 19-09-2024 18:42:58

Código documento Trilce: INV - 1767412

Dedicatoria

En primer lugar, a Dios por permitirnos llegar hasta estas instancias de la carrera.

A nuestras familias por el apoyo constante y la paciencia para vernos tropezar y levantarnos día con día para seguir con la meta. y sobre todo a nuestros padres, por inculcarnos valores como la perseverancia y las herramientas necesarias que nos hicieron llegar hasta aquí.

Agradecimiento

A Dios, por reconfortarnos día con día, fortaleciendo nuestras ganas de seguir adelante con nuestros sueños para con la vida.

y sobre todo a nuestros padres, por inculcarnos valores como la perseverancia y las herramientas necesarias que nos hicieron llegar hasta aquí.

Índice de contenidos

Carátula.....	i
Declaratoria de autenticidad del asesor	ii
Declaratoria de originalidad de los autores	iii
Dedicatoria	iv
Agradecimiento	v
Índice de contenidos	vi
Índice de tablas	vii
Índice de figuras	viii
Resumen.....	ix
Abstract.....	x
I. INTRODUCCIÓN	1
II. METODOLOGÍA	23
III. RESULTADOS.....	28
IV. DISCUSIÓN	46
V. CONCLUSIONES	47
VI. RECOMENDACIONES.....	48
REFERENCIAS.....	50
ANEXOS	53

Índice de tablas

Tabla 1: Presentación de snack con su respectiva codificación.....	29
Tabla 2: Producción acumulada de cada línea de producción, septiembre a diciembre – 2023.....	30
Tabla 3: Eficiencia económica total del snack de plátano en los meses de octubre a diciembre del 2023.	32
Tabla 4: Cantidad de trabajadores por etapa y costo de mano de obra mensual	33
Tabla 5: Producción total, hora por día y hora hombre, octubre-diciembre, 2024	33
Tabla 6: Matriz de priorización del cuestionario de causas que afectan la eficiencia económica de la empresa, 2023	34
Tabla 7: Herramientas a utilizar para mejorar la eficiencia económica	35
Tabla 8: Total de segundo y metros reducidos.....	38
Tabla 9: Cantidad de objetos encontrados en el área de producción.....	40
Tabla 10: Porcentaje de cumplimiento de la metodología 5s.	42
Tabla 11: Eficiencia económica, abril-junio, 2024	43
Tabla 12: Eficiencia económica antes y después.....	43
Tabla 13: Resultados de la prueba de normalidad	44
Tabla 14: Prueba de muestras emparejadas.....	45

Índice de figuras

Figura 1: Diseño de investigación	23
Figura 2: Producción acumulada de cada familia de producción	29
Figura 3: Principales causas identificadas de desperdicios en el área de producción de la empresa durante el último trimestre del año.....	35
Figura 4: Representación gráfica del recorrido del snack de plátano antes de la implementación de las mejoras correspondientes.....	36
Figura 5: Diagrama de recorrido propuesto.....	38

Resumen

La presente investigación titulada “Aplicación de producción esbelta para mejorar la eficiencia económica de la línea Snack de Plátano en Trujillo, 2024”, contiene teoría de manufactura esbelta, metodología 5s, el método de investigación fue el deductivo y el diseño de investigación fue el pre experimental con pre prueba y post prueba, las técnicas de recopilación de información fue la investigación documentaria y las técnicas de procesamiento se realizó el diagnóstico de la eficiencia económica, nuevo Layout para disminuir transporte, estudio de tiempos y mantenimiento preventivo .La implementación de herramientas de manufactura esbelta, permitió un aumento promedio de 21.5% de la eficiencia económica, además de reducir tiempos 72% y 45% en transporte innecesario.

Palabras clave: Manufactura esbelta, Eficiencia económica, Industria alimentaria.

Abstract

The present research entitled "Lean production application to improve the economic efficiency of the Banana Snack line in Trujillo, 2024", contains lean manufacturing theory, 5s methodology, The research method was the deductive and the research design was the pre-experimental with pre-test and post-test, data collection techniques was documentary research and processing techniques were performed the economic efficiency diagnosis, new Layout for Reduce transportation, time study and preventive maintenance. The implementation of lean manufacturing tools allowed an average increase of 21.5% in economic efficiency, in addition to reducing times 72% and 45% in unnecessary transportation.

Keywords: Lean manufacturing, Economic efficiency, Food industry.

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, es fundamental que las empresas se enfoquen en implementar estrategias efectivas para optimizar sus procesos y así lograr un aumento significativo en la eficiencia y la rentabilidad. Esto se debe a que el entorno empresarial actual se caracteriza por una intensa rivalidad entre compañías que buscan destacarse y posicionarse como líderes en sus respectivos sectores. En los últimos años, las medianas y pequeñas empresas (MYPE) peruanas se han visto obligadas a implementar un mayor control y una planificación más detallada de sus sistemas productivos. Esto se debe a la creciente competencia en el mercado y a una demanda cada vez más exigente y sofisticada, motivada por el avance de la tecnología y la globalización. Por consiguiente, es imprescindible que estas empresas logren estandarizar los procesos de producción con el fin de optimizar y racionalizar eficazmente la utilización de los recursos disponibles, tales como materias primas, insumos, mano de obra, energía e inventarios. Es fundamental reconocer que muchos de los problemas identificados están relacionados con procesos ineficientes, entornos desorganizados, excesos de inventario, falta de mantenimiento de maquinaria y equipo, entre otros aspectos.

En los mercados de América Latina situados en Canadá, Estados Unidos y varios países de la Unión Europea, el plátano verde en sus diversas formas de presentación como un producto procesado ha experimentado un notable aumento en su demanda; siendo los consumidores latinoamericanos, Los principales países productores y exportadores de plátano procesado son una parte fundamental en el mercado internacional de alimentos. En primer lugar, se encuentra Ecuador, seguido por Costa Rica, Colombia y Filipinas. Otros países que también destacan en esta industria son Guatemala, Honduras y México. La demanda de plátano procesado ha ido en aumento en los últimos años, lo que ha llevado a un crecimiento significativo en la producción y exportación de este producto. En términos cuantitativos, se estima que la producción a nivel global supera los 35 millones de toneladas, de las cuales casi la totalidad se destina al consumo interno en los países productores. Esta situación se explica por el hecho de que

únicamente entre un 1% y un 2% de la producción se comercializa en mercados extranjeros. Ecuador se sitúa en primer lugar con un impresionante 32 % de la cuota de mercado, seguido por Costa Rica, que ostenta un 15 % y es conocido por suministrar al mercado global una amplia variedad de productos semiprocados, incluyendo plátanos pelados y frescos. Colombia, por su parte, se posiciona en el tercer lugar con un 10 % de participación en el mercado mundial. (Lica, 2019) menciona que es fundamental tener en cuenta la diversidad de perspectivas en la investigación científica para enriquecer el conocimiento y promover un diálogo interdisciplinario que fomente la colaboración.

El Perú también representa un incremento en este rubro está enfocada en la producción y estudios relacionados en producción de plátano en Perú.

Producción Nacional, Cultivo y Variedades en el Perú, su producción de plátano se centra en las regiones costeras del norte, como Piura y Tumbes, y en las regiones de la selva. Los principales tipos de plátano cultivados son el plátano de freír (plátano macho) y el plátano común. El plátano de freír es especialmente importante para la producción de snacks. (Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI,2023), Perú ha mantenido una producción significativa de plátano a lo largo de los años, mostrando incrementos constantes en su volumen de cultivo durante las últimas décadas. La producción de plátano macho para su posterior transformación en deliciosos snacks ha experimentado un notable crecimiento en los últimos años. (Cámara de Comercio y Producción de Lima (CCL), 2022)

El plátano es una fruta muy popular en el Perú, y su cultivo es una actividad importante en diversas regiones del país. A continuación, se presentan algunas recomendaciones claves para aquellos interesados en cultivar plátanos en suelo peruano. En primer lugar, es fundamental seleccionar cuidadosamente la variedad de plátano a cultivar, considerando factores como el clima de la región, la altitud y la disponibilidad de agua. Es importante elegir una variedad que se adapte bien a las condiciones. Perú: Ministerio de Agricultura y Riego, en colaboración con el Servicio Cooperativo Interamericano de Producción de Alimentos. Bowman, GF (2020). Un estudio sobre el impacto de los avances tecnológicos en el campo de la inteligencia artificial en la sociedad moderna y sus implicaciones éticas. Esta

investigación profundiza en los efectos multifacéticos de las tecnologías de vanguardia, como el aprendizaje automático y las redes neuronales, en diversos aspectos de la vida contemporánea, arrojando luz sobre

En la hermosa tierra de Perú, los plátanos son considerados cultivos sumamente valiosos para los consumidores, ya que son una fuente rica en nutrientes esenciales como las vitaminas B6 y C, ácido fólico, magnesio y una abundante cantidad de potasio. Además, estos frutos amarillos representan un factor crucial en la seguridad alimentaria de la población.

Alimentos nutritivos y variados para el productor y su familia, en especial para los agricultores, lo cual les brinda la posibilidad de contar con ingresos estables que les facilitan la financiación de diversas actividades relacionadas con la agricultura. Se estima que alrededor de 147,987 familias se benefician de este cultivo a lo largo de toda la cadena productiva, ya sea de forma directa o indirecta. El plátano, una fruta versátil y deliciosa, se consume de diversas formas en la gastronomía de muchos países. Se puede disfrutar cocido, frito o incluso horneado, ya sea cuando esté en su etapa de madurez o aún verde. Algunas de las variedades comerciales más ampliamente reconocidas en el mercado son 'Bellaco', 'Bellaco Plátano' e 'Inguiri', las cuales gozan de una gran demanda por parte de los consumidores. El plátano es ampliamente consumido como una deliciosa fruta de mesa, destacando principalmente las variedades comerciales como 'Seda' (Cavendish, Gros Michell), 'Isla', 'Moquicho o Bizcochito', 'manzano' y 'Capirona', las cuales son apreciadas por su sabor y versatilidad en la cocina. El departamento de Lima es reconocido como el principal mercado de consumo a nivel nacional, debido a que contribuye significativamente con el 8% de la producción total de la selva y costa norte del país, lo que lo posiciona como un actor clave en la economía peruana. El autoconsumo agrícola, es decir, la producción destinada al consumo interno de la comunidad representa aproximadamente el 90% de la producción agrícola nacional. Existe una clara diferenciación en los canales de comercialización, ya sea a nivel regional, nacional o para la exportación de productos agrícolas. (MINAGRI, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, 2021)

La producción nacional de plátanos, que en el año 2015 alcanzó un total de 2145361 toneladas, se espera que continúe en aumento. A pesar de que el consumo de productos orgánicos ha experimentado un incremento significativo del 70 % en la última década, esto ha beneficiado a las tiendas especializadas en la comercialización de estos alimentos saludables. Esta tendencia de consumo nos ofrece una valiosa oportunidad para expandir y consolidar nuestro negocio en este sector en crecimiento. (El Comercio, 2020). Según el artículo publicado en el reconocido periódico El Comercio en el año 2020, se destaca la importancia de estar informado sobre las últimas noticias y acontecimientos que impactan en nuestra sociedad. es fundamental

La Producción Nacional de banano y plátano alcanzó una superficie cultivada de aproximadamente 60,298 hectáreas y generó ingresos por un total de 35,4 millones de dólares en concepto de exportación, según los datos proporcionados por el INEI. Este sector experimentó un notable crecimiento del 54% desde el año 1998, mientras que las ventas se han expandido en más de un 3,3% desde el año 2000. (Diario Nacional Independiente, edición de 2016)

Durante el mismo período, se estima que las exportaciones de banano y plátano alcanzarán un total de US\$ 136,9 millones, experimentando un incremento del 20%, debido al aumento en la demanda de banano por parte de países como Holanda, Estados Unidos y Alemania. Los plátanos peruanos y sus diversos productos derivados son exportados en múltiples lotes, entre los cuales destaca el tipo Cavendish Valery como el principal, con envíos por un total de 35 millones 895 mil dólares. En segundo lugar se encuentran los plátanos secos, con un valor de 414,828 dólares, seguidos por la harina, sémola y polvos elaborados a partir de bananas o plátanos, así como otras variedades de bananas o plátanos frescos. Las exportaciones anuales de esa deliciosa fruta y sus diversos derivados han experimentado un notable incremento en términos de valor monetario durante los

últimos años. En el transcurso del año 2005, los envíos alcanzaron la cifra de 17 millones 671 mil dólares, mientras que en el año siguiente, es decir, en el 2006, se registró un aumento significativo llegando a los 26 millones 900 mil dólares. Posteriormente, en el año 2007, la cantidad ascendió a 31 millones 628 mil dólares, y finalmente, en el año 2008, se alcanzó la cifra más alta hasta entonces, llegando a los 45 millones 770 mil dólares. En lo que respecta al consumo de snacks naturales a nivel local, podemos observar que este es significativamente inferior en comparación con otros países de Latinoamérica. Dado que se trata de un mercado de dimensiones reducidas, esta situación podría considerarse como una ventaja, ya que aún no se encuentra saturado. Según el informe publicado por AGRODATA en el año 2021, se destacan importantes tendencias en el sector agrícola.

Incluso su consumo diario es significativamente superior al de otras frutas, lo que demuestra su popularidad y versatilidad en la cocina. Además, en los últimos años, se ha observado un incremento significativo en el consumo local de plátano por parte de la población peruana, principalmente motivado por sus reconocidas propiedades nutricionales y su exquisito sabor.

A nivel local, en la región, se pueden encontrar una amplia gama de empresas, tanto de tamaño mediano como pequeño, que se dedican a implementar la filosofía de producción esbelta. Esta metodología contribuye significativamente a optimizar los procesos de las pequeñas y medianas empresas, sobre todo aquellas enfocadas en la fabricación. La implementación de esta estrategia conlleva a mejorar las operaciones al eliminar aquellas actividades que no aportan valor, lo que resulta en una mayor satisfacción por parte de los clientes y, además, en posibles ahorros financieros, sin necesidad de realizar inversiones de gran envergadura. (Infante, 2020) menciona en su estudio que la tecnología ha tenido un impacto significativo en la sociedad actual.

En la actualidad, la empresa especializada en la producción de deliciosos snacks de plátano se enfoca en la elaboración de una amplia variedad de productos para satisfacer las demandas del mercado trujillano. Además, gracias a su red de distribuidores estratégicamente ubicados, logra llegar con sus exquisitas propuestas a localidades tan diversas como Cajamarca, Chiclayo, Chimbote, Chepén y el Valle, a compartir incluso lugares como Cartavio, Casa Grande, entre otros.

Dentro del proceso productivo que incluye las áreas de pelado, corte, fritura, envasado y sellado; se está manifestando problemas de desperdicios, los cuales se deben principalmente a procedimientos inadecuados sobre todo en el área de sellado que regresa productos debido al mal envasado, el cual genera un reproceso, traslados innecesarios del personal por la falta de orden al momento de abastecer al área de envasado del snack, constantes fallas en el área de corte.

También se registran desperdicios en el área de pelado de las principales materias primas (plátano, camote, papa) por la falta de control en recepción con los proveedores, reprocesos en el área de etiquetado debido a que se coloca mal la fecha de caducidad del producto, logo al revés, teniendo como consecuencia elevados costos por el reenvasado del producto, además existe desperdicios en el área de sellado y embalaje de las cajas debido a la falta de control (cajas con mayor cantidad de producto, mezcla de calidad de los productos).

De persistir esta situación desfavorable, es altamente probable que su capacidad de producción se vea continuamente mermada, lo que tendría como consecuencia directa un impacto negativo en su capacidad de competir en el mercado, pudiendo incluso resultar en la pérdida gradual de cuota de mercado frente a competidores cada vez más incisivos y dinámicos en este ámbito empresarial. La empresa ha identificado en toda esta situación problemática una excelente oportunidad para reducir los diversos niveles de desperdicio, a través de la implementación de

técnicas de producción esbelta, y así lograr un notable aumento en su eficiencia y rendimiento.

El propósito y la meta de desarrollo sostenible para esta investigación se relacionaron estrechamente con el objetivo principal, ya que abogaron por la promoción del trabajo decente y el crecimiento económico de manera equitativa y sostenible en el tiempo. El objetivo principal de la gestión fue implementar estrategias y medidas que orienten el progreso económico respaldando las diversas iniciativas productivas, promoviendo la generación de puestos de trabajo dignos, fomentando el espíritu emprendedor y estimulando la creatividad y la introducción de nuevas ideas.

Ante la situación problemática que nos ha presentado, se planteó el siguiente interrogante de investigación.

¿Cuál es el impacto que genera la implementación de la metodología de producción esbelta en la eficiencia económica y operativa de la línea de producción de snacks de plátano en la empresa?

La presente investigación se justifica de forma práctica y teórica, ya que beneficiará directamente a la empresa en términos de eficiencia y productividad. El objetivo principal es implementar estrategias y metodologías de fabricación esbelta con el fin de optimizar los procesos de producción de la línea de snack de plátano. Esto se traducirá en una mejora significativa en la eficiencia económica de la empresa, al establecer un entorno laboral más ordenado y eficiente que facilite el desarrollo de las actividades productivas de manera fluida y eficaz. Asimismo, se espera que la implementación de estas herramientas permita reducir los tiempos improductivos, minimizar los reprocesos ocasionados por fallos en la calidad, así

como disminuir y controlar los errores de producción. Todas estas mejoras contribuirán a la reducción de costos operativos y, en consecuencia, a un aumento en la eficiencia económica de la empresa. Además, también jugará un papel fundamental en el impulso de nuevas investigaciones relacionadas con la implementación de prácticas de fabricación esbelta en el ámbito de una compañía dedicada a la producción de bienes. Será un valioso aporte para todas aquellas personas que decidan enfocarse en el ámbito de la investigación y la innovación, ya que les brindará herramientas y conocimientos fundamentales para desarrollar proyectos de gran relevancia en diversos campos del conocimiento. La investigación también se justifica de manera social debido a que las herramientas de fabricación esbelta son de gran ayuda para las pequeñas y medianas empresas, permitiéndoles mantenerse en el tiempo como empresas vigentes. Esto contribuye de manera significativa a la generación de empleo en el Perú, beneficiando tanto a la economía en general como a los trabajadores de dichas empresas en particular. De esta forma, los empleados pueden conservar su puesto de trabajo, lo que les posibilita sustentar a sus familias de manera adecuada. Ante lo expuesto anteriormente, como objetivo general se propuso: Aplicar de manera efectiva la metodología de la producción esbelta con el fin de optimizar y elevar la eficiencia económica de la línea de producción de snack de plátano durante el transcurso del año 2024.

Dentro del marco de este objetivo principal, se desprenden varios objetivos específicos, tales como llevar a cabo el diagnóstico detallado de la eficiencia económica en el área de producción; implementar diversas herramientas de producción esbelta en el proceso; y evaluar exhaustivamente la eficiencia económica una vez se hayan aplicado las herramientas de producción esbelta en el proceso productivo.

Siguiendo con el proceso de investigación, se llevó a cabo una búsqueda exhaustiva de investigaciones anteriores vinculadas al tema y variables pertinentes con el fin de establecer comparaciones con los resultados obtenidos.

Para reforzar la presente investigación, se tomó en cuenta algunos antecedentes como a Palacios y Habied (2009), en su tesis “propuesta de mejoramiento de la productividad bajo las herramientas de fabricación esbelta para la línea de bollería en BIMBO de Colombia SA en la planta de tenjo Cundinamarca”, el cual desarrolló metodologías aplicables al proceso de bollería con fin de disminuir los indicadores de desperdicio y bajas, tiempo perdido en un 70% aumentando el valor hacia el cliente y a la empresa utilizando las herramientas de la manufactura esbelta para lograr el control y la optimización del mismo, identificando los principales desperdicios, sus causas y alternativas de solución para su eliminación y generación de valor, implementando el programa de las 5s en un 90%; además al interior de sus procesos le permitirá ser una organización que en el mediano plazo logre mayores ventajas competitivas y participación en el mercado aumentando 20%, además, aplicando VSM logró mejorar el sistema productivo actual un 48% hasta un 99% en termino de 4 meses, además, se pueden lograr beneficios significativos que aporten al proceso, disminuyan los desperdicios y logre en los colaboradores el deseo de ser participantes activos en el desarrollo de la filosofía esbelta.

