

**Propuesta de mejora para reducir tiempos de entrega de producto para exportación,
mediante la estandarización de los procesos productivos de una compañía exportadora de
café.**

Gina Rozo, Germán Rincón & Jonattan Forero

Asesor de investigación:

Dirección de Postgrados, Universidad ECCI.

Especialización Gerencia de Operaciones.

Miguel Ángel Urián

Bogotá D.C., 2021

**Propuesta de mejora para reducir tiempos de entrega de producto para exportación,
mediante la estandarización de los procesos productivos de una compañía exportadora de
café.