Por otro lado, en la bulliciosa ciudad de México – la capital de México, Luna (2020), en su detallado informe titulado “Metodología para implantar el sistema de fabricación esbelta en pequeñas y medianas empresas industriales mexicanas”, donde se empleó el Valioso Mapa de Cadena de Valor para analizar minuciosamente la situación operativa de la empresa y contribuir a la reducción significativa de los tiempos improductivos en un impresionante 78 %, lo cual se tradujo en un notable incremento del índice de eficiencia en un destacado 42%, con el objetivo de fortalecer la competitividad empresarial y asegurar una presencia sólida en el dinámico mercado actual.

Asimismo, Lema (2020), en su tesis titulada "Propuesta de mejora del proceso productivo de la línea de productos de papel tisú mediante el empleo de herramientas de fabricación esbelta", realizada en la ciudad de Chiclayo, expone

cómo a través de la implementación de las herramientas de la manufactura esbelta, como las 5s, el cambio rápido (SMED), el mantenimiento productivo total (TPM), la gestión visual y el trabajo estandarizado, se logró reducir las fallas de operación en un 52.99%, 10.25% y 12%, respectivamente.

Según lo expuesto por Rodríguez (2021) en su investigación titulada “Propuesta de un sistema de mejora continua para la reducción de mermas en una procesadora de vegetales en el departamento de Lima, con el propósito de incrementar su productividad y competitividad”, se llega a la conclusión de que mediante la implementación de la ampliación de un balance de línea de producción, se logra garantizar un control más riguroso y una verificación detallada de la calidad de la materia prima. En el proceso de expansión, fue necesario implementar una segunda línea de producción como alternativa. Esta decisión ha tenido un impacto directo en el aumento de la contratación de quince nuevos empleados, así como en la adquisición de una cantidad significativamente mayor de todos los materiales necesarios para llevar a cabo esta nueva fase de crecimiento. Para el adecuado control y supervisión de los extensos campos de cultivo, que es uno de los factores fundamentales a considerar, dado que la materia prima proveniente de los campos suele presentar un porcentaje considerable del 40 % de daños mecánicos, se ha decidido proceder con la contratación de dos experimentados administradores de campo, con el objetivo de asegurar el cumplimiento de los rigurosos estándares de calidad establecidos por la planta de producción. Se llega a la conclusión, según el porcentaje encontrado en las ventas de cada uno de los productos, de que el 59.82% corresponde a la Albahaca, convirtiéndola en el producto estrella de la empresa y el que más producción genera. Por esta razón, se ha decidido analizar únicamente la producción de este producto, dado que es de mayor relevancia realizar cambios, ya que más del cincuenta por ciento de la producción de la planta se concentra en la Albahaca.

De la misma manera, Cárdenas (2022), en su trabajo titulado “Implementación de la metodología Lean Manufacturing para mejorar la productividad de la empresa inversiones Walidig SAC del sector calzado en el distrito la esperanza en el año

2014” en Trujillo, Perú; donde el estudio es de tipo aplicativo, las técnicas que se utilizaron son observación, entrevista y recolectar los datos, con este fin se utilizaron las siguientes herramientas, mediante el análisis del mapa e flujo del valor (VSM) y el Check List, luego de la implementación obtuvo una mejora significativamente de 63,41 por ciento. Durante la implementación de la metodología 5S, se logró reducir significativamente los tiempos destinados a la búsqueda de materiales y herramientas, obteniendo una disminución del 25,86%. Además, se aplicó la estrategia de poka yoke, lo que permitió eliminar un total de 13 defectos de los 24 identificados inicialmente, representando una reducción del 26,2% en total. Finalmente, se llevó a cabo la evaluación exhaustiva del impacto que la implementación de Lean Manufacturing tuvo en la eficiencia operativa de la organización seleccionada, a través de un riguroso examen técnico. Se observará una reducción significativa del 55.39% en los costos, lo cual se respalda con un análisis estadístico detallado.

Finalmente, según lo expuesto por Ramos (2020) en su tesis titulada “Implementación de la metodología Lean Manufacturing para mejorar la eficiencia operativa de una empresa de calzado Calzatura Carlos, año 2010”, se emplearon técnicas como la observación, la entrevista y la recolección. de datos. Para llevar a cabo este proceso de mejora, se hicieron uso de diversas herramientas específicas. Gracias a estas acciones, se logró una reducción significativa en los niveles de desperdicio, alcanzando un impactante 33% de mejora con respecto a la situación inicial. Al mismo tiempo, se logró reducir en un 50% los tiempos de espera en los puntos críticos del proceso. Se observan valores de significancia de eficiencia inferiores al 5% (horas/hombres, cumplimiento de pedidos, eficiencia global y uso de materiales), lo que indica mejoras sustanciales en el desempeño general. El proyecto en ejecución actualmente tiene un valor total de 866 soles, lo cual resulta en un margen de ganancias semanales de 455.00 soles. Al proyectar estos ingresos de forma continua durante un período de diez semanas, podemos observar que el período de recuperación de la inversión se sitúa en 14 días. Este margen de ganancias representa un 18% del monto total de la inversión realizada.

Como complemento teórico adicional, es importante destacar que, según Jacobs y Chase (2018), la fabricación esbelta se define como un sistema altamente eficiente que se enfoca en la eliminación de diversos tipos de desperdicios presentes en los procesos internos de una organización, con el objetivo de asegurar una óptima eficiencia operativa y un flujo de trabajo continuo y sin interrupciones. Dicho sistema se le también conoce como una metodología o filosofía que busca de manera constante la mejora continua y así poder eliminar los desperdicios o actividades que no generan valor dentro de un proceso determinado, ya sea de fabricación, distribución o comercialización de bienes y/o. servicios; llegando así a reducir costos operativos, mejorar el flujo de producción, eliminar desperdicio innecesario y aumentar las utilidades netas de la empresa de manera significativa.

Si buscamos eliminar constantemente el desperdicio, quiere decir que buscamos productividad, el cual se entiende como la capacidad que tiene la organización y toda empresa para utilizar sus recursos de manera óptima y racional; ya sea recursos de mano de obra, naturales, financieros, entre otros, al momento de la producción o ejecución de un servicio. (Evans y Lindsay, 2019)

La manera de pensar siempre determina o conlleva a cambios radicales al momento de trabajar de los trabajadores, y esto se convierte en desconfianza o temor. Por ello, el pensamiento esbelto muy aparte de ser una técnica es un régimen que contribuyen a las relaciones humanas, donde las ideas de un trabajador deberíamos tomarlas en cuenta, pues hay casos que cuando un trabajador genera una nueva idea dentro de la empresa sus jefes inmediatos no los toman en cuenta, esto genera que el trabajador no se sienta valorado y pierde confianza. (Gryna y otros, 2020)

Entonces, el pensamiento esbelto propone asegurar la confianza de un trabajador, el cual va permitir que, junto con sus compañeros, jefes aplique nuevos métodos

que mejoren la forma de trabajo. En la teoría del pensamiento esbelto se desarrolla un término que hace referencia a ciertas actividades que son innecesarias para el desarrollo, que se define como Muda, el cual se considera como un gasto que no produce ningún valor. (Jacobs y Chase, 2022)

Dentro de la filosofía de la manufactura esbelta, también conocida como Lean Manufacturing, se identifican un total de 8 tipos de desperdicio que afectan la eficiencia y productividad de un proceso productivo. Estos tipos de desperdicios son: procesamiento innecesario, desperdicio de tiempo, sobreproducción, transporte excesivo, inventario excesivo, movimientos innecesarios, esperas y subutilización de talento y habilidades de los trabajadores. En resumen, si nos referimos a la muda en un proceso de producción, estamos hablando de todas aquellas actividades que no agregan valor al producto final. A través de la implementación y el uso adecuado de los principios y técnicas de la fabricación esbelta, se pretende desarrollar y ofrecer productos y/o servicios de alta calidad que cumplan con las exigencias y requisitos del cliente, todo ello con un enfoque en la reducción de costos y la eliminación de las ineficiencias operativas.

Según el autor Gutiérrez (2014), podemos afirmar que el sistema de fabricación esbelta es un sistema de producción altamente eficiente, que tiene como objetivo principal la eliminación de cualquier tipo de desperdicio, con el fin de lograr establecer un flujo continuo y sin interrupciones a lo largo de todo el proceso de producción. Se puede deducir que el Sistema de Manufactura Esbelta se define principalmente como una estructura organizativa altamente eficiente para la producción, cuyo propósito fundamental es la erradicación de cualquier forma de despilfarro, estableciendo un flujo ininterrumpido en la ejecución del procedimiento, al mismo tiempo que es lo suficientemente adaptable para responder a las variaciones del mercado mediante la implementación de múltiples estrategias de optimización. El funcionamiento eficiente de la manufactura esbelta en las pequeñas y medianas empresas se fundamenta principalmente en la respuesta ágil a las necesidades del cliente, en la producción de lotes reducidos con el propósito

de elevar la excelencia del producto, disminuir los gastos de logística, acortar los plazos de espera, optimice el tiempo de ejecución y así estar preparado para los cambios repentinos, una reposición veloz, disminuya los tiempos de entrega, niveles mínimos de almacenamiento, potencia la versatilidad y reduzca los residuos de manera significativa.

Los diversos aspectos que justifican y explican de qué manera opera y se desarrolla el Sistema de Manufactura Esbelta son los siguientes: El cliente potencial presenta una demanda legal que es debidamente procesada por el equipo jurídico de la empresa. Con preferencia, es altamente recomendable que los pedidos sean enviados con una anticipación no menor a una semana antes de su ingreso a producción. Lo más idóneo es que no haya cambios significativos con respecto a las cantidades que se necesitan producir. Estas condiciones iniciales son fundamentales en el sistema conocido como jalar. El mantenimiento preventivo, la capacidad de producción del proceso y la calidad de los productos deben mantenerse de manera óptima para garantizar que la producción programada pueda llevarse a cabo sin afectar la planificación establecida. Es fundamental que se establezca un flujo continuo de materiales desde el inicio de la cadena de suministro, evitando desviaciones significativas durante el proceso de fabricación. Asimismo, se recomienda planificar lotes de producción en dimensiones reducidas para maximizar la eficiencia del proceso. Esto implica que los procesos de producción y las cadenas de montaje deben ser lo suficientemente flexibles y adaptables para permitir la fabricación de una amplia gama de productos de manera eficiente a lo largo de una jornada laboral. En un menor tamaño de lote, la optimización con respecto al tiempo de las actividades es evidente, ya que se logra una disminución proporcional en el esfuerzo requerido. Esto se debe a que al no ser necesario producir una cantidad excesiva de elementos en ese momento, se trabaja únicamente con una proporción reducida, lo que facilita la gestión y ejecución de las tareas. Para lotes de menor tamaño también se puede conseguir la disminución de los costos asociados al transporte, ya que este resulta ser más económico y, al mismo tiempo, más sencillo de llevar a cabo los desplazamientos dentro de una instalación fabril, en volúmenes reducidos en comparación. con los

volúmenes de mayor envergadura. Esto también tiene una notable influencia en la estadística de los tiempos que se presentan en la espera de los materiales, en el momento previo a su incorporación en el proceso de producción, ya que, si el tiempo de fabricación es considerablemente reducido, entonces la estadística de espera de los materiales subsiguientes también se verá significativamente disminuida. En lo que respecta a la calidad de los productos fabricados, también se verá beneficiada de manera positiva, dado que las labores de control y supervisión requerirán de una menor fatiga y esfuerzo en lotes más pequeños, en contraste con aquellos que son de gran magnitud. Para poder garantizar la obtención de tamaños de lotes pequeños, es fundamental que todas las actividades de preparación se lleven a cabo de manera sumamente eficiente. De esta forma, se logrará que una cantidad mínima de producto fabricado absorba los costos asociados a este proceso. (Jacobs y Chase, 2018) señalan que la logística es un elemento fundamental en la cadena de suministro.

El trabajo con lotes de tamaño reducido ayuda a que los materiales se repongan de una forma ligera y eficaz al proceso que le sigue y como consecuencia una eficiente y veloz respuesta al sector del mercado que se participa y a las necesidades que este pueda tener como lo tienen clientes. Las preparaciones y reposiciones rápidas logran que se trabaje con el uso del sistema jalar de una manera más eficaz, con el propósito de que luego se realice la entrega justo a tiempo a los clientes; el escenario plantea una reducción con respecto a los indicadores del nivel de inventario que se tenga en la organización, pues no se tendrá material en exceso. (Palacios, 2018)

Asimismo, es importante destacar la relevancia de implementar la metodología de las 5S, la cual fue desarrollada por Villaseñor y otros expertos en el año 2007. Esta metodología se enfoca en promover el orden, la organización y la limpieza en el entorno laboral, con el objetivo de mejorar la eficiencia y la productividad de las operaciones. El nombre de 5´S, que proviene del japonés, es un acrónimo que representa cinco palabras clave: Seiri (eliminar), Seiton (ordenar), Seiso (limpiar), Seiketsu (estandarizar) y Shitsuke (crear hábito). Su principal objetivo es evitar la

ocurrencia de situaciones no deseadas, como la ausencia de instrucciones claras en las operaciones, el desorden en las instalaciones, la escasez de espacio, la falta de compromiso y la escasa motivación de los trabajadores, los fallos en los procesos. y el uso de materiales superfluos.

Para adoptar el sistema de las 5S se tiene en cuenta cinco pasos, en un principio, se tiene que seleccionar un área a manera de prueba piloto concentrar esfuerzos en la misma. De dicha área piloto deberá depender el éxito del proceso, de tal forma que permita conseguir resultados en un menor tiempo. Su adopción si la empresa lo decide se puede realizar en tres fases.

La clasificación (Seiri), se fundamenta en la separación de lo que se requiere realmente y lo que ha dejado de ser útil, con el propósito de prevenir obstáculos que puedan provocar caos en el funcionamiento de la estructura organizativa. Las actividades recomendadas para llevar a cabo a cabo en este proceso de organización incluyen la eliminación de todos los bienes y elementos que no sean necesarios, así como su posterior remoción del ambiente de trabajo. Es fundamental procurar obtener el máximo de beneficios de los espacios liberados y tomar decisiones acertadas respecto al destino de los objetos que se retiran del área laboral.

Ordenar (Seiton) es un proceso fundamental en el que se llevan a cabo acciones específicas y detalladas para identificar, clasificar y ubicar de manera precisa y eficiente los materiales requeridos en el flujo de trabajo. Este procedimiento, que busca evitar cualquier tipo de desperdicio de tiempo en el proceso productivo, resulta esencial para garantizar la eficacia y la eficiencia en la gestión de los recursos materiales. Las actividades recomendadas para llevar a cabo en este proceso incluyen definir claramente los límites de los diferentes ambientes de trabajo, así como asegurarse de contar con un lugar debidamente acondicionado y equipado para llevar a cabo las tareas de manera eficiente.

La fase de Limpieza e Inspección (Seiso) se enfoca en llevar a cabo acciones específicas que tienen como objetivo principal identificar y posteriormente eliminar

cualquier tipo de suciedad, residuo o contaminante que pueda afectar el entorno laboral. Las actividades recomendadas para llevar a cabo en este proceso incluyen la integración de la limpieza en la rutina diaria, asumir la limpieza como una tarea de inspección minuciosa, identificar y eliminar la fuente de suciedad de manera efectiva, y conservar óptimamente los elementos y espacios limpios . .

Estandarizar (Seiketsu), implica que todas las se basan en establecer un método estandarizado y acciones sencillas sobre el cual pueda ser ejecutado por todos los trabajadores, con el objetivo de lograr así el orden y la eficiencia en el proceso. Las actividades recomendadas para llevar a cabo a cabo en el proceso de implementación del programa incluyen la asignación de responsabilidades de acuerdo con las acciones realizadas en las etapas previas de las 3S, seguidas por la integración gradual de la metodología en el personal de manera sistemática y, finalmente, realizando inspecciones periódicas para verificar el cumplimiento efectivo de su aplicación en todas las áreas pertinentes.

La disciplina (Shitsuke) es fundamental para mantener un ambiente laboral productivo y eficiente. Sus acciones se fundamentan en establecer y seguir rigurosamente estándares de calidad y en fomentar el desarrollo de una cultura organizacional arraigada en la constancia y la excelencia. Esta disciplina se convierte en un hábito arraigado en el día a día de la empresa, impulsando la mejora continua y el logro de los objetivos establecidos.

Asimismo, el análisis y estudio de tiempos se define como una metodología para medir la cantidad de trabajo realizada, utilizada para registrar los ritmos y tiempos de trabajo asociados a una tarea previamente definida, que se ejecuta en circunstancias similares de manera constante, y para el examen detallado de los datos con el objetivo de determinar el tiempo requerido para completar la tarea de acuerdo con una normativa de ejecución ya establecida; Este proceso se fundamenta en un enfoque: Obtener en su totalidad toda la información necesaria respecto a la tarea para poder registrarla correctamente, incluyendo los datos del trabajador y las diversas condiciones que pueden influir significativamente en el momento de llevar a cabo a cabo la actividad laboral. Realizar un exhaustivo y

minucioso registro de manera detallada y completa, desglosando la operación en diversas secciones para su posterior análisis. Revisar detenidamente todos esos elementos con el propósito de verificar si se están empleando los procedimientos más adecuados y eficaces, así como determinar el tamaño óptimo de la muestra a analizar en profundidad. (Palacios, 2018) menciona en su estudio que la implementación de estrategias efectivas es fundamental para el éxito a largo plazo de las organizaciones. Además, destaca la importancia de la colaboración interdisciplinaria en

Tomar la medida exacta del tiempo con una herramienta adecuada es fundamental para llevar a cabo un control preciso de la productividad. En la mayoría de las situaciones, se recomienda utilizar un cronómetro confiable y preciso. Este dispositivo brinda un soporte invaluable al registrar detalladamente el tiempo que un trabajador dedica a cada tarea o actividad dentro del proceso productivo de una fábrica o empresa de servicios. Determinar de manera simultánea la velocidad de trabajo efectiva del trabajador mediante la comparación con la concepción que el analista tiene acerca de cuál debería ser el tipo de ritmo adecuado. Transformar en los tiempos más elementales aquellos tiempos que fueron previamente observados. Calcular y establecer el tiempo tipo propio requerido para llevar a cabo la operación de manera eficiente y efectiva. La secuencia del estudio de tiempos se basa en un tiempo observado (actitud observada y factor de actividad), tiempo normal (frecuencias y suplementos), y tiempo estándar. (Koch, 2016) menciona que la implementación de estrategias efectivas es fundamental para el éxito a largo plazo de una organización.

Por otro lado, está el muestreo de trabajo que es un método en la estadística cuya actividad es realizar en el desarrollo de un tiempo la mayor cantidad de observaciones instantáneas de un grupo de trabajadores, procesos o en otros casos las máquinas. Tener en cuenta que para cada vez que se realiza una observación se debe registrar los hechos que se dan en ese momento; los resultados estadísticos de las observaciones correspondiente a determinada actividad dan la medida del porcentaje de tiempo durante el cual ocurre ésta. Entre los usos o campo de aplicación más resaltantes son: Calcular la ratio de retraso o

demora para los trabajadores. Calcular el índice de desempeño de los trabajadores con el que realizar evaluaciones periódicas. (Koch, 2016)

De esta manera, la eficiencia económica se basa principalmente en la capacidad de generar la mayor cantidad de productos o servicios con el menor diseño de recursos, o alcanzar los objetivos previstos empleando la menor cantidad de insumos disponibles. Para lograr una óptima eficiencia económica, es fundamental identificar y aplicar el proceso de producción que genere el menor costo en términos monetarios. Esto permitirá maximizar los recursos disponibles y mejorar la rentabilidad a largo plazo.

ef.econ.=(ingreso de ventas)/costo

Dicho principio fundamental es de suma importancia para muchas organizaciones, ya que la eficiencia en términos económicos juega un papel crucial en la determinación del tipo de sistema que la empresa decide implementar. La eficiencia económica se pone al descubierto o queda al descubierto cuando una empresa se plantea un objetivo específico, y el logro o no de este dependerá de la eficiencia de sus procesos; una organización ineficiente puede no ser rentable con mayor probabilidad, pero se encontrará en una situación favorable cuando sea eficiente. (Palacios, 2018) menciona en su estudio que la implementación de estrategias efectivas es fundamental para el éxito a largo plazo de las organizaciones. Además, destaca la importancia de la innovación constante y la adaptación.

Por todos estos motivos expuestos, se puede lograr eficiencia en todas sus diferentes manifestaciones, ya sea en el ámbito económico o en cualquier otro aspecto relacionado. Tomando como referencia el concepto de eficiencia en términos de costos, eficiencia en la generación de beneficios y eficiencia en la maximización de los ingresos. Se define la eficiencia por costos como un objetivo fundamental que se centra en lograr el precio más bajo o costo más reducido

posible, de manera que se pueda adquirir la mayor cantidad de productos en una línea de producción o en los servicios prestados. Para lograr como resultado una disminución en los gastos en la producción de un artículo en una compañía, esta última tendrá que encontrarse en las siguientes situaciones; es necesario que opere al máximo rendimiento de los recursos y, por ende, emplee la menor cantidad concebible, en otras palabras, debe llevar a cabo una eficiencia técnica óptima. Seguidamente, los diferentes elementos productivos deberán actuar o llevar a cabo su trabajo en proporción a lo que señalen los precios de mercado, en resumen, realizar una selección muy detallada y minuciosa del proceso productivo más idóneo y eficiente, esto conllevará, como se puede apreciar, de manera implícita, a lograr una eficiencia asignativa óptima y adecuada. En el supuesto de que la empresa logre integrar de manera exitosa ambas eficiencias, tanto la técnica como la asignativa, estará en condiciones de ser verdaderamente eficaz en lo que respecta a los costos, especialmente los relacionados con la producción.

De la misma manera, la eficiencia en relación con nuestros ingresos se logra al obtener el máximo nivel de ingresos considerando detalladamente los costos de los elementos que intervienen, así como el precio total del producto para que pueda ser vendido de manera adecuada. Para lograr un incremento sustancial en los ingresos, es fundamental que el proceso de producción se lleve a cabo con la máxima eficiencia técnica posible, asegurándose de que todos los factores contribuyan a alcanzar la máxima producción posible. Sin embargo, no basta con eso, también es crucial considerar el precio que se asignará al producto final. Este precio debe estar en sintonía con los precios de los demás productos disponibles en el mercado, de manera que los ingresos generados sean significativos. A este enfoque se le conoce como eficiencia asignativa en los procesos de producción. Cualquier organización que cuente con las eficiencias operativas y estratégicas que se mencionan anteriormente, la empresa será capaz de conseguir una mejora significativa en la eficiencia en los ingresos.

En tercer y último lugar, en relación con la eficiencia en términos de beneficios, se busca lograr la máxima optimización en los beneficios, lo cual implica obtener el

máximo nivel de ingresos al menor costo posible y maximizar así la rentabilidad de la empresa. Para lograr este objetivo, es imprescindible contar con una adecuada eficiencia en la gestión de costes, así como una eficiencia en la generación de ingresos. En otras palabras, se requiere una eficiencia técnica óptima, considerando los factores adecuados de acuerdo con sus respectivos precios, y realizando una combinación adecuada de los productos en base a sus precios individuales.

Existe la concepción equivocada de que la eficiencia se implementa con el objetivo de optimizar cualquier tipo de proceso, ya sea este en la rutina diaria, aseveración que carece de veracidad, dado que únicamente es aplicable a ciertos procesos con la posibilidad de ser reducidos de manera automatizada; a modo de ilustración, se puede mencionar el caso de una orquesta, planteándose la interrogante: ¿No podrían los integrantes de la misma volverse más "eficientes" si concluyeran de manera anticipada la interpretación de alguna pieza u composición musical? , de cierta manera, tendrán tiempo de sobra para ejecutar otras piezas musicales si así lo desean, sin embargo, el concepto de mayor importancia que da de baja al postulado es que no estarían ejecutando correctamente la obra en cuestión. Por lo tanto, en el ámbito del arte, al igual que en diversas esferas de la vida humana, la eficiencia no debería considerarse como una medida válida o como si fuese el único criterio de evaluación, ya que no necesariamente garantizará el éxito o la culminación. satisfactorio de un procedimiento.

El Principio de Pareto de acuerdo con Núñez y otros (2014) lo que la caracteriza es la forma de repartir, dividir o clasificar que el 80% de beneficios o riqueza son esfuerzos del 20% de los elementos de acción. Este singular método se puede aplicar no solo a temas económicos sino más bien a otros ámbitos muy distintos y, de hecho, como dato curioso el 20% de las vainas que había plantado producía el 80% de los guisantes del jardín de Pareto. ¿Casualidad?, lo que se concluye es que la técnica aplica a diferentes ámbitos de nuestro día a día, de acuerdo a ello se tiene que el veinte por ciento de causas derivan en un ochenta por ciento de problemas; por otro lado, el veinte por ciento de clientes o productos van a generar

para las empresas el ochenta por ciento de sus beneficios; incluso el veinte por ciento de tus esfuerzos serán las que te den el ochenta por ciento de resultados.

Existe una estrecha relación entre la implementación de la filosofía de fabricación esbelta y la mejora de la eficiencia económica de las organizaciones. La principal premisa de la fabricación esbelta es la búsqueda constante de la excelencia operativa a través de la eliminación de desperdicios, la optimización de procesos y la reducción de costos. Al lograr estos objetivos, las empresas pueden incrementar su productividad y competitividad en un entorno empresarial cada vez más exigente y dinámico. Además, al enfocarse en la mejora continua, las compañías pueden elevar la calidad de sus productos y servicios, lo que a su vez se traduce en un mayor nivel de satisfacción por parte de los clientes. Esta satisfacción no solo contribuye a la fidelización de los clientes existentes, sino que también puede atraer nuevos clientes y fortalecer la reputación de la empresa en el mercado. En un contexto globalizado donde la competencia es cada vez más intensa, las organizaciones que adoptan prácticas de fabricación esbelta no solo pueden mantener sus márgenes de utilidad, sino que también están mejores preparadas para enfrentar los desafíos y aprovechar las oportunidades que presenta el mercado. En resumen, la fabricación esbelta no solo es una estrategia para mejorar la eficiencia interna de las empresas, sino que también es una herramienta fundamental para su supervivencia y crecimiento en un entorno empresarial altamente competitivo.

La hipótesis planteada por Amaiquema, Vera y Zumba (2020) sostiene que otorgar un fundamento sistemático a la investigación resulta fundamental, ya que su ausencia podría obstaculizar el desarrollo del proceso metodológico. Por consiguiente, en el contexto de este estudio, se postula que la implementación de estrategias de producción esbelta contribuirá a optimizar la eficiencia económica de la línea de producción de snacks de plátano para el año 2024.

G= línea de producción de snacks

O1: Eficiencia económica

X: Producción Esbelta

O2: Eficiencia Económica

El **alcance** de este detallado estudio fue principalmente explicativo, ya que no se limitó únicamente a la descripción de conceptos, sino que se adentró en la tarea de explicar de manera minuciosa por qué ocurre un determinado fenómeno, en qué circunstancias se manifiesta y cuál es la relación existente entre las variables involucradas. (Ramos, 2020, página 5); es por esta razón que se llevó a cabo la investigación con el objetivo de implementar la metodología de producción esbelta con el fin de potenciar y optimizar la eficiencia económica en el proceso.

Como factor determinante se demostró la implementación de la producción esbelta, la cual es un enfoque holístico de gestión que tiene como objetivo principal la reducción de cualquier tipo de desperdicio, con el propósito de establecer un flujo de trabajo ininterrumpido a lo largo de todas las etapas del proceso productivo, demostrando ser lo bastante adaptable para responder eficazmente a las fluctuaciones del mercado. Medido a través de un detallado estudio de tiempo, se procesa que el proceso tarda aproximadamente 5 segundos en completarse. (Evans y Lindsay, dos mil veinte)

Para la **variable dependiente**, que en este caso fue la eficiencia económica, se realizaron a cabo diversos análisis estadísticos. La venta es la acción que se lleva a cabo al intercambiar un producto o servicio por una compensación económica, generalmente en forma de dinero. Es un concepto fundamental e imprescindible en el ámbito de la economía y en la gestión empresarial, que se emplea de manera habitual para llevar a cabo un exhaustivo análisis del desempeño y la eficiencia en la utilización de los recursos en el proceso de fabricación y prestación de bienes o servicios.

La eficiencia económica se refiere a la capacidad de una entidad, ya sea una empresa, una organización pública o un proyecto, para utilizar de forma óptima sus

recursos con el objetivo de producir bienes y servicios de manera efectiva y rentable. Este indicador es fundamental para evaluar el desempeño y la sostenibilidad de cualquier iniciativa económica. Se trata de maximizar los resultados económicos, es decir, los ingresos y beneficios obtenidos, mientras se minimizan los costos y se hace un uso efectivo y eficiente de los recursos disponibles en la organización. (Paul Anthony Samuelson y William Davidson Nordhaus, 2021)

La población objetivo de este estudio está conformada por todas y cada una de las actividades involucradas en el proceso productivo de las líneas de producción de Snack de plátano, camote, papa y soja. Los criterios de **inclusión** establecidos fueron las actividades que forman parte del proceso de producción de las líneas de Snack de plátano, camote, papa y soja, mientras que para la **exclusión** se consideran aquellas actividades que no estuvieran directamente relacionadas con el proceso de elaboración de dichos productos.

En este detallado estudio de investigación, **la muestra** seleccionada está constituida exclusivamente por las diversas actividades que conforman el complejo proceso productivo de las populares líneas de Snack de plátano, ya que este sector en particular representa el mayor y más significativo volumen de producción dentro de la empresa.

El método de muestra seleccionado para llevar a cabo esta investigación será el muestreo probabilístico aleatorio simple por conglomerado, el cual garantiza la representatividad de la muestra y la validez de los resultados obtenidos.

Los procedimientos y herramientas utilizados para el avance de este proyecto y la recopilación de información se fundamentaron en los objetivos específicos establecidos previamente. En el desarrollo de esta investigación, se empleó la metodología de la observación directa y el exhaustivo análisis documental. Es importante destacar que, como herramientas fundamentales, se implementaron el Layout 5S, así como diversas fichas y registros detallados. (En el siguiente Anexo 2 se detallan los procedimientos adicionales a seguir)

Confiabilidad y Validez: Según la investigación de Solimun, se destacó la importancia crucial de la confiabilidad y validez en los estudios, ya que garantizan la precisión de los resultados y previenen posibles sesgos que podrían distorsionar la interpretación de los datos. Y es de esta manera como se procedió a la evaluación exhaustiva de los instrumentos, con el objetivo principal de que sean minuciosamente validados por un total de tres expertos altamente calificados en el campo correspondiente. (Anexo 3: Información adicional)

Métodos y técnicas para el análisis detallado de los datos: En primer lugar, se llevó a cabo un minucioso análisis descriptivo de los datos recopilados. Posteriormente, se procedió a la segmentación y clasificación de las variables, las cuales fueron meticulosamente tabuladas en detalladas tablas de frecuencia y contingencia. Estos resultados fueron visualizados de manera gráfica a través de diversos tipos de representaciones, tales como gráficos de barras, gráficos circulares y gráficos de tendencia. Asimismo, se profundizó en el estudio de las medidas estadísticas, incluyendo el cálculo de medias, desviaciones estándar y porcentajes correspondientes a cada variable analizada. En un nivel inferencial más profundo, se llevó a cabo la comprobación de la normalidad de los datos mediante la aplicación de la prueba de Shapiro-Wilk, ya que se consideró la normalidad de los datos, lo cual permitió proceder con la realización de la prueba de ejemplos utilizando la distribución t de Student.

Aspectos Éticos: En esta sección se procedió a la presentación del documento siguiendo escrupulosamente los requisitos éticos y de transparencia del estudio, al mismo tiempo que se justificaron detalladamente los datos empleados conforme a los rigurosos lineamientos de resolución previamente mencionados en secciones anteriores. En este sentido, al dar comienzo al proceso de investigación, es relevante hacer mención al artículo 6 del reglamento, el cual abarca el importante valor de la honestidad académica. A través de este principio, se garantizó el estricto cumplimiento de todos los pasos requeridos para asegurar la máxima transparencia en el desarrollo de la investigación, evitando así posibles intentos de otros investigadores de identificar similitudes en sus propios estudios. Por otro lado,

también se hizo referencia a que este trabajo es completamente original y cumple cabalmente con lo establecido en el artículo 15 correspondiente a la detección de posibles casos de plagio, lo cual asegura el respeto absoluto a los hallazgos y descubrimientos de otros investigadores que hayan sido tomados en cuenta como parte integral de la fundamentación teórica o de los antecedentes que se incorporan en el análisis. La correcta citación de las fuentes bibliográficas sigue estrictamente las directrices establecidas por la norma ISO 690, la cual es de vital importancia en el ámbito de la investigación científica en el campo de la ingeniería. En relación con lo establecido en el artículo 16 de la ley, es importante destacar que la protección de los derechos de autor se asegura mediante la presentación de una declaración de autenticidad, la cual certificado, de manera gratuita, que todo el trabajo de investigación realizado. es correctamente atribuido al autor correspondiente. Finalmente, y no menos relevante en absoluto, se empleó un sistema informático especializado en la identificación de contenido plagiado conocido como Turnitin. En el supuesto de que se produzca un plagio parcial o completo del trabajo previamente mencionado.

III. RESULTADOS

Para el adecuado cumplimiento de los objetivos previamente establecidos en **el diagnóstico detallado de la eficiencia económica en el área de producción**, se evaluará altamente apropiado y pertinente emplear de manera estratégica y meticulosa las técnicas de entrevista a profundidad, así como la realización de encuestas exhaustivas y detalladas. Estas herramientas metodológicas, que se enfocaron de manera específica en el área de Producción de la empresa, permitieron obtener información valiosa y significativa para el desarrollo y la optimización de dicho sector.

Evaluación exhaustiva de la eficiencia económica en el ámbito de la producción.

Generalidades de la empresa: La empresa en cuestión se especializa en el sector de la fabricación de aperitivos, teniendo en su operación actual un total de cuatro líneas de producción (aperitivos de plátano, camote, papa y soja). Cada una de estas líneas ofrece una variedad de presentaciones distintas, siendo relevante mencionar que cada presentación posee su propio registro sanitario correspondiente.

Es una organización que ha experimentado un crecimiento sostenido desde su fundación en el año 2009, estableciendo su sede actual en el parque industrial del Sector Sol Naciente, en la localidad de La Esperanza. Además de disponer de una extensa y variada cartera de clientes tanto mayoristas como minoristas, la empresa también se encarga de distribuir sus productos a Múltiples ciudades en todo el territorio nacional. (Anexo 22.1)

Selección de la línea de producción a investigar: Para determinar cuál de las líneas de producción de aperitivos se examinará en el marco del proceso de fabricación de la compañía en cuestión, con el fin de implementar las estrategias de fabricación esbelta, se demostró detenidamente la información de producción correspondiente al período comprendido entre los meses de septiembre y diciembre del año 2023, a incluyendo todas las categorías de productos. A continuación, en el siguiente apartado, se presenta la imagen que ilustra de manera clara el concepto discutido anteriormente.

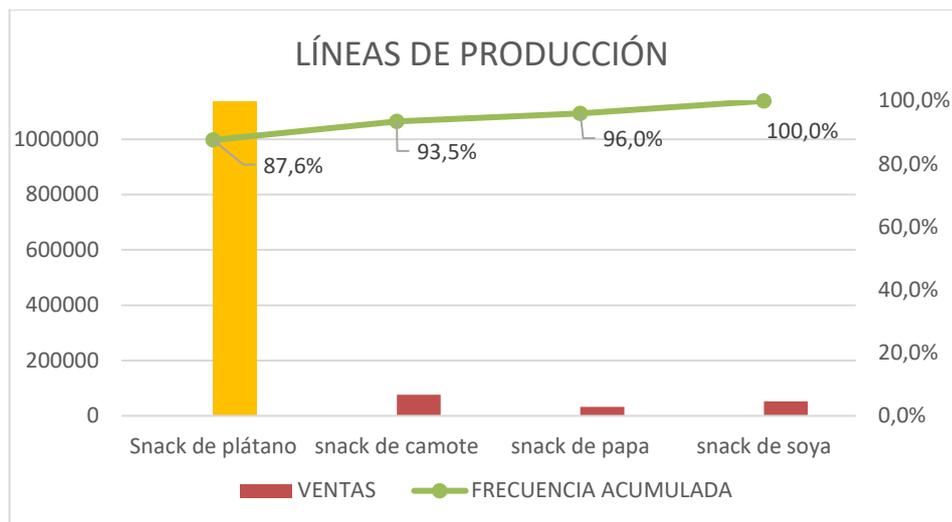


Figura 2: Producción acumulada de cada familia de producción

Se puede observar en la figura que el producto con mayor participación en el mercado es la familia del snack de plátano.

Selección de la línea de producción a estudiar: Una vez que se ha elegido la línea de producción de snacks de plátano que se va a mejorar, es necesario seleccionar, de entre las seis variantes de snacks disponibles, aquella que tenga una mayor presencia en el proceso productivo. De acuerdo con el análisis del diagrama de Pareto, se puede apreciar claramente que la presentación que ha logrado la mayor cuota de mercado dentro de la línea de productos es el delicioso snack de plátano de 60 gramos, tal y como se detalla en la (Anexo 22.2) adjunte para su referencia.

Tabla 1: Presentación de snack con su respectiva codificación

CÓDIGO	LÍNEA DE PRODUCCIÓN	PRESENTACIONES
30PL	Snack de plátano	30 gr
60PL	Snack de plátano	60 gr
60PLP	Snack de plátano	60 gr
200PL	Snack de plátano	200 gr
300PL	Snack de plátano	300 gr
500PL	Snack de plátano	500 gr

Fuente: Área de producción.

En la siguiente tabla se muestra la producción acumulada.

Tabla 2: Producción acumulada de cada línea de producción, septiembre a diciembre – 2023

TURNO	CÓDIGO	LÍNEA	PESO (gr)	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL	% PARTICIPACIÓN	% PARTICIPACIÓN POR TURNO	PRODUCCIÓN EQUIVALENTE DIARIA
				UNIDADES	UNIDADES	UNIDADES	UNIDADES	4 MESES			
DÍA	30PL	Snack de plátano	30	26,834	32,633	20,155	16,054	95,676	7.4%	8.40%	905
	60PL	Snack de plátano	60	259,524	264,313	245,843	188,971	958,651	73.7%	84.19%	9058
	60PLP	Snack de plátano	60	11,755	13,909	16,017	10,085	51,766	4.0%	4.55%	490
	200PL	Snack de plátano	200	5,565	4,250	3,462	4,259	17,536	1.3%	1.54%	165
	300PL	Snack de plátano	300	2,729	2,849	2,319	2,476	10,373	0.8%	0.91%	98
	500PL	Snack de plátano	500	1,023	1,536	1,131	1,003	4,693	0.4%	0.41%	44
NOCHE	500CT	Snack de camote	500	167	155	137	170	629	0.05%	0.39%	6
	60CT	Snack de camote	60	21,947	20,776	17,975	15,169	75,867	5.8%	47.05%	716
	30PP	Snack de papa	30	8,221	7,041	7,252	5,844	28,358	2.2%	17.59%	268
	250PP	Snack de papa	250	1,089	995	1,083	1,056	4,223	0.3%	2.62%	40
	500PP	Snack de papa	500	67	89	92	66	314	0.02%	0.19%	3
	40SY	Snack de soya	40	15,700	14,438	11,404	10,079	51,621	4.0%	32.01%	487
	250SY	Snack de soya	250	82	74	45	36	237	0.02%	0.15%	2
TOTAL				354,703	363,058	326,915	255,268	1,299,944	100.0%	100.00%	
DÍAS LABORABLES POR MES				27	26	26	27				

Fuente: MILORD SAC

Descripción del proceso productivo línea Snack de plátano: El proceso productivo se encuentra conformado por 5 etapas, es un flujo de producción continuo, ya que para empezar a cumplir con las órdenes de producción cada área alimenta a la siguiente hasta cumplir con el producto terminado. (Anexo 4)

Además, se tiene una cámara para poder conservar la materia prima cuando no hay producción de snack.

Selección y pelado de materia prima: Es donde se realiza la selección de plátano que es apto para producir snack, además es lavado y pelado para posteriormente pasar a rebanar.

Rebanado y fritura de materia prima: Aquí se realiza el rebanado directo al perol y se cumple con el proceso de fritura que dura de 2 a 3.5 minutos aproximado. Dicha área lo conforman 6 trabajadores, el cual cada uno cuenta con su respectiva cocina y peroles para poder llevar a cabo la tarea.

Envasado de materia prima: El envasado de snack de plátano se lleva a cabo manualmente y se debe tener cuidado, ya que el producto es vulnerable a romperse

Sellado de materia prima: Aquí se realiza el sellado del snack por dos máquinas selladoras, cada una con su respectivo operario; además hay un trabajador que se encarga de engrampar las unidades de snack, colocarlas en la caja y trasladar producto terminado al almacén.

Almacén de producto terminado: Por último, cuando el producto cumple con su respectivo proceso, es trasladado a dicha área para poder abastecer al equipo de ventas de la empresa y a los diferentes clientes directos.

Cálculo de eficiencia Total: Para sacar la eficiencia económica total del snack de plátano, fue necesario tener data de los costos operativos y ventas respecto a los tres meses.

$$efic. económica = \frac{total\ ventas\ mes}{Total\ de\ costo\ de\ producción\ mensual}$$

Tabla 3: Eficiencia económica total del snack de plátano en los meses de octubre a diciembre del 2023.

EFICIENCIA ECONÓMICA			
PERIODO	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
COSTOS OPERATIVOS S/.	139704	133938	129163
VENTAS TOTALES	162119	159599	141866
EFICIENCIA ECONÓMICA	1.16	1.19	1.10

Fuente: Tabla 25, 26 y 27

De acuerdo con la información presentada en la tabla anterior, para llevar a cabo el cálculo de los costos operativos se considerarán los datos históricos que abarcan los costos de la materia prima, la mano de obra y los costos indirectos de fabricación, los cuales son fundamentales para la producción del aperitivo. Además, es importante mencionar que, con el objetivo de calcular las ventas totales, se llevó a cabo un análisis exhaustivo de las ventas históricas correspondientes a cada mes. Es relevante destacar que, de acuerdo con las directrices establecidas por la empresa, se destina el 65% de la producción diaria al mercado mayorista, mientras que el restante 35% se comercializa con los minoristas. Una vez recopilado el total de las ventas, se procedió a realizar la división entre los costos operativos, lo que permitió determinar que el promedio de eficiencia económica del producto es de 1.41.

Cálculo detallado de la productividad promedio de la mano de obra en la elaboración y empaquetado del delicioso snack de plátano: Para determinar la productividad de la mano de obra, se analizó detalladamente la información correspondiente a la producción de aperitivos de plátano de 60 gramos durante los meses de septiembre a diciembre del año 2023. En este proceso, se tuvo en cuenta el tiempo dedicado al trabajo diario y los 26 días laborables de cada mes, con el objetivo de calcular las horas totales de trabajo por mes (consulte la Tabla 6). Este análisis permitirá establecer la Productividad Media de la Mano de Obra en el departamento de producción de la compañía. A continuación, a continuación, se muestran los siguientes datos detallados y relevantes para su análisis y consideración:

Tabla 4: Cantidad de trabajadores por etapa y costo de mano de obra mensual

ETAPA	TRABAJADORES	SUELDO	C.M. O
PELADO	4	S/. 850	S/. 3400
FRITURA	6	S/. 850	S/. 5100
ENVASADO	12	S/. 850	S/. 10200
SELLADO	3	S/. 1000	S/. 3000
ETIQUETADO	1	S/. 850	S/. 850
TOTAL	26		S/. 22550

Tabla 5: Producción total, hora por día y hora hombre, octubre-diciembre, 2024

MESES	PRODUCCIÓN	HORA/DÍA	HORAS HOMBRE
OCTUBRE	264313 Unid/mes	10h	260 h/mes
NOVIEMBRE	245843 Unid/mes	10h	260 h/mes
DICIEMBRE	188971 Unid/mes	10h	260 h/mes
TOTAL	434814		780 h/mes

Fuente: Tabla 2 producción acumulada de cada línea de producción

Productividad de mano de obra:

$$P.M.O = \frac{\text{Producción}}{\text{Horas Hombre}}$$

$$P.M.O = \frac{434814 \text{ Unid/Mes}}{780 \text{ H/Mes}}$$

$$P.M.O = 557 \text{ Unid/H.Hombre}$$

La productividad de Mano de obra es de 557 Unid/H.Hombre, el cual coincide que se hace aproximadamente 3 cajas de snack de plátano por hora, ya que cada caja consta de 144 unidades de 60 gr de snack por caja.

Causas de la ineficiencia económica:

Tabla 6: Matriz de priorización del cuestionario de causas que afectan la eficiencia económica de la empresa, 2023

MATRIZ DE PRIORIZACIÓN				
CR	DESCRIPCION DE LA CAUSA RAIZ	FRECUENCIA PRIORIZACION	% ACUMULADO	FRECUENCIA ACUMULADA
CR7	Los materiales no están organizados en el área de producción	3	14%	3
CR13	Suele haber tiempo improductivo por desorden de materiales.	3	27%	6
CR17	La distribución de las áreas de trabajo genera desplazamientos innecesarios	3	41%	9
CR23	Paradas de máquina por averías	3	55%	12
CR2	Existe personal que no se compromete con la Organización	2	64%	14
CR3	Existe personal que no tiene experiencia en el puesto de trabajo	2	73%	16
CR11	Métodos de trabajo que ocasiona reprocesos	2	82%	18
CR16	Existen algunos métodos de trabajo que ocasionan fallas o errores constantes	2	91%	20
CR18	La ubicación de los materiales genera congestión	2	100%	22
TOTAL		22		

Fuente: Encuesta de causas de desperdicio, MILORD S.A.C, 2023.

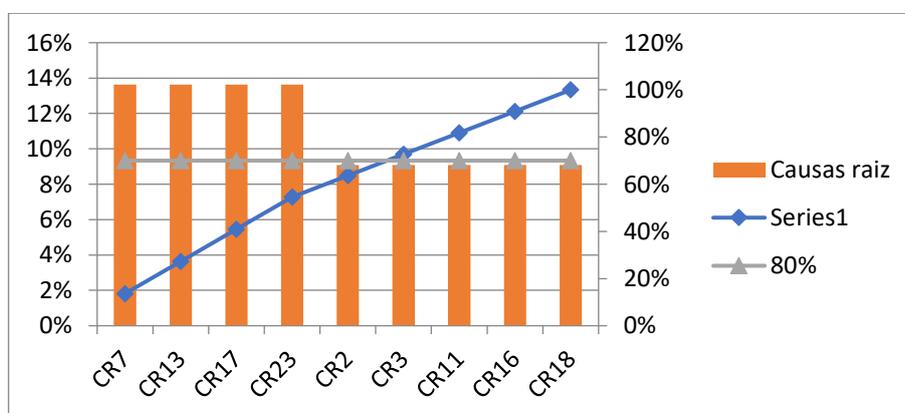


Figura 3: Principales causas identificadas de desperdicios en el área de producción de la empresa durante el último trimestre del año.

A continuación, se presentan detalladamente las diversas causas que serán abordadas y mejoradas mediante la implementación de una amplia gama de herramientas y estrategias especializadas.

Tabla 7: Herramientas a utilizar para mejorar la eficiencia económica

CAUSAS	HERRAMIENTA DE SOLUCIÓN
Los materiales no están organizados en el área de producción	5S
Suele haber tiempo improductivo por desorden de materiales.	5S
La distribución de las áreas de trabajo genera desplazamientos innecesarios	LAYOUT
Paradas de máquina por averías	MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Fuente: Anexo 22.6

Aplicar herramientas de producción esbelta en el proceso.

Estudio de tiempos de la línea de snack de plátano: Para llevar a cabo el estudio de tiempos se realizó cronometraje vuelta a cero (Anexo 5) es un resumen del estudio de tiempos realizado para 60 gr, donde solo se muestra las actividades del proceso productivo de snack de plátano y el tiempo estándar (335 segundos) que fue calculado de acuerdo con el número de observaciones (13), agregando la valoración de acuerdo con el sistema Westinghouse, además de suplementos constantes y variables.

La distribución inadecuada de las áreas de trabajo dentro de la empresa conlleva a desplazamientos innecesarios por parte de los empleados, lo cual impacta negativamente en la eficiencia y productividad: La empresa inicialmente cuenta con un Layout que genera congestión cuando los trabajadores

recorren para alimentar a cada etapa del proceso, además hay espacio disponible que no es utilizado, la idea es mejorar la distribución del área de producción, actualmente el problema más representativo es el recorrido que se realiza después de empacar el producto hacia almacén los metros que se recorre son representativos y genera demora por el tiempo utilizado (Anexo 11.3), se considera que es innecesario debido a que dentro del área de producción hay espacio suficiente para almacenar las cajas de snack, para luego atender al cliente, sin complicación alguna.

A continuación, se muestra el Layout como se puede observar el recorrido del snack hacia almacén de producto terminado, esto retrasa al trabajador que se encarga de transportar debido a que se encarga solo de pasar toda la producción del día, este problema de transporte innecesario se puede evitar realizando un nuevo Layout, con un recorrido más eficiente.

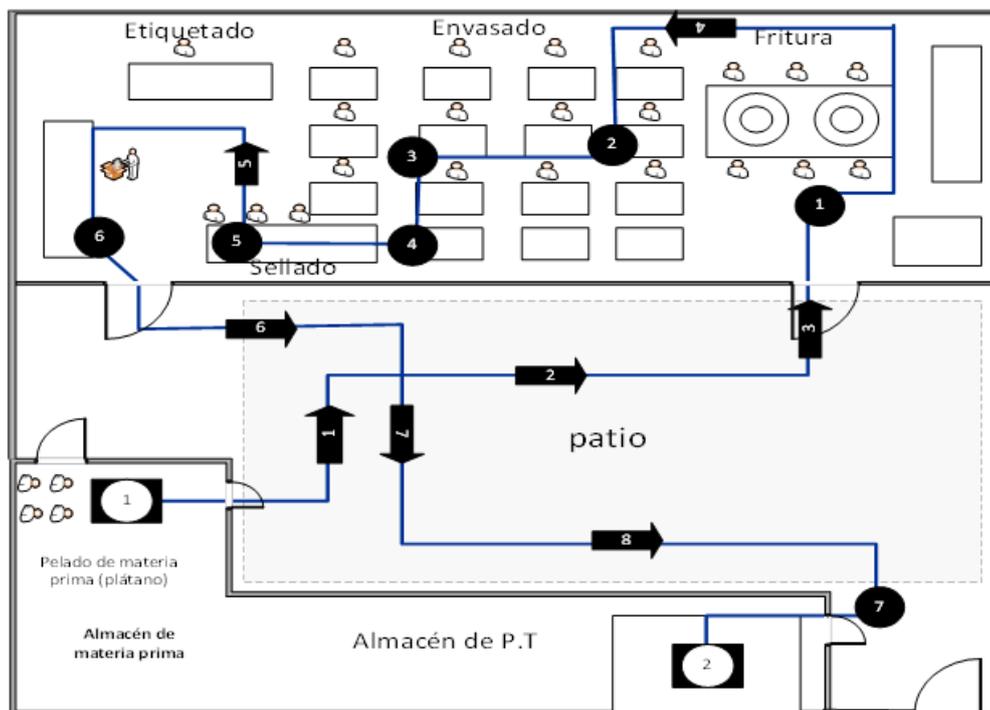


Figura 4: Representación gráfica del recorrido del snack de plátano antes de la implementación de las mejoras correspondientes.

Fuente de información: Área de producción.

Después de haber realizado y analizado el Layout con su respectivo recorrido cada actividad necesaria para se procede a plasmar en un DAP (Anexo 6), el tiempo es

de 307 segundos por cada snack de 60gr de cumplir, además de las distancias más representativas del snack que es igual a 75 metros recorridos; se busca disminuir tiempos de cada actividad y reducir los metros del traslado al almacén. Si se logra reducir el transporte, el tiempo de operación del producto, también disminuye los movimientos innecesarios, entonces el área será más eficiente para cumplir con la demanda requerida por el cliente. A continuación, se muestra en diagrama cada actividad con su respectivo tiempo (Anexo 6).

Luego de haber analizado el recorrido que realiza el snack, se presentó un nuevo Layout que ayudará a redistribuir cada etapa del proceso productivo para poder mejorar los tiempos y como se puede observar en el anexo 29, el transporte al almacén respecto al Layout anterior se reduce significativamente, la distribución es más efectiva; incluso mejora la alimentación de la etapa de fritura a envasado y existe menos congestión, esto se corrobora más adelante con las evidencias fotográficas de área de producción.

A continuación, la figura muestra el nuevo Layout de todo el proceso productivo que se sigue para el proceso de snack de plátano.

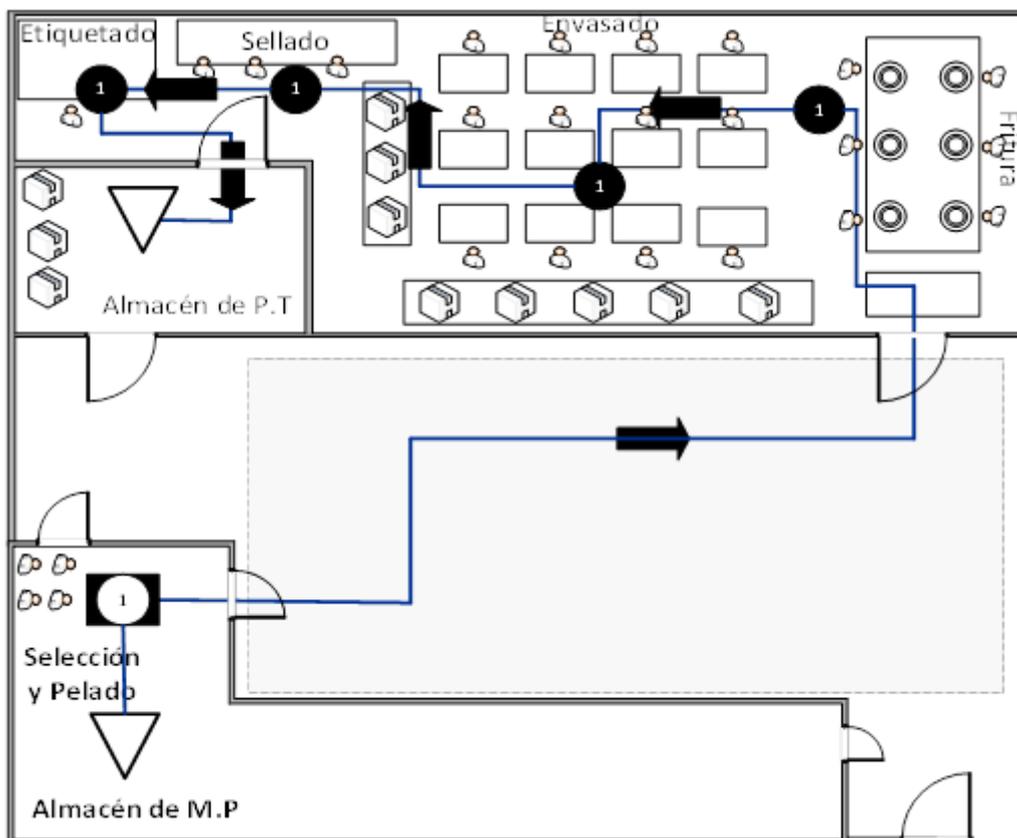


Figura 5: Diagrama de recorrido propuesto

Fuente: Área de producción.

El diagrama de actividades de proceso (tabla 8), se realizó de acuerdo con la nueva toma de tiempos.

Tabla 8: Total de segundo y metros reducidos

IMPLEMENTACIÓN DE LAYOUT			
CONCEPTO	ANTES	DESPUES	TOTAL
Tiempo estándar(S)	307	222	85.18
Distancia recorrida(m)	75	34	41.00

Los materiales no están organizados en el área de producción, Además suele haber tiempo improductivo por desorden de materiales: Para poder alcanzar el éxito en la vida, es fundamental tener una mentalidad positiva y estar dispuesto a trabajar arduamente para lograr nuestras metas y sueños. Es importante mantener la motivación y la perseverancia. Después de llevar a cabo exhaustivas visitas de inspección en las instalaciones de la empresa, se llegó a la conclusión, mediante un detallado y minucioso check list (Anexo 12.2), de la imperiosa necesidad de poner en marcha la metodología de las 5S, con el objetivo de lograr una gestión más eficiente y ordenada del área de producción. Por consiguiente, se hizo imprescindible elaborar un detallado plan de acción para llevar a cabo la implementación de las 5s en la empresa.

Según la evaluación realizada, se llegó a la conclusión de que el departamento de producción de la compañía presenta un nivel de desorganización significativo, careciendo de un procedimiento establecido para llevar a cabo sus labores; es por esto que se demostró necesario que todos los colaboradores se involucraran en el proceso de implementación de la metodología de las 5s.

Se desarrolló la decisión de llevar a cabo reuniones de diálogo y comunicación con los empleados del departamento de producción en dos ocasiones semanales, específicamente los días miércoles y sábado, con una duración de una hora cada una, con el propósito de concienciar y sensibilizarlos acerca de la metodología, a fin de que consideren que se trata de una herramienta viable que impactará de manera directa en sus labores y les asistirá en mantener

un mayor nivel de organización y limpieza en sus respectivos puestos de trabajo, e incluso en la mejora del ambiente laboral, en general.

Al momento de llevar a cabo la implementación del programa, se llevará a cabo en colaboración con los trabajadores de producción, quienes tendrán en consideración la relevancia que implica la aplicación de las 5s, así como el nivel de compromiso que conlleva dicha acción.

Para llevar a cabo una evaluación exhaustiva y precisa de los resultados obtenidos tras la ejecución del proyecto, se llevará a cabo una auditoría de manera regular y sistemática. Esto nos permitirá obtener información detallada y precisa sobre los logros alcanzados y, de esta forma, mejorar la eficacia y eficiencia de las acciones implementadas.

A continuación, se procede a mostrar detalladamente la evidencia del comienzo de la capacitación destinada a concienciar a los empleados del área de producción de la compañía, la cual incluyó una extensa explicación sobre el propósito y el meta de la metodología de las 5s, así como también se abordó en profundidad el beneficio significativo que esto aporta al entorno laboral. (En el documento adjunto, consulte la Figura número 9 para obtener más información detallada sobre el tema discutido en el texto principal.)

Después de haber presentado detalladamente la metodología a todos los empleados de la empresa, estos manifestaron un interés genuino y se mostraron dispuestos a comprometerse activamente en el proceso de transformación del departamento de producción. Posteriormente, procedimos con el desarrollo y la debida ejecución de cada una de las estrategias.

Seiri – Clasificar: En aras de llevar a cabo de manera efectiva el desarrollo de la primera S, se hace imprescindible llevar a cabo una evaluación exhaustiva de la totalidad del área de producción con el propósito de determinar qué elementos son imprescindibles para garantizar el cumplimiento del proceso productivo, al mismo tiempo que se procede a separar aquellos elementos superfluos o prescindibles. (En el documento adjunto, se puede observar con detalle en el anexo 25)

Una vez se ha identificado claramente los elementos que no aportan valor en el proceso de producción se proceden a tomar la determinación de reubicarlos, descartarlos o reorganizarlos asignándoles un lugar específico dentro de la instalación.

A continuación, en la tabla número 9 que se presenta a continuación, se muestran detalladamente los elementos que fueron identificados y el plan de acción que se implementó en relación con los mismos, con el objetivo de lograr una óptima organización y aprovechamiento del espacio disponible en el área designada para tal fin.

Tabla 9: Cantidad de objetos encontrados en el área de producción

OBJETOS IMNECESARIOS	UBICACIÓN	CANTIDAD	ACCIONES	OBSERVACIONES
Mesas	Inclines en la pared	2	Reubicar	En caso de haber espacio
Galonerías vacías	Piso	5	Eliminar	
Cajas desgastadas	Mesas	5	Eliminar	
Jabas	Piso	9	Organizar	Asignar un espacio
Pallets	Inclinados en la pared	2	Reubicar	
Ollas grandes	Piso	4	Eliminar	
Sillas	Pasadizo	5	Reubicar	Solo lo necesario
Cajones de madera	En la mesa	3	Eliminar	

Seiton – Organizar: Una vez completada la fase de clasificación, se procede con la implementación de la segunda S. En este punto, se organiza de manera sistemática los diversos elementos requeridos para llevar a cabo eficientemente el proceso productivo en el área designada. Asimismo, se considera la actualización del nuevo Diseño de Planta (ver Anexo 24) con el objetivo de optimizar la movilidad de los colaboradores, reducir los residuos generados por una organización deficiente y garantizar que cada elemento sea fácilmente accesible y visible para

cualquier persona interesada. (En el documento adjunto, consulte el anexo 13 para obtener más detalles sobre el tema discutido en el informe.)

Para verificar la efectividad de la aplicación de la metodología 5S, se presenta detalladamente en el anexo 13, en la cual se evidencia el grado de cumplimiento previo y posterior a la implementación de las 5S en el departamento de producción de la deliciosa golosina de plátano.

Seiso- Limpiar: Para poder mantener la tercera S (limpiar), se realiza una limpieza general del área de producción, para evitar accidentes debido al aceite que se puede encontrar en el piso, además de los problemas que pueden ocurrir y afecten el producto; los trabajadores de producción de la empresa están comprometidos y cada día tratan de mantener su puesto limpio, ordenado, por lo que se aplica lo que transmite la metodología, que no se trata solo de limpiar; si no tratar de no ensuciar. Por ello se realizó un manual de limpieza, (Anexo 14.2) el cual se transmitió a cada trabajador que es responsable del espacio que ocupa para cumplir con sus tareas asignadas.

Seiketsu- estandarizar: Para cumplir con el estándar de calidad requerido, es imprescindible que el lugar quede completamente despejado, limpio y sin la presencia de elementos innecesarios. Además, se someterá a una inspección exhaustiva, tal como se desarrolló en el paso anterior, con el objetivo de identificar y eliminar las causas que originan el desorden, el cual representa una de las principales restricciones en dicha área. Para garantizar que se cumplen todas las disposiciones establecidas, se ha introducido un formato específico (Anexo 14.1), con el propósito de que el jefe de producción pueda llevar a cabo la verificación diaria del cumplimiento de todas las normativas establecidas.

Shitsuke – Respetar estándares: Se trabajó diligentemente en garantizar que se mantenga la cultura de implementación de las 5s mediante las pautas establecidas del orden, limpieza y organización, para lo cual se procedió a realizar una auditoría inicial, encontrando los resultados, en donde se denota. claramente el significativo incremento de avance que hubo por cada una de las S1, que corresponde a la clasificación de los materiales, teniendo un 58.3% de incremento, mientras que, en

la S5, que se refiere a la disciplina de los materiales, se obtuvo un incremento del 41,7%. Asimismo, se logró un 41,7% de incremento en el S3, relacionado con la limpieza del área y materiales, y un 50% de estandarización con el S4. Y teniendo como mayor porcentaje la Sección 1 con un porcentaje de cumplimiento de 58.3% en comparación con las demás secciones. Se procede a corroborar los resultados obtenidos mediante la comparación con la información presentada en la tabla número 11.

Tabla 10: Porcentaje de cumplimiento de la metodología 5s.

PILARES	% DE CUMPLIMIENTO 5S		% Mejora
	10/04/2024	14/06/2024	
Clasificar	33.3	91.7	58.3
Ordenar	41.7	91.7	50.0
Limpiar	41.7	83.3	41.7
Estandarizar	33.3	83.3	50.0
Disciplinar	41.7	83.3	41.7

Fuente: Anexo 13 y 14.1, Checklist de auditoria 5s

Paradas de máquina por averías: Por otra parte, se sabe que el área de producción de la empresa cuenta con dos máquinas selladoras de pedal impulso modelo UM-2, que son operadas manualmente, las selladoras inician con su funcionamiento después de media hora por el mismo hecho que necesita calentar para empezar con sus funciones.

Cada máquina está compuesta por 10 partes, el cual algunas de ellas necesitan lubricantes, hacer limpieza y solo una pieza se puede reemplazar por un repuesto. (Anexo 19.1).

Los operarios solo se limitan hacer su tarea de sellado muy aparte no se fijan si la maquina necesita ser revisada o que tienen que dejarla limpia todos los días, por ello hay veces que hay producción en curso y hay fallas de la maquina por no cambiar las partes que solo tienen un tiempo de duración, dando como resultado paradas de máquinas el cual causa un retraso en la tarea, es por eso que se vio necesario implementar un cronograma de acuerdo a la pieza con las fechas que se

debe dar mantenimiento a las máquinas y que debe realizarse la limpieza de manera rutinaria para llevar un buen control e inspección de la máquina.(Anexo 19.2)

Medir la eficiencia económica después de aplicar las herramientas de producción esbelta en el proceso productivo de snack de plátano.

Cálculo de la eficiencia económica después de la mejora:

Tabla 11: Eficiencia económica, abril-junio, 2024

EFICIENCIA ECONÓMICA			
DESCRIPCIÓN	ABRIL	MAYO	JUNIO
COSTOS OPERATIVOS S/.	143304	175395	175974
VENTAS TOTALES	212468	242262	233716
EFICIENCIA ECONÓMICA	1.48	1.38	1.33

La variable dependiente es la eficiencia económica, por ello se consideró probar la prueba de hipótesis con la eficiencia antes (octubre-diciembre, 2023) y después (abril-junio, 2024), ya que es importante saber si la manufactura influye directamente en la mejora de dicha variable.

Tabla 12: Eficiencia económica antes y después

EFICIENCIA ECONOMICA			
ANTES	DESPUES	DIFERENCIA	% DE VARIACIÓN
1.16	1.48	0.32	27.8
1.19	1.38	0.19	15.9
1.10	1.33	0.23	20.9
1.15	1.40	0.25	21.5

Prueba de normalidad utilizando la prueba de Shapiro-Wilk: Hipótesis nula (H0): La distribución de eficiencia de la línea de producción de snacks sigue una

distribución normal. Hipótesis alternativa (H1): La eficiencia de la línea de producción de snacks no se ajusta a una distribución normal.

HO1: se observa que la eficiencia de la línea de producción de snacks no sigue una distribución normal.

Hipotéticos casos que se dan por hechos, aunque no hayan sido comprobados. sirven para analizar diferentes escenarios

El nivel de significancia establecido ($p < 0.05$) respalda la hipótesis nula (H01).

Si el valor p es mayor o igual a 0.05, se rechaza la hipótesis nula y se aprueba la hipótesis alternativa.

Tabla 13: Resultados de la prueba de normalidad

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
diferencia	,232	4	.	,968	4	,827

Fuente: Elaboración propia

La prueba de normalidad de Shapiro-Wilk arrojó como resultado que los datos muestran un comportamiento normal, ya que el valor de "p" es superior a 0.05, con un nivel de confianza de p igual a 0.827. Esto respalda la hipótesis alternativa (H1) que indica que los datos sobre la eficiencia económica de la línea de snacks exhiben un comportamiento normal.

Prueba de hipótesis:

PRUEBA DE HIPOTESIS: T-STUDENT H2: Se espera que la Aplicación de producción esbelta tenga un impacto positivo y significativo en la eficiencia económica de la línea de snack de plátano de la empresa durante el transcurso del año 2023.

La implementación de la metodología de producción esbelta no logra generar mejoras sustanciales en la eficiencia económica de la línea de producción de snacks de plátano de la compañía durante el transcurso del año 2023.

Hipotéticos casos que se dan por hechos, aunque no hayan sido comprobados. pueden ser utilizados para analizar diferentes

Si el valor de p es menor a 0.05, entonces se rechaza la hipótesis nula y se aprueba la hipótesis alternativa.

Para un nivel de significancia de $p \geq 0.05$, se procede a aprobar la hipótesis nula H_0 .

Tabla 14: Prueba de muestras emparejadas

		Prueba de muestras emparejadas							
		Diferencias emparejadas				t	gl	Sig. (bilateral)	
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	eficiencia antes - eficiencia despues	- - .24750	.05439	.02720	-0.33405	-0.16095	9,101	3	,003

La prueba de hipótesis realizada con la prueba T de Student para determinar si la implementación de la metodología de producción esbelta tiene un impacto significativo en la eficiencia económica de la línea de producción de snack de plátano en el año 2023, arrojó un valor de significancia estadística de $P=0,003$. Por lo tanto, se puede concluir de manera definitiva que la implementación de la metodología de producción esbelta conlleva a una mejora sustancial en la eficiencia económica de la línea de producción de snacks de plátano de la compañía para el año 2024.

IV. DISCUSIÓN

Al llevar a cabo un análisis exhaustivo en el ámbito de la producción, se descubrió que el índice de eficiencia económica promedio es de 1.15 en comparación con el trimestre anterior. Asimismo, en el estudio realizado por Ramos (2013), se encontraron valores de significancia de eficiencia que fueron inferiores al 5% en relación con su evaluación actual. Se reconoce ampliamente que la eficiencia económica se basa principalmente en la capacidad de producir la mayor cantidad de bienes y servicios al menor costo posible, o en alcanzar los resultados deseados utilizando la menor cantidad de recursos disponibles. En otras palabras, se puede afirmar que, desde una perspectiva puramente económica, la eficiencia de un proceso productivo se mide por el costo monetario más bajo que este representa.

Al implementar herramientas efectivas de producción esbelta en el proceso de fabricación, gracias a la correcta aplicación de la metodología 5s, se logró alcanzar una mejora significativa del 29% en relación al caos, desorden y falta de organización previa. De la misma forma, en el estudio realizado por Cárdenas (2014), se logró una notable mejora del 25,86% en la optimización de los tiempos de búsqueda de herramientas especializadas. La correcta implementación de las 5S implica seguir un total de cinco pasos fundamentales que, en primera instancia, garantizan el éxito del procedimiento, lo cual posibilita la consecución de resultados positivos de forma rápida y efectiva. (Villaseñor, 2007) menciona en su estudio que la diversidad cultural es un factor clave en el desarrollo de la sociedad contemporánea.

Para determinar y analizar la eficiencia económica después de implementar las estrategias y técnicas de producción esbelta en el ciclo de producción, se pudo observar que la eficiencia experimentó una mejora significativa, pasando de 1.15 a 1.40, lo que representa un aumento del 21% con respecto al valor inicial. Posteriormente, se llevó a cabo el análisis de la normalidad de los datos, obteniendo un nivel de significancia para el valor p de 0,827. Debido a estos resultados, se procedió a realizar la prueba de hipótesis utilizando la prueba de T de Student, lo que arrojó como conclusión que la implementación de la fabricación esbelta ha contribuido significativamente al aumento de la eficiencia económica.

V. CONCLUSIONES

- En resumen, gracias a la introducción de un nuevo diseño de distribución en el sector de producción de la compañía, se logró eliminar un total de 45 metros de desplazamientos innecesarios y reducir en 85 segundos los tiempos de inactividad.
- Se llega a la conclusión de que, tras la implementación de la metodología 5s, se logró un aumento del 58.3% en el S1 referente a la clasificación de los materiales, un incremento del 41.7% en el S2 relacionado con la disciplina en el manejo de los materiales, un crecimiento del 41.7% en la S3 enfocada en la limpieza tanto del área como de los materiales, un avance del 50% en la S4 que se refiere a la estandarización, y el mayor porcentaje se alcanzó en la S5 con un cumplimiento del 58,3%.
- Al momento de llevar a cabo La prueba de normalidad, el análisis de eficiencia económica conocido como “Shapiro Wilk”, arrojó como conclusión que los datos exhiben un patrón de comportamiento normal, ya que el valor de “p” es superior a 0.05, con un nivel de confianza de p igual a 0.827. Esto respalda la hipótesis alternativa H1, confirmando que los datos relativos a la eficiencia económica de la línea de productos de snack muestran un comportamiento normal. Y al realizar la prueba de aplicaciones utilizando la distribución T de Student, se obtuvo como resultado un valor de significancia de $P=0.003$. Por lo tanto, se puede concluir de manera contundente que la implementación de la metodología de producción esbelta conlleva una notable mejora en la eficiencia económica de la línea de producción de snacks de plátano de la reconocida empresa MILORD SAC durante el transcurso del año 2024.

VI. RECOMENDACIONES

- Se recomienda encarecidamente a la empresa establecer relaciones comerciales sólidas con los proveedores con el objetivo de garantizar un suministro constante de la materia prima requerida. Esta estrategia no solo posibilitará la disminución de los gastos asociados al inventario, sino que también contribuirá a elevar los estándares de calidad del producto, lo cual resulta fundamental para mantener la competitividad en un entorno de mercado sumamente competitivo y dinámico.
- En el proceso de implementación de las herramientas de fabricación esbelta, es fundamental considerar que se fundamenta en la filosofía de la mejora continua. Por consiguiente, resulta imprescindible llevar a cabo una evaluación constante y exhaustiva de todas las áreas involucradas, manteniendo en todo momento la designación de un comité encargado, el cual debe ser seleccionado por consenso entre los trabajadores que conforman la empresa.
- En este momento, estoy trabajando en la expansión de textos en español para brindarte una respuesta más detallada y completa. ¿Hay algo en lo que te pueda ayudar? Se recomienda encarecidamente llevar a cabo auditorías de las 5'S de forma regular, preferiblemente de manera semanal, con la participación activa y directa del gerente de la empresa. Además, es fundamental garantizar que los empleados estén constantemente actualizados y formados con las últimas tendencias y metodologías para optimizar y mejorar la eficiencia en sus trabajos diarios, incluyendo la implementación de las 5'S en su entorno laboral. Esto facilitará que el empleado tome plena conciencia de su rol y se sienta plenamente integrado en la estructura organizativa, lo cual redundará en una mayor eficacia y eficiencia en su contribución al mantenimiento del orden y la limpieza en el lugar de trabajo.
- También se sugiere a la empresa que considere la posibilidad de adquirir pallets adicionales, con el fin de optimizar el almacenamiento del producto y prevenir posibles defectos. Esto es especialmente importante dado que el producto está destinado al consumo humano, por lo que se requiere

extremar las precauciones para evitar cualquier tipo de daño que pudiera impactar negativamente en su costo final.

- Se recomienda encarecidamente a futuros investigadores, así como a los trabajadores en lo que respecta a las decisiones que se lleguen a tomar, ya que su participación es esencial para alcanzar exitosamente las metas y objetivos propuestos que se plantean en el seno de la empresa.

REFERENCIAS

- AMAIQUEMA, F., VERA, J. y ZUMBA, I. Enfoque para la formulación de la hipótesis en la investigación científica. Babahoyo : Conrado [En línea] 2019. Vol.15. [Fecha de consulta: 23 de mayo del 2020]. Disponible en: conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado . ISSN 1990-8644.
- EVANS, James y LINDSAY, William. Administración y Control de la Calidad 9ª ed. Buenos Aires – Argentina: Editorial Cengage Learning, 2014. 792 pp. ISBN: 9786075193755. Disponible en: <http://manualdeshidratacion.blogspot.pe/>).
- JACOBS, Robert y CHASE, Richard. Administración de Operaciones: Producción y Cadena de Suministros 15ª ed. Mexico – Mexico: Editorial Editorial McGraw-Hill, 2018. ISBN: 9781456261412.
- GRZYNA, Frank y otros. Metodo Juran: Análisis de la planeación y calidad 5ª ed. Mexico – Mexico: Editorial McGraw-Hill, 2007. 774 pp. ISBN: 139780072966626. Disponible en: <http://www.apeim.com.pe/wpcontent/themes/apeim/docs/nse/APEIMNSE2016.pdf>
- GUTIÉRREZ, Humberto. Calidad Total y Productividad 4ª ed. Mexico – Mexico: Editorial McGraw-Hill, 2014. 383 pp. ISBN: 9786071511485. Disponible en:
- <https://www.agrodataperu.com/2017/04/platano-banano-peru-exportacion-2017-marzo.html>
- INFANTE, Esteban. Propuesta de mejoramiento de la productividad de la línea de camisetas interiores en una empresa de confecciones por medio de la aplicación de lean manufacturing. CALI - COLOMBIA: Copyright, 2013. ISBN:1878289888.
- KOCH, Richard. El principio de Pareto 4ª ed: Barcelona – España: Editorial 50 Minutos, 2016. 320pp. ISBN: 9782806274502. Disponible en: http://www.perutoptours.com/index23tu_platano.html
- LEMA, Hilda. Propuesta de mejora del proceso productivo de la línea de productos de papel tisú mediante el empleo de herramientas de manufactura

- esbelta. Tesis (Título de Ingeniero Industrial), Universidad Católica del Perú, 2014, 280 pp.
- LUNA, Luis. Metodología para implantar el sistema de manufactura esbelta en PyMES industriales mexicanas. Tesis. Puebla, Mexico, Universidad del Valle de Puebla, 2010, 259 pp. Disponible en:http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/tesis/ingenie/siguas_ss/cap3.pdf
 - NUÑEZ, Ana y otros. Dirección de operaciones: Decisiones tácticas y estratégicas 1ª ed. Barcelona – España: Editorial Universitat Oberta de Catalunya, 2014. 254 pp. ISBN: 9788490640760.
 - PALACIOS, Luis. Ingeniería de Metodos: Movimientos y tiempos 2ª ed. Bogota – Colombia: Editorial Ecoe Ediciones, 2018. 380 pp. ISBN: 9789587713428.
 - PALACIOS, Habied y MENDEZ, Omar. Propuesta de mejoramiento de la productividad bajo las herramientas de manufactura esbelta para la línea de bollería en BIMBO de Colombia S.A en la planta de tenjo Cundinamarca. Tesis (Maestría en Gerencia Estratégica). Cundinamarca, Colombia: Universidad de la Sabana, 2009, 209 pp. Disponible en: http://frenteweb.minagri.gob.pe/sisca/?mod=consulta_cult
 - ZAPATA, Álvaro y otros. Teorías Contemporáneas de las Organizaciones y el Management 1ª ed. Bogota – Colombia: Editor: ECOE Ediciones, 2009. 494 pp. ISBN: 9789586485661
 - C. de Reyes. (2002). Deshidratación del banano y cambios químicos durante el proceso. Recuperado el 30 de Junio del 2017,
 - (<http://www.bdigital.unal.edu.co/15548/1/10177-18816-1-PB.pdf>).
 - Dato agrario. (2015). Recuperado el 02 de marzo del 2017, Disponible en: <http://www.minagri.gob.pe/portal/datero-agrario>
 - Factores Banano Perú exportación marzo. (2017). Recuperado el 12 de maro de
 - 2020, Disponible en:<https://www.agrodataperu.com/2017/04/platano-banano-peruexportacion2017-marzo.html>

- Manejo de integrado de plagas en el cultivo de plátano. Recuperado el 19 de Junio del 2022, Disponible en: <http://www.agrobanco.com.pe/data/uploads/ctecnica/036-aplatano.pdf>
- Mitos y verdades sobre el consumo de platano. (2016). Disponible en: <http://vital.rpp.pe/salud/mitos-y-verdades-sobre-el-consumo-de-platanonoticia817627>

ANEXOS

Anexo 1: Variable de operacionalización

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Producción esbelta	Manufactura Esbelta es esencialmente un sistema integrado de producción, el cual busca la eliminación de toda clase de desperdicio, estableciendo un flujo continuo a través de todo el proceso, siendo lo suficientemente flexible para ser adaptado a los cambios del mercado.			
		Layout	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio de tiempos • Diagrama de actividades 	Razón
		5S	% de herramientas utilizadas	
Eficiencia económica	Para la eficiencia económica, el proceso de producción más eficiente es aquel que cuesta menos en términos monetarios.	Eficiencia económica total de la línea de snack de plátano.	$ef. econ. = \frac{\text{ingreso de ventas}}{\text{costo}}$	Razón
		Productividad diaria de mano de obra	$\frac{kg \text{ de snack}}{\text{hora} - \text{hombre al día}}$	

Anexo 2: Técnicas e instrumentos

Objetivo Específico	Fuentes de Información	Técnicas	Instrumentos	Tratamiento/ Proceso	Resultados esperados
Realizar el diagnóstico de la eficiencia económica en el área de producción	Área de producción	Encuesta	Cuestionario	Analizar la información obtenida	Conocer en qué condiciones se encuentra la empresa
Aplicar herramientas de producción esbelta en el proceso.	Autor	Observación directa Manufactura esbelta	Ficha técnica Layout 5S	Identificar y aplicar las mejoras al proceso de producción	Redistribuir las áreas y secuencia de trabajo
Medir la eficiencia económica después de aplicar las herramientas de producción esbelta en el proceso productivo.	Autor	Análisis documental	Ficha de recolección de datos	Realizar un balance de ingresos proyectados y costos.	Determinar el beneficio que obtendría la empresa después de aplicadas las estrategias.

Anexo 3: Validación de juicio de expertos

Anexo 3.1. Causas que ocasionan baja eficiencia económica

ENCUESTA - MILORD S.A.C

EMPRESA : MILORD S.A.C

Área : PRODUCCIÓN

Problema : ineficiencia económica

Nombre: Rojas Quiroz, Franco

Valore según su criterio de significancia de causa en el Problema.

Valorización	Puntaje
Alto	3
Regular	2
Bajo	1

**EN LAS SIGUIENTES CAUSAS CONSIDERE EL NIVEL DE PRIORIDAD QUE AFECTEN DIRECTAMENTE CON SU TRABAJO:
CAUSA () ALTO () MEDIO () BAJO**

Causa	Preguntas con Respecto a las Principales Causas que afectan la eficiencia	Calificación		
		Bajo	Regular	Alto
Mano de obra				
CR1	Existe alta rotación de personal			
CR2	Existe personal que no se compromete con la Organización			

CR3	Existe personal que no tiene experiencia en el puesto de trabajo			
CR4	Existe personal que realiza el trabajo de manera empírica			
CR5	Existe personal que no conoce el procedimiento de la tarea			
Materiales				
CR6	Suele Comprarse materia prima e insumos de baja calidad			
CR7	Los materiales no están organizados en el área de producción			
CR8	Los materiales suelen deteriorarse producto de un mal almacenamiento			
CR9	Suele haber variabilidad en la compra de los materiales			
CR10	El material no cumple con las especificaciones técnicas			
CR11	Suele haber tiempo improductivo por desorden de materiales			
Métodos				
CR12	Los métodos de trabajo no están estandarizados			
CR13	Suele haber tiempo improductivo por desorden de materiales			
CR14	Existen algunos métodos de trabajo que ocasionan desperdicios de material			
CR15	Existen algunos métodos de trabajo que ocasionan desperdicios de tiempo			
CR16	Existen algunos métodos de trabajo que ocasionan fallas o errores constantes			
Medio Ambiente				
CR17	La distribución de las áreas de trabajo genera desplazamientos innecesarios			
CR18	La ubicación de los materiales genera congestión			

CR19	Las herramientas no tienen un lugar fijo ocasionando pérdidas de tiempo para ubicarlas			
CR20	El desorden de las áreas de trabajo genera congestión			
CR21	El mobiliario del puesto de trabajo ocasiona baja productividad			
CR22	Existe en el área de trabajo materiales, máquina y herramientas que ya no se usan			
Máquinas y herramientas				
CR23	Algunas máquinas suelen presentar averías constantes			
CR24	Algunas herramientas son inadecuadas ocasionando que se generen constantes reprocesos o fallas			

Anexo 3.2. Auditoria de cumplimiento 5s

Empresa:	<i>Auditoria 5s</i>	Auditor:										
Área:												
<p style="text-align: center;"><i>Nivel de Cumplimiento:</i></p> <p>Mal 1</p> <p>Promedio 2</p> <p>Bueno 3</p>		<p style="text-align: center;"><i>Participación Real</i></p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td>1ª s</td><td></td></tr> <tr><td>2ª s</td><td></td></tr> <tr><td>3ª s</td><td></td></tr> <tr><td>4ª s</td><td></td></tr> <tr><td>5ª s</td><td></td></tr> </table>	1ª s		2ª s		3ª s		4ª s		5ª s	
1ª s												
2ª s												
3ª s												
4ª s												
5ª s												
<p><i>No es más limpio el que más limpia sino el que menos ensucia</i></p>												
CLASIFICACIÓN	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;"><i>Mal</i></td> <td style="text-align: center;"><i>Promedio</i></td> <td style="text-align: center;"><i>bueno</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		<i>Mal</i>	<i>Promedio</i>	<i>bueno</i>	1						
	<i>Mal</i>	<i>Promedio</i>	<i>bueno</i>									
1												

	Material que no cuenta con un lugar asignado			
2				
	Movimientos innecesarios por el desorden			
3				
	Pisos que se encuentran libres de obstáculos			
4				

ORDEN		Mal	Promedio	bueno	
	1	Se cuenta solo con lo necesario para cada proceso			
	2	Cada material se encuentra en su lugar			
	3	Las herramientas tienen un lugar definido			
	4	Existe área de almacén marcada			

LIMPIEZA		Mal	Promedio	bueno	
	1	Piso limpio que no contiene aceite y materia prima			
	2	Las herramientas y materiales de trabajo están limpias			
	3	Existe supervisor del cumplimiento de limpieza			
	4	La limpieza se realiza en las fechas establecidas			

ESTANDA RIZAR		Mal	Promedio	bueno
	1	Se cumple con las 3s anteriores		
2	Se tiene un manual de limpieza			

	3	Se mejora constantemente el área de producción			
	4	Se capacita constantemente sobre la metodología 5s			
DISCIPLINA			Mal	Promedio	bueno
	1	Existe control de orden y limpieza del área			
	2	Los trabajadores conocen los procedimientos estandarizados			
	3	Se cumple con la aplicación de las 5s			
	4	Existe reconocimiento por las mejoras			
TOTAL					

Anexo 4: Etapas que conforman el proceso productivo de snack de plátano

Etapas del snack de plátano

Pelado de materia prima

Fritura de materia prima

Envasado de snack de plátano

Sellado de snack de plátano

Fuente: Área de producción, MILORD S.A.C

**Anexo 5: Tiempo estándar de elaboración de snack de plátano (60gr),
empresa de snack de plátano, abril 2024**

ELABORACIÓN DE SNACK DE PLÁTANO (60gr)		
N°	ACTIVIDADES	TIEMPO ESTÁNDAR
1	Recepción de materia prima	9
2	Inspección de materia prima	4
3	Lavado de plátano	6
4	Pelado	31
5	Inspección de materia prima	3
6	Colocar en olla con agua	6
7	Contar y colocar en baldes	13
8	Rebanado de plátano	36
9	Fritura a 150	4
10	Escurrido	14
11	Traslado a envasado	9
12	Sazonado de snack	4
13	Envasado de snack	46
14	Inspección	10
15	Colocar en pallets	3
16	Sellado de snack	44
17	Inspección	4
18	Colocar etiquetas	3
19	Empacar snack en cajas	44
20	Traslado a almacén	42
TOTAL		335

Fuente: tabla 28

Anexo 6: Diagrama de actividades del proceso de snack de plátano antes de la mejora.

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO DE SNACK DE PLÁTANO								
N° DIAGRAMA: 1	RESUMEN					Fecha: 10/04/24		
PRODUCTO: Snack de plátano	Actividad					Actual	Propuesta	Diferencia
PRESENTACIÓN: 60gr	Operación					13		
Empieza: Recepción de la materia prima	Transporte					4		
Termina: Cuando se traslada el producto al almacén	Espera					1		
Método actual: X	Inspección					4		
Método propuesto:	Almacenamiento					0		
Empresa: MILORD S.A.C	Distancia (metros):					75		
Área: Producción	Tiempo (segundos):					307		
Elaborado por: Gloriveth Terán Gámez	Costo Material							
	Costo Mano de obra							
	Total costo							
ACTIVIDADES	TIEMPO (S)	DISTANCIA (M)	○	➡	D	□	▽	OBSERVACIONES
Recepción de materia prima	9	-	X					
Inspección de materia prima	4	-				X		
Lavado de plátano	6	-	X					
Pelado	31	-	X					
Inspección de materia prima	3	-				X		
Colocar en olla con agua	6	-	X					

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO DE SNACK DE PLÁTANO

Contar y llevar en baldes a fritura	13	20	x	x				
Rebanado de plátano	9	-	x					
Fritura a 150	4	-	x					
Escurrido	14	-			x			
Traslado a envasado	9	6		x				
Sazonado de snack	4	-	x					
Envasado de snack	46	-	x					
Inspección	10	-				x		
Llevar y colocar en pallets	3	4	x	x				
Sellado de snack	44	-	x					
Inspección	4	-				x		
Colocar etiquetas	3	-	x					
Empacar snack en cajas	44	-	x					
Traslado a almacén	42	45		x				
Total	307	75						

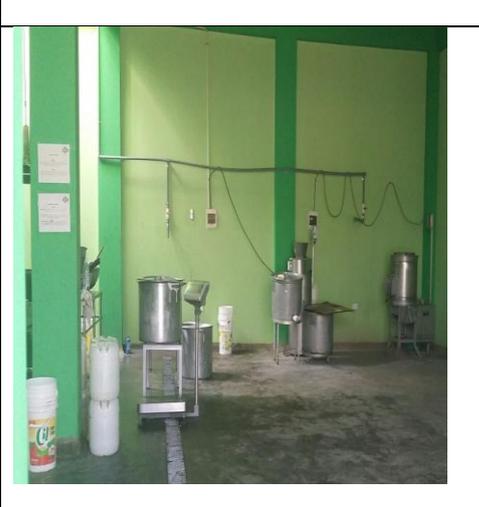
Anexo 7: Diagrama de actividades del proceso de snack de plátano

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO DE SNACK DE PLÁTANO								
N° DIAGRAMA: 1	RESUMEN					Fecha: 10/06/24		
PRODUCTO: Snack de plátano								
PRESENTACIÓN: 60gr	Actividad					Actual	Propuesta	Diferencia
Empieza: Recepción de la materia prima	Operación					13	13	
	Transporte					4	4	
Termina: Cuando se traslada el producto al almacén	Espera					1	1	
Método actual: X	Inspección					4	4	
	Almacenamiento					0	0	
Método propuesto:	Distancia (metros):					75	34	41
Empresa: MILORD S.A.C	Tiempo (segundos):					307	222	85
Área: Producción	Costo Material							
Elaborado por: Gloriveth Terán Gamez	Costo Mano de obra							
	Total, costo							
ACTIVIDADES	TIEMPO (S)	DISTANCIA (M)	○	➔	D	□	▽	OBSERVACIONES
Recepción de materia prima	9	-	X					
Inspección de materia prima	3	-				X		
Lavado de plátano	5	-	X					
Pelado	27	-	X					
Inspección de materia prima	2	-				X		
Colocar en olla con agua	4	-	X					

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO DE SNACK DE PLÁTANO								
Contar y llevar en baldes a fritura	12	20	x	x				
Rebanado de plátano	9	-	x					
Fritura a 150	4	-	x					
Escurrido	13	-			x			
Traslado a envasado	7	6		x				
Sazonado de snack	3	-	x					
Envasado de snack	35	-	x					
Inspección	8	-				x		
Llevar y colocar en pallets	3	4	x	x				
Sellado de snack	28	-	x					
Inspección	2	-				x		
Colocar etiquetas	3	-	x					
Empacar snack en cajas	37	-	x					
Traslado a almacén	8	4		x				
Total	222	34						

Fuente: Tabla 38

Anexo 8: Evidencia fotográfica de la implementación de la metodología 5s

Antes	Después	Mejoras
		<p>Las mesas que ocupaban espacio y acumulaban cosas innecesarias para el proceso, fueron retiradas solo se necesita un escritorio y dos sillas para el control de producción que está a cargo el jefe de producción.</p>
		<p>Se observa que antes las jabs donde llenan los snack para llevar a sellado se encontraban en el pasadizo en desorden, luego se mejoró asignando un espacio fijo y para cada envasadora con su respectivo nombre.</p>
		<p>De acuerdo al nuevo Layout se eliminó las ollas y demás cosas que no se utilizaba, por lo tanto se colocó las cocinas para el proceso de fritura, así poder aprovechar el espacio y tener más ordenado el área.</p>

		<p>Las cajas de madera que no eran utilizadas fueron retiradas de producción y se reemplazó por una mesa donde las envasadoras colocan las jabas con los snack para poder sellados y seguir una secuencia ordenada y mantener pasillos libres.</p>
		<p>Las cajas que ya no eran utilizadas se retiraron, para poder ordenar, mantener despejado y limpio, así poder identificar más rápido las cajas según el producto.</p>
		<p>Antes de la mejora el trabajador no tenía en cuenta tener su puesto despejado, luego ellos mismos tratan de no acumular las cosas para poder tener mejor desempeño.</p>



El espacio donde se encontraban los pallets se utilizó para colocar las cajas, así mismo al lado colocar las galoneras de aceite que utilizan los freidores.

Anexo 9: Producción acumulada de ventas de cada línea de snack

Anexo 9.1: Producción acumulada de snack de plátano de septiembre a diciembre 2023

SNACK DE PLÁTANO					
CÓDIGO	PRESENTACIÓN	UNID. (gr)	VENTAS SEP-DIC (2020)	FRECUENCIA ACUMULADA	%
30PL	Snack de plátano	30	95,676	95,676	8.40%
60PL	Snack de plátano	60	958,651	1,054,327	92.59%
60PLP	Snack de plátano picante	60	51,766	1,106,093	97.14%
200PL	Snack de plátano	200	17,536	1,123,629	98.68%
300PL	Snack de plátano	300	10,373	1,134,002	99.59%
500PL	Snack de plátano	500	4,693	1,138,695	100.00%
TOTAL			1,138,695		

Fuente: MILORD S.A.C

Anexo 9.2: Producción acumulada de snack de camote de septiembre a diciembre 2023

SNACK DE CAMOTE					
CÓDIGO	PRESENTACIÓN	UNID. (gr)	VENTAS SEP-DIC (2020)	FRECUENCIA ACUMULADA	%
60CT	Snack de camote	60	629	629	0.82%
500CT	Snack de camote	500	75,867	76,496	100.00%
TOTAL			76,496		

Fuente: MILORD S.A.C

Anexo 9.3: Producción acumulada de snack de papa de septiembre a diciembre 2023

SNACK DE PAPA					
CÓDIGO	PRESENTACIÓN	UNID. (gr)	VENTAS SEP-DIC (2023)	FRECUENCIA ACUMULADA	%
30PP	Snack de papa	30	28,358	28,358	86.21%
250PP	Snack de papa	50	4,223	32,581	99.05%
500PP	Snack de papa	250	314	32,895	100.00%
TOTAL			32,895		

Fuente: MILORD S.A.C

Anexo 9.4: Producción acumulada de snack de soya de septiembre a diciembre 2023

SNACK DE SOYA					
CÓDIGO	PRESENTACIÓN	UNID. (gr)	VENTAS SEP-DIC (2020)	FRECUENCIA ACUMULADA	%
40SY	Snack de soya	40	51,621	51,621	99.54%
250SY	Snack de soya	250	237	51,858	100.00%
TOTAL			51,858		

Fuente: MILORD S.A.C

Anexo 10: Encuesta para determinar las causas de la baja eficiencia económica

ENCUESTA - MILORD S.A.C

EMPRESA : MILORD S.A.C

Área : PRODUCCIÓN

Problema : ineficiencia económica

Nombre: Rojas Quiroz, Franco

Valore según su criterio de significancia de causa en el Problema.

Valorización	Puntaje
Alto	3
Regular	2
Bajo	1

**EN LAS SIGUIENTES CAUSAS CONSIDERE EL NIVEL DE PRIORIDAD QUE AFECTEN DIRECTAMENTE CON SU TRABAJO:
CAUSA () ALTO () MEDIO () BAJO**

Causa	Preguntas con Respecto a las Principales Causas que afectan la eficiencia	Calificación		
		Bajo	Regular	Alto
Mano de obra				
CR1	Existe alta rotación de personal	1		
CR2	Existe personal que no se compromete con la Organización		2	
CR3	Existe personal que no tiene experiencia en el puesto de trabajo		2	

CR4	Existe personal que realiza el trabajo de manera empírica	1		
CR5	Existe personal que no conoce el procedimiento de la tarea	1		
Materiales				
CR6	Suele Comprarse materia prima e insumos de baja calidad	1		
CR7	Los materiales no están organizados en el área de producción			3
CR8	Los materiales suelen deteriorarse producto de un mal almacenamiento	1		
CR9	Suele haber variabilidad en la compra de los materiales	1		
CR10	El material no cumple con las especificaciones técnicas	1		
CR11	Suele haber tiempo improductivo por desorden de materiales			3
Métodos				
CR12	Los métodos de trabajo no están estandarizados	1		
CR13	Suele haber tiempo improductivo por desorden de materiales			3
CR14	Existen algunos métodos de trabajo que ocasionan desperdicios de material			3
CR15	Existen algunos métodos de trabajo que ocasionan desperdicios de tiempo			3
CR16	Existen algunos métodos de trabajo que ocasionan fallas o errores constantes		2	
Medio Ambiente				
CR17	La distribución de las áreas de trabajo genera desplazamientos innecesarios			3
CR18	La ubicación de los materiales genera congestión			3
CR19	Las herramientas no tienen un lugar fijo ocasionando pérdidas de tiempo para ubicarlas		2	

CR20	El desorden de las áreas de trabajo genera congestión			3
CR21	El mobiliario del puesto de trabajo ocasiona baja productividad	1		
CR22	Existe en el área de trabajo materiales, máquina y herramientas que ya no se usan			3
Máquinas y herramientas				
CR23	Algunas máquinas suelen presentar averías constantes			3
CR24	Algunas herramientas son inadecuadas ocasionando que se generen constantes reprocesos o fallas	1		

Anexo 11: Costos de operativos y ventas reales de snack de plátano.

Anexo 11.1: Costos de producción de snack de plátano

COSTOS TOTALES DE PRODUCCIÓN				
	DESCRIPCIÓN	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
PRIMERA QUINCENA	Costo de materia prima- insumos	52358	53234	52345
	Costo de mano de obra	10320	10230	10110
	costos indirectos de fabricación	5253	5332	5152
	total	67931	68796	67607
	total unidades producidas	113101	110017	105574
SEGUNDA QUINCENA	Costo de materia prima- insumos	56895	52400	50125
	Costo de mano de obra	11100	9294	8193
	costos indirectos de fabricación	3778	3448	3238
	total	71773	65142	61556
	total unidades producidas	114275	113825	93396

Fuente: MILORD S.A.C

Anexo 11.2: acumulado de costos de operación de snack de plátano.

COSTOS DE PRODUCCIÓN	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
C.MATERIA PRIMA S/.	109253	105634	102470
C.MANO DE OBRA S/.	21420	19524	18303
CIF S/.	9031	8780	8390
COSTO TOTAL (S/.)	139704	133938	129163
UNIDADES PRODUCIDAS (60 g)	227376	223842	198970

Fuente: MILORD S.A.C

Anexo 11.3: Ventas totales de snack, octubre-diciembre, 2023

VENTAS TOTALES DE SNACK DE PLÁTANO					
	PRECIO DE VENTA	% EN VENTAS	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
MAYORISTAS	0.65	65%	147794	145497	129331
MINORISTAS	0.83	35%	79582	78345	69640
INGRESOS NETOS MAYORISTAS			96066	94573	84065
INGRESOS NETOS MINORISTAS			66053	65026	57801
TOTAL VENTAS S/.			162119	159599	141866

Fuente: MILORD S.A.C

Anexo 11.4: Lista de precios del snack de plátano de para clientes minoristas de la empresa MILORD S.A.C

LISTA DE PRECIOS PARA MINORISTAS - SNACKS

PRODUCTO	CODIG O	PES O	PRECIO UND.	PRECIO DOC.	CANT. X CAJA/ DOC.	PRECIO CAJA
chifle plátano clásico kilo	500P	500 gr.	S/.6.50		12 unid.	S/.78.00
chifle plátano clásico grande	300P	300 gr.	S/.4.00		20 unid.	S/.80.00
chifle plátano clásico mediana	200P	200 gr.	S/.2.50		40 unid.	S/.100.00
chifle plátano clásico	60P	60gr.	S/.0.83	S/.9.96	9 doc.	S/.89.64
chifle plátano picante	60PP	60gr.	S/.0.85	S/.10.20	16 doc.	S/.163.20
chifle plátano clásico mini	30P	30gr.	S/.0.36	S/.4.32	20 doc.	S/.86.40

Fuente: MILORD S.A.C

Anexo 11.5: Lista de precios para clientes mayoristas de la empresa MILORD S.A.C

LISTA DE PRECIOS PARA MAYORISTAS - SNACKS

PRODUCTO	CODIGO	PESO	PRECIO UND.	PRECIO DOC.	CANT. X CAJA/ DOC.	PRECIO CAJA
chifle plátano clásico kilo	500P	500 gr.	S/.4.50		12 unid.	S/.54.00
chifle plátano clásico grande	300P	300 gr.	S/.3.00		20 unid.	S/.60.00
chifle plátano clásico mediana	200P	200 gr.	S/.2.00		40 unid.	S/.80.00
chifle plátano clásico	60P	60gr.	S/.0.65	S/.7.80	9 doc.	S/.70.20
chifle plátano picante	60PP	60gr.	S/.0.67	S/.8.00	9 doc.	S/.72.00
chifle plátano clásico mini	30P	30gr.	S/.0.33	S/.4.00	20 doc.	S/.80.00

Fuente: MILORD S.A.C

Anexo 12: Cálculo de observaciones, tiempo estándar de snack de plátano

Anexo 12.1: Cálculo del número de observaciones necesarias

N°	ACTIVIDADES	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	X	X^2	N	
1	recepción de materia prima	8	8	8	8	6	7	7	8	7	7	74	552	13	
2	inspección de materia prima	3	3	3	2.5	2.5	2.8	3	3	3	3	28.5	81.63	8	
3	Lavado de plátano	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	48	231.5	8	
4	pelado	22	24	21	21	25	21	20	22	24	20	220	4868	9	
5	inspección de materia prima	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	20.7	43.09	9	
6	Colocar en olla con agua	5	5	6	5	5	6	5	5	5	5	52	272	9	
7	Contar y llevar en baldes	12	15	12	12	12	12	12	12	12	12	123	1521	9	
8	rebanado de plátano	29	27	28	24	26	26	27	24	27	25	263	6941	6	
9	fritura a 150	3	3.5	3	3.5	3	3	3.5	3	3	3	31.5	99.75	8	
10	Escurrido	12	12	11	12	13	12	13	10	11	11	117	1377	9	
11	traslado a envasado	8	7	8.2	8	8	8	7	7	7.9	9	78.1	613.65	10	
12	sazonado de snack	3	3	2.5	3	3	3	2.4	3	3	3	28.9	84.01	9	
13	envasado de snack	28	29	31	32	29	30	29	34	36	28	306	9428	11	
14	inspección	9	9	8	8	10	9	9	10	8	8	88	780	12	
15	colocar en pallets	3	2.5	3	3	3	3	2.6	3	3	3	29.1	85.01	6	
16	sellado de snack	32	34	29	31	34	29	30	29	30	29	307	9461	6	
17	inspección	3	3.5	3	3	3.4	3	3	2.8	2.7	3	30.4	92.94	9	
18	colocar etiquetas	2.3	2	2	2.1	2.5	2.3	2	2	2.3	2.2	21.7	47.37	10	
19	empacar snack en cajas	39	37	37	34	36	35	37	40	36	35	366	13426	4	
20	traslado a almacén	30	32	33	33	33	31	30	30	31	30	313	9813	3	
											Σ	X	2546	59817.95	167

Fuente: MILORD S.A.C

Anexo 12.2: Cálculo de tiempo estándar por cada actividad

°	ACTIVIDADES	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	TIEMPO ESPERADO	RITMO DE TRABAJO	TIEMPO NORMAL	SUPLEMENTOS	TIEMPO ESTANDÁR	TS - ETAPA	TIEMPO VSM
1	recepción de materia prima	8	8	8	8	6	7	7	8	7	7	8	7	8	7	1.14	9	11%	9		
2	inspección de materia prima	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	5	4	3	1.06	3	11%	4		
3	lavado de plátano	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	3	3	5	5	1.1	5	11%	6		
4	pelado	22	24	21	21	25	21	20	22	24	20	23	24	24	22	1.21	27	15%	31	72	66
5	inspección de materia prima	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2	2	1.06	2	9%	3		
6	Colocar en olla con agua	5	5	6	5	5	6	5	5	5	5	4.9	5.1	5	5	1.06	5	16%	6		
7	Contar y colocar en baldes	12	15	12	12	12	12	12	12	12	12	3.7	4	4	10	1.08	11	18%	13		
8	rebanado de plátano	29	27	28	24	26	26	27	24	27	25	25	28	26	26	1.18	31	16%	36		
9	fritura a 150	3	4	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3.5	4	3	1.17	4	16%	4	54	54
10	Escurrido	12	12	11	12	13	12	13	10	11	11	13	12	13	12	1.03	12	13%	14		
11	traslado a envasado	8	7	8	8	8	8	7	7	8	9	9	8	9	8	1	8	11%	9		
12	sazonado de snack	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2.8	3	2.9	3	1.06	3	18%	4		
13	envasado de snack	28	29	31	32	29	30	29	34	36	28	31	29	35	31	1.21	37	22%	46	72	53
14	inspección	9	9	8	8	10	9	9	10	8	8	9	9	8	9	1.05	9	13%	10		
15	colocar en pallets	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2.5	3	3	1.03	3	16%	3		
16	sellado de snack	32	34	29	31	34	29	30	29	30	29	34	37	30	31	1.17	37	19%	44		
17	inspección	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	1.02	3	13%	4	50	47
18	colocar etiquetas	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	3	2	3	2	1.08	2	16%	3		
19	empacar snack en cajas	39	37	37	34	36	35	37	40	36	35	30	35	37	36	1.08	39	14%	44	86	44
20	traslado a almacén	30	32	33	33	36	35	37	40	31	35	36	39	38	35	1.05	37	14%	42		
TOTAL															258	21.84	288.64	292%	335	335	263

Fuente: MILORD S.A.C

Anexo 13: Valoración de sistema Westinghouse

Sistema de valoración Westinghouse.											
N°	ACTIVIDADES	HABILIDAD	ESFUERZO		CONDICIONES		CONSISTENCIA		TOTAL	FACTOR	
1	recepción de materia prima	C1 Buena	0.06	C1 Bueno	0.05	C Buenas	0.02	C Buena	0.01	0.14	1.14
2	inspección de materia prima	C2 Buena	0.03	D Regular	0	C Buenas	0.02	C Buena	0.01	0.06	1.06
3	lavado de plátano	C2 Buena	0.03	C1 Bueno	0.05	C Buenas	0.02	D Regular	0	0.1	1.1
4	pelado	B2 Excelente	0.08	B1 Excelente	0.1	C Buenas	0.02	C Buena	0.01	0.21	1.21
5	inspección de materia prima	C2 Buena	0.03	D Regular	0	C Buenas	0.02	C Buena	0.01	0.06	1.06
6	Colocar en olla con agua	C2 Buena	0.03	D Regular	0	C Buenas	0.02	C Buena	0.01	0.06	1.06
7	Contar y colocar en baldes	C1 Buena	0.06	C2 Bueno	0.02	D Regulares	0	D Regular	0	0.08	1.08
8	rebanado de plátano	B2 Excelente	0.08	B2 Excelente	0.08	C Buenas	0.02	D Regular	0	0.18	1.18
9	fritura a 150	C1 Buena	0.06	B2 Excelente	0.08	C Buenas	0.02	C Buena	0.01	0.17	1.17
10	Escurrido	D Regular	0	D Regular	0	C Buenas	0.02	C Buena	0.01	0.03	1.03
11	traslado a envasado	D Regular	0	D Regular	0	D Regulares	0	D Regular	0	0	1
12	sazonado de snack	C2 Buena	0.03	D Regular	0	C Buenas	0.02	C Buena	0.01	0.06	1.06
13	envasado de snack	B2 Excelente	0.08	B1 Excelente	0.1	C Buenas	0.02	C Buena	0.01	0.21	1.21
14	inspección	C2 Buena	0.03	D Regular	0	C Buenas	0.02	D Regular	0	0.05	1.05
15	colocar en pallets	D Regular	0	D Regular	0	C Buenas	0.02	C Buena	0.01	0.03	1.03
16	sellado de snack	C1 Buena	0.06	B2 Excelente	0.08	C Buenas	0.02	C Buena	0.01	0.17	1.17
17	inspección	D Regular	0	D Regular	0	C Buenas	0.02	D Regular	0	0.02	1.02
18	colocar etiquetas	C2 Buena	0.03	C2 Bueno	0.02	C Buenas	0.02	C Buena	0.01	0.08	1.08
19	empacar snack en cajas	C2 Buena	0.03	C1 Bueno	0.05	D Regulares	0	D Regular	0	0.08	1.08
20	traslado a almacén	D Regular	0	C2 Bueno	0.02	C Buenas	0.02	C Buena	0.01	0.05	1.05

Fuente: MILORD S.A.C

Anexo 14: Inventario, tiempo de ciclo y disponibilidad de snack de plátano

Anexo 14.1: Cantidad de inventario en proceso de la empresa MILORD S.A.C

INVENTARIO EN PROCESO			
PROCESO	UNIDADES	PESO (gr.)	PESO (kg.)
pelado	5655	848250	848
fritura	400	60000	60
envasado	240	14400	14
sellado	1152	69120	69

Fuente: MILORD S.A.C

Anexo 14.2: Cálculo de inventario en días para saber el lead time

Si la demanda del cliente es 9058 unidades/día equivalente a 543.48 kg/día, determine

$$\text{Inventario (días)} = \text{Inventario (Unid)} / \text{demanda diaria.}$$

Inventario (días) =	6750 kg	/543 =	12.420	Días
WIP (días) =	848 kg	/543 =	1.560	Días
WIP (días) =	60 kg	/543 =	0.110	Días
WIP (días) =	14 kg	/543 =	0.026	Días
WIP (días) =	69 kg	/543 =	0.127	Días
Inventario (días) =	129 kg	/543 =	0.237	Días

TOTAL

14.481

Fuente: MILORD S.A.C

Anexo 14.3: Resumen de datos para el mapa de flujo de valor

Proceso	N° Operarios	TC seg.	T lote kg. (seg)	Disp. %	Inventario (kg.)	WIP (kg)
pelado	4	66	26708	88.09	6750	848
fritura	6	27	26708	88.12	848	60
envasado	12	53	26708	88.06	60	14
sellado	2	47	26708	88.11	14	69
empaques	3	44	26708	87.98	129	

Anexo 15: Checklist de auditoria 5s antes de aplicar la metodología

Empresa: MILORD S.A.C	<i>Auditoria 5s</i>	Auditor : Terán Gamez, Gloriveth		
Área: Producción		10/04/2024		
<i>Nivel de Cumplimiento:</i>		<i>Participación Real</i>		
Mal 1		1ª s	33.3	
Promedio 2		2ª s	41.7	
Bueno 3		3ª s	41.7	
		4ª s	33.3	
		5ª s	41.7	
<i>No es más limpio el que más limpia sino el que menos ensucia</i>				
CLASIFICACIÓN		<i>Mal</i>	<i>Promedio</i>	<i>bueno</i>
	1	<i>Materiales innecesarios alrededor de cada etapa</i>		
	2	<i>Material que no cuenta con un lugar asignado</i>		
	3	<i>Movimientos innecesarios por el desorden</i>		
	4	<i>Pisos que se encuentran libres de obstáculos</i>		
		4		
ORDEN		<i>Mal</i>	<i>Promedio</i>	<i>bueno</i>
	1	<i>Se cuenta solo con lo necesario para cada proceso</i>		
	2	<i>Cada material se encuentra en su lugar</i>		
	3	<i>Las herramientas tienen un lugar definido</i>		

4	Existe área de almacén marcada		2	
			5	

LIMPIEZA		Mal	Promedio	bueno	
	1	Piso limpio que no contiene aceite y materia prima	1		
	2	Las herramientas y materiales de trabajo están limpias		2	
	3	Existe supervisor del cumplimiento de limpieza	1		
	4	La limpieza se realiza en las fechas establecidas	1		
			5		

ESTANDARIZAR		Mal	Promedio	bueno	
	1	Se cumple con las 3s anteriores	1		
	2	Se tiene un manual de limpieza	1		
	3	Se mejora constantemente el áreas de producción	1		
	4	Se capacita constantemente sobre la metodología 5s	1		
			4		

DISCIPLINA		Mal	Promedio	bueno	
	1	Existe control de orden y limpieza del área	1		
	2	Los trabajadores conocen los procedimientos estandarizados		2	
	3	Se cumple con la aplicación de las 5s	1		
	4	Existe reconocimiento por las mejoras	1		
			5		
TOTAL			23		

Fuente: MILORD S.A.C

Anexo 16: Check list de cumplimiento después de aplicar la metodología 5S

Empresa: MILORD S.A.C	<i>Auditoria 5s</i>	Auditor: Terán Gamez, Gloriveth										
Área: Producción		15/06/2024										
<p><i>Nivel de Cumplimiento:</i></p> <p>Mal 1</p> <p>Promedio 2</p> <p>Bueno 3</p>		<p><i>Participación Real</i></p> <table border="1"> <tr><td>1ª s</td><td>91.7</td></tr> <tr><td>2ª s</td><td>91.7</td></tr> <tr><td>3ª s</td><td>83.3</td></tr> <tr><td>4ª s</td><td>83.3</td></tr> <tr><td>5ª s</td><td>83.3</td></tr> </table>	1ª s	91.7	2ª s	91.7	3ª s	83.3	4ª s	83.3	5ª s	83.3
1ª s	91.7											
2ª s	91.7											
3ª s	83.3											
4ª s	83.3											
5ª s	83.3											
<p><i>No es más limpio el que más limpia, sino el que menos ensucia</i></p>												

CLASIFICACIÓN		<i>Mal</i>	<i>Promedio</i>	<i>bueno</i>
	1	<i>Materiales necesarios alrededor de cada etapa</i>		
	2	<i>El Material cuenta con un lugar asignado</i>		
	3	<i>Movimientos innecesarios por el desorden</i>		
	4	<i>Pisos que se encuentran libres de obstáculos</i>		
			11	

ORDEN		<i>Mal</i>	<i>Promedio</i>	<i>bueno</i>
	1	<i>Se cuenta solo con lo necesario para cada proceso</i>		
	2	<i>Cada material se encuentra en su lugar</i>		
	3	<i>Las herramientas tienen un lugar definido</i>		
	4	<i>Existe área de almacén marcada</i>		
			11	

LIMPIEZA		<i>Mal</i>	<i>promedio</i>	<i>bueno</i>
	1	<i>Piso limpio que no contiene aceite y materia prima</i>		
	2	<i>Las herramientas y materiales de trabajo están limpias</i>		
	3	<i>Existe supervisor del cumplimiento de limpieza</i>		
	4	<i>La limpieza se realiza en las fechas establecidas</i>		
			10	

ES TA	<i>Mal</i>	<i>promedio</i>	<i>bueno</i>
----------	------------	-----------------	--------------

1	Se cumple con las 3s anteriores			3
2	Se tiene un manual de limpieza			3
3	Se mejora constantemente el área de producción		2	
	Se capacita constantemente sobre la metodología			
4	5s		2	
			10	

DISCIPLINA		Mal	promedio	bueno	
	1	Existe control de orden y limpieza del área			3
	2	Los trabajadores conocen los procedimientos estandarizados		2	
	3	Se cumple con la aplicación de las 5s			3
	4	Existe reconocimiento por las mejoras		2	
			10		
TOTAL			52		

Fuente: MILORD S.A.C

Anexo 17: Formato de control de limpieza de la empresa MILORD S.A.C

		CONTROL DE ORDEN Y LIMPIEZA		
Empresa: MILORD S.A.C		Área: Producción	Fecha:	
Responsable: Rojas Quiroz, Franco				
ITEMS			SI	NO
¿Se encuentra limpio todos los elementos utilizados durante producción?				
¿El piso está limpio, sin aceite u otros desperdicios?				
¿Los pasadizos están libres de obstáculos?				
¿Cada objeto se encuentra en su lugar asignado?				
¿Las máquinas selladoras están limpias?				
¿El área de producción se utiliza de acuerdo a lo previsto?				
¿Cada trabajador mantiene su entorno limpio y ordenado?				

Fuente: MILORD S.A.C

Anexo 18: Manual de limpieza que debe seguir los trabajadores de la empresa MILORD S.A.C

	<p>MANUAL DE LIMPIEZA</p>
<p>Objetivo:</p>	<ul style="list-style-type: none">- Constituir actividades que nos ayuden a cumplir con el programa de limpieza dentro del área de producción de snack en la empresa MILORD S.A.C.
<p>Propósito:</p>	<ul style="list-style-type: none">- Evitar accidentes producidos por el piso resbaloso debido al aceite.- Mejorar el ambiente donde cumple sus tareas cada trabajador.- Tener más facilidad de ubicar cada herramienta o elemento necesario para el proceso productivo.
<p>Recursos Necesarios:</p>	<ul style="list-style-type: none">- Escobas, recogedores, Detergente, Desinfectante, Esponjas metálicas, Bolsas de basura.
<p>Actividades:</p>	<ul style="list-style-type: none">- Remover la grasa acumulada en las cocinas y pailas de fritura- Lavar y desinfectar las mesas para eliminar posibles bacilos.- Para eliminar los residuos del piso se debe barrer, luego baldear con detergente para cortar el aceite que puede encontrarse.
<p>Responsabilidades:</p>	<ul style="list-style-type: none">- Ubicar cada elemento o herramienta en el lugar asignado para cada uno de ellos.- Cada trabajador debe asegurarse de mantener su espacio y herramientas de trabajo limpio.- Retirar del área de producción los desechos encontrados al final de cada jornada

Fuente: MILORD S.A.C

Anexo 19: Cálculo de observaciones y tiempo estándar después de la mejora de la línea de snack de plátano

Anexo 19.1: Cálculo de número de observaciones después de la mejora

N°	ACTIVIDADES	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	X	X^2	N
1	recepción de materia prima	7	6	7	7	6	6	7	8	7	7	68	466	12
2	inspección de materia prima	2.5	3	3	2.5	2.5	2.8	2.5	3	2.8	3	27.3	74.97	9
3	Lavado de plátano	4.5	5	5	5	4	4.6	4.5	5	5	4.5	46.2	214.32	7
4	pelado	19	21	21	18	19	21	19	19	17	19	193	3741	7
5	inspección de materia prima	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20.2	40.84	1
6	Colocar en olla con agua	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	30.2	91.54	6
7	Contar y llevar en baldes	10	10	9	10	10	10	10	10	8	10	97	945	7
8	rebanado de plátano	6	6	7	7	6	7	6	6	6	6	63	399	8
9	fritura a 150	3	3.5	3	3	3	3	3	3	3.5	3	31	96.5	7
10	Escurreo	11	12	11	12	11	12	10	10	11	11	111	1237	6
11	traslado a envasado	7	6	6.5	6	6.5	6	6	6	6	7	63	398.5	6
12	sazonado de snack	1.7	2	1.8	1.9	1.8	2	2	2	2	2	19.2	36.98	5
13	envasado de snack	24	24	25	23	26	25	22	22	23	23	237	5633	5
14	inspección	6	6	6	7	6	7	6	6	7	7	64	412	9
15	colocar en pallets	2.7	2.5	2.7	2.5	2.9	2.5	2.6	2.5	2.6	2.6	26.1	68.27	3
16	sellado de snack	20.5	20	20	20	19	19.5	19	22	19	19	198	3928.5	3
17	inspección	2.2	2	2	2	2	2	1.8	2	2.2	2	20.2	40.92	5
18	colocar etiquetas	2	1.6	2	2	1.9	1.8	2	1.9	2	1.9	19.1	36.63	7
19	empacar snack en cajas	39	37	36	34	36	35	36	40	36	36	365	13351	3
20	traslado a almacén	7	7	7	6	6	7	7	7	7	7	68	464	6
Σ														
X												1767	31675.97	123

Fuente: MILORD S.A.C

Anexo 19.2: Cálculo del tiempo estándar después de la mejora.

N°	ACTIVIDAD	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T1	T1	T1	TIEMPO ESPERADO	RITMO DE TRABAJO	TIEMPO NORMAL	SUPLEMENTOS	TIEMPO ESTÁNDAR	TS - ETA PA
1	recepción de materia prima	7	6	7	7	6	6	7	8	7	7	8	7	7	1.14	8	11%	9	
2	inspección de materia prima	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	1.06	3	11%	3	
3	lavado de plátano	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	3	3	4	1.1	5	11%	5	
4	pelado	1	2	2	1	1	2	1	1	1	19	19	18	19	1.21	23	15%	27	63
5	inspección de materia prima	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	1.06	2	9%	2	
6	Colocar en olla con agua	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	1.06	3	16%	4	
7	Contar y colocar en baldes	1	1	9	1	1	1	1	1	1	8	10	9	10	1.08	10	18%	12	
8	rebanado de plátano	6	6	7	7	6	7	6	6	6	6	6	6	6	1.18	7	16%	9	
9	fritura a 150	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	1.17	4	16%	4	26
10	Escurrido	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	11	11	11	1.03	11	13%	13	
11	traslado a envasado	7	6	7	6	7	6	6	6	6	7	7	6	6	1	6	11%	7	
12	sazonado de snack	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	1.06	2	18%	3	
13	envasado de snack	2	2	2	2	2	2	2	2	2	23	25	24	24	1.21	29	22%	35	56
14	inspección	6	6	6	7	6	7	6	6	7	7	9	9	7	1.05	7	13%	8	
15	colocar en pallets	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2.5	3	1.03	3	16%	3	
16	sellado de snack	2	2	2	2	1	2	1	2	1	19	22	19	20	1.17	23	19%	28	
17	inspección	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1.02	2	13%	2	33
18	colocar etiquetas	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	1.08	2	16%	3	
19	empacar snack en cajas	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	30	30	30	1.08	33	14%	37	45
20	traslado a almacén	7	7	7	6	6	7	7	7	7	7	7	6	7	1.03	7	13%	8	
TOTAL															171	21.82	191.78	291%	222

Fuente: MILORD S.A.C

Anexo 19.3: Costos de producción de snack de plátano, Abril-Junio, 2024

COSTOS TOTALES DE PRODUCCIÓN				
	DESCRIPCIÓN	ABRIL	MAYO	JUNIO
PRIMERA QUINCENA	Costo de materia prima- insumos	55917	58764	78015
	Costo de mano de obra	11726	11773	14083
	costos indirectos de fabricación	5213	5614	4923
	total	72856	76151	97021
	total unidades producidas	150269	147184	180288
SEGUNDA QUINCENA	Costo de materia prima- insumos	53751	77540	62185
	Costo de mano de obra	11488	15328	11940
	costos indirectos de fabricación	5209	6376	4827
	total	70448	99244	78952
	total unidades producidas	147723	192595	147504

Fuente: MILORD S.A.C

Anexo 19.4: Total acumulado de costos operativos, Abril-Junio, 2024

COSTOS DE PRODUCCIÓN	ABRIL	MAYO	JUNIO
C.MATERIA PRIMA S/.	109667	136305	140201
C.MANO DE OBRA S/.	23214	27101	26023
CIF S/.	10422	11990	9750
COSTO TOTAL (S/.)	143304	175395	175974
UNIDADES PRODUCIDAS (60 g)	297992	339779	327792

Fuente: MILORD S.A.C

Anexo 19.5: Ventas totales netas, abril-Junio, 2024

VENTAS TOTALES					
	PRECIO DE VENTA	% EN VENTAS	ABRIL	MAYO	JUNIO
MAYORISTAS	0.65	65%	193695	220856	213065
MINORISTAS	0.83	35%	104297	118923	114727
INGRESOS NETOS MAYORISTAS			125902	143557	138492
INGRESOS NETOS MINORISTAS			86567	98706	95224
TOTAL VENTAS S/.			212468	242262	233716

Fuente: MILORD S.A.C

Anexo 21: Características de la máquina selladora de snack de plátano

MANTENIMIENTO RUTINARIO		SELLADORA DE PEDAL IMPULSO	
COD.0001		TALLER : MEC. GENERAL	UBICACIÓN : ----
MARCA : TECHNO	MODELO : UM-2	TIPO : PEDAL	SERIE : 1
			
Nº	PARTES	CONDUCTO	LUBRICANTE
1	Mordaza	Externo	limpieza
2	resistencia	Externo- interno	limpieza
3	mesa escualizable	externo	limpieza
4	resorte	externo- interno	limpieza
5	pedal	externo	Texaco Rondo HD 68
6	cuchilla de corte	externo- interno	limpieza
7	calefactor	externo- interno	limpieza
8	regulador	externo- interno	limpieza
9	pletina	externo	limpieza
10	enchufe	externo	limpieza

Fuente: MILORD S.A.C

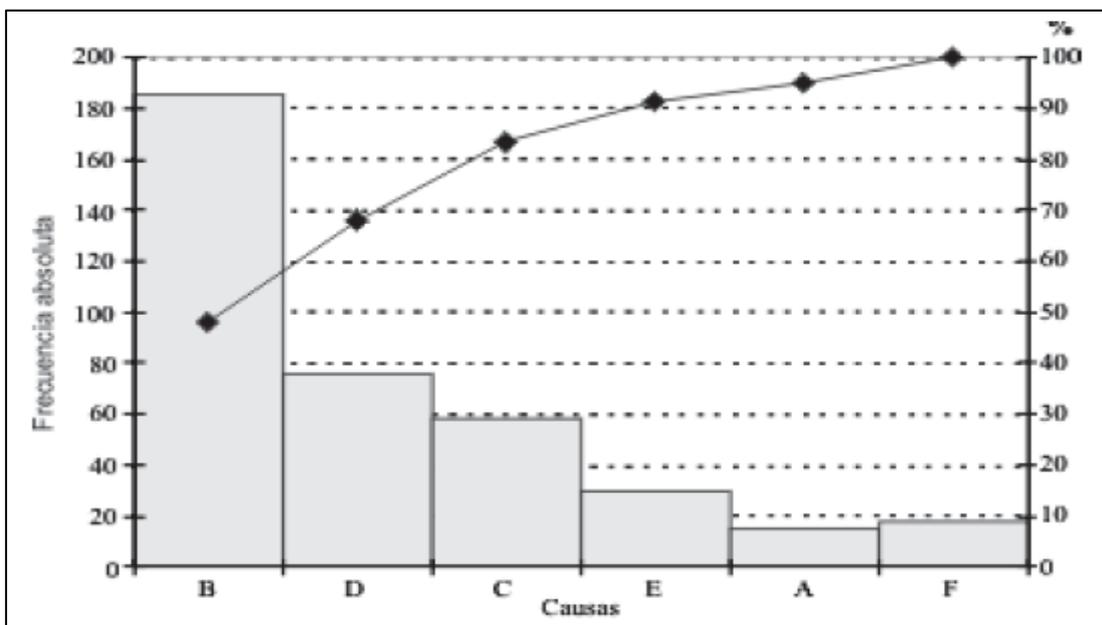
Anexo 22: Otros Formatos

Anexo 22.1: Tabla de Westinghouse

TABLA DE WESTINGHOUSE					
Tabla 15-3		Tabla 15-4			
<i>Destreza o habilidad</i>		<i>Esfuerzo (o empeño)</i>			
+0.15	..... A1	Extrema	+0.13	..... A1	Excesivo
+0.13	..... A2	Extrema	+0.12	..... A2	Excesivo
+0.11	..... B1	Excelente	+0.10	..... B1	Excelente
+0.08	..... B2	Excelente	+0.08	..... B2	Excelente
+0.06	..... C1	Buena	+0.05	..... C1	Buena
+0.03	..... C2	Buena	+0.02	..... C2	Buena
0.00	..... D	Regular	0.00	..... D	Regular
-0.05	..... E1	Aceptable	-0.04	..... E1	Aceptable
-0.10	..... E2	Aceptable	-0.08	..... E2	Aceptable
-0.16	..... F1	Deficiente	-0.12	..... F1	Deficiente
-0.22	..... F2	Deficiente	-0.17	..... F2	Deficiente
Tabla 15-5		Tabla 15-6			
<i>Condiciones</i>		<i>Consistencia</i>			
+0.06	..... A	Ideales	+0.04	..... A	Perfectas
+0.04	..... B	Excelentes	+0.03	..... B	Excelente
+0.02	..... C	Buenas	+0.01	..... C	Buena
0.00	..... D	Regulares	0.00	..... D	Regular
-0.03	..... E	Aceptables	-0.02	..... E	Aceptable
-0.07	..... F	Deficientes	-0.04	..... F	Deficiente

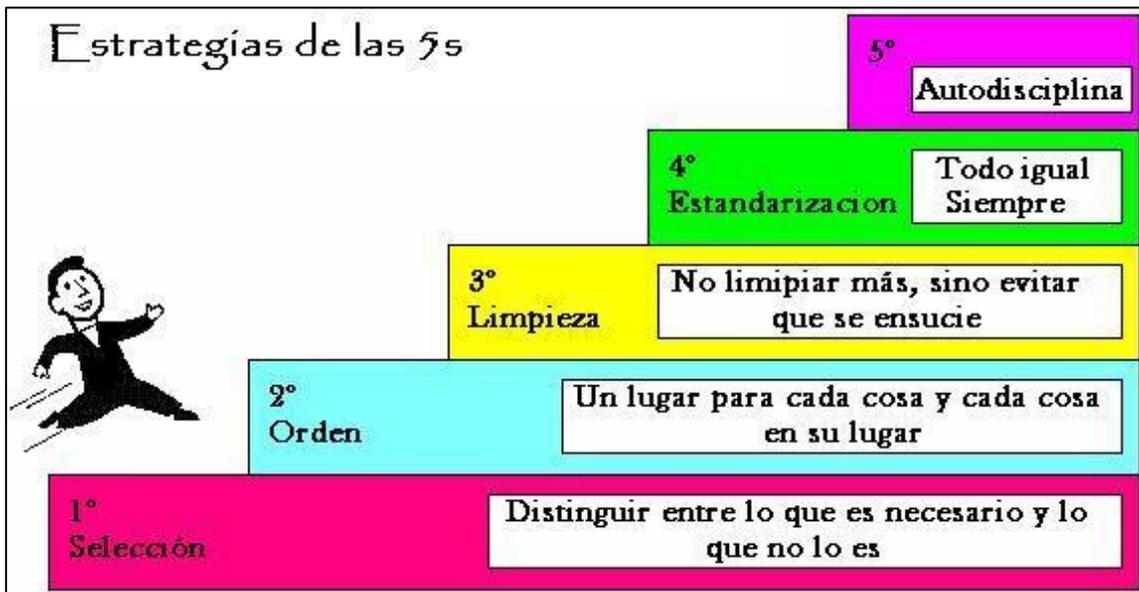
Fuente: Manual de toma de tiempos-Rafael Cabrera

Anexo 22.2: Diagrama de Pareto



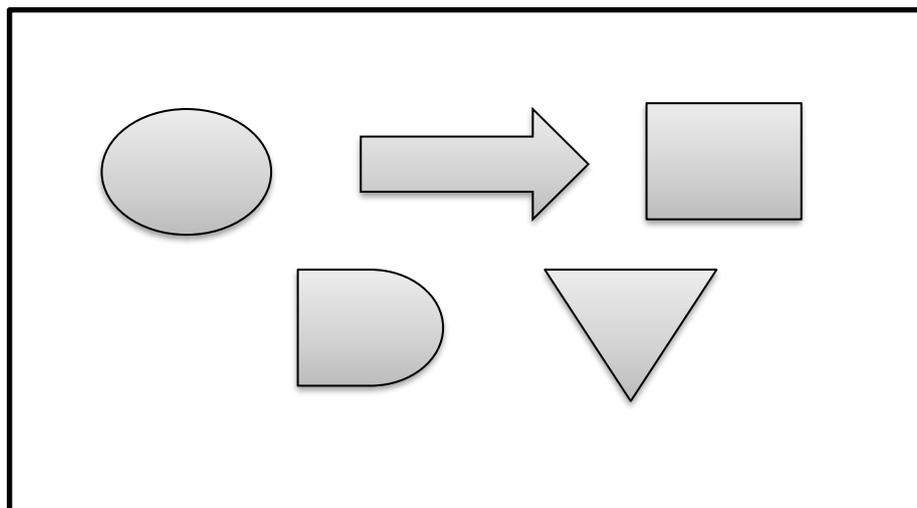
Fuente: Gestión de la producción

Anexo 22.3: Metodología 5S



Fuente: Tony herrera, Emarketer social

Anexo 22.4: Símbolos del DAP



Fuente: Dirección y Gestión de la producción

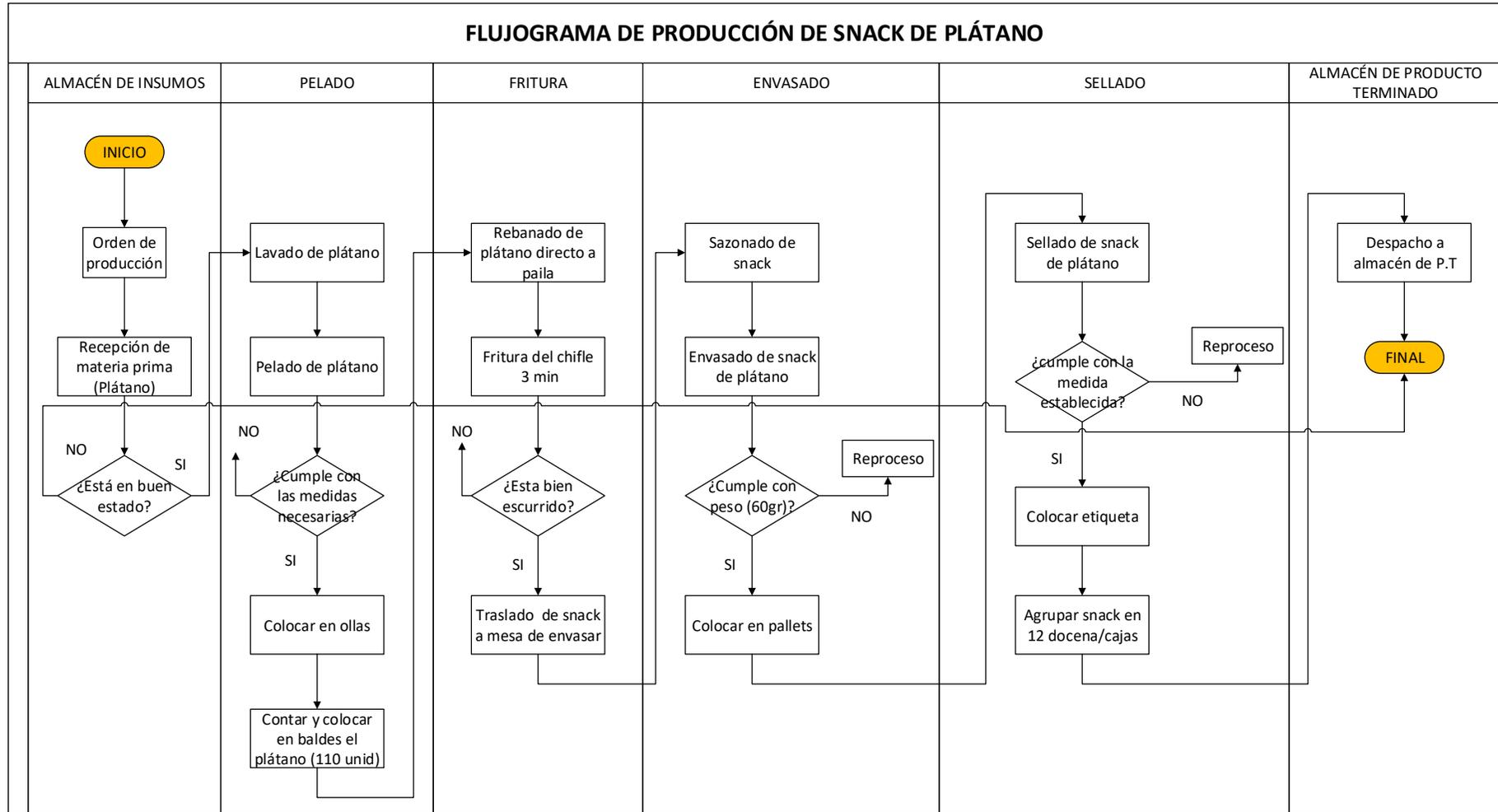
Anexo 22.5: Registro de toma de tiempos

Hoja de Resumen de Estudio de Tiempos																		
Departamento:											Estudio N°:							
											Hoja N°		de					
Operación:											Terminó							
											Comienzo							
Estudio de Métodos N°:			Instalación / Máquina											Tiempo <u>trans.</u>				
Herramientas y calibradores:											Operario							
											Ficha N°							
Método utilizado:			unidad:											Observado por:				
Producto:			Número:											Fecha:				
Plano n° :			Material:											Comprobado:				
Nota:																		
Descripción del elemento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	F	Suma	<u>Prom.</u>	TN	SUPL.	T. STD		
V																		
<u>To</u>																		
<u>Tn</u>																		
V																		
<u>To</u>																		
<u>Tn</u>																		
V																		
<u>To</u>																		
<u>Tn</u>																		
V																		
<u>To</u>																		
<u>Tn</u>																		

V: valoración del ritmo TO: Tiempo observado Tn: Tiempo normal F: Frecuencia por ciclo SUMPL: Suplementos T. STD: Tiempo estándar

Fuente: Manual de toma de tiempos-Rafael Cabrera

Anexo 22.6. Flujograma de producción de snack de plátano

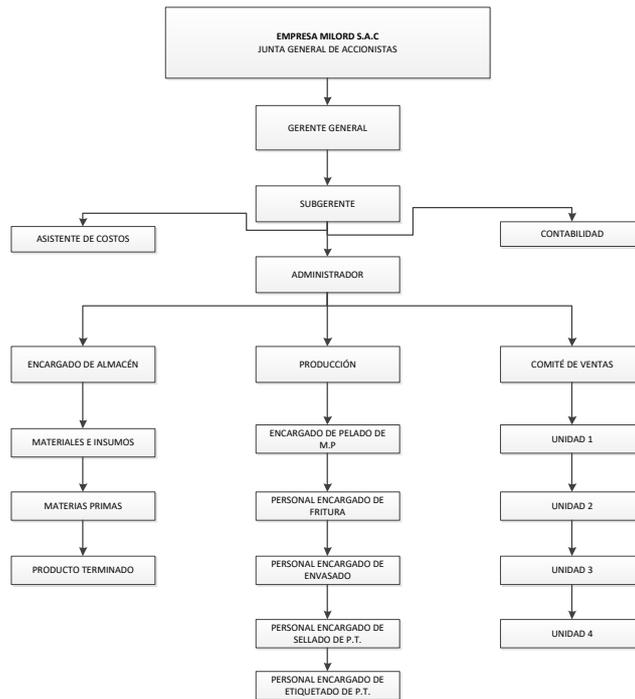


Fuente: Área de producción, MILORD S.AC

Anexo 23: Actividades del proceso

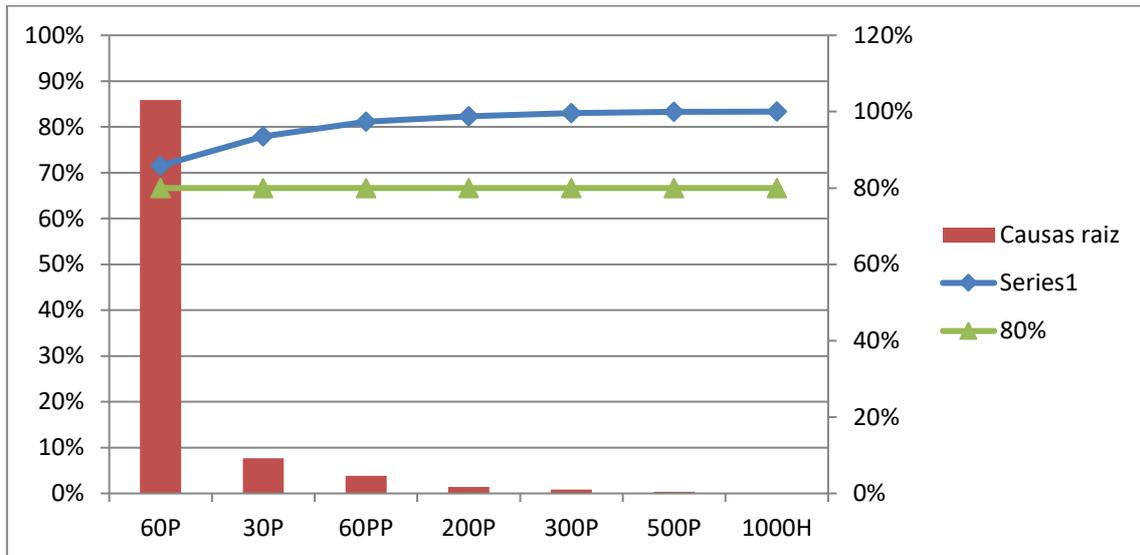


Anexo 24: Organigrama de la empresa



Fuente: MILOR S.A.C

Anexo 25: Producción acumulada de cada presentación del snack de plátano



Anexo 26: Sensibilización de trabajadores acerca de la metodología 5s



Anexo 27: Área de producción de la empresa MILORD S.A.C



Fuente: MILOR S.A.C

Anexo 28: Plátano colocado en ollas y luego contado en baldes



Anexo 29: Antes y después del área de producción



Anexo 30: Reubicación de almacén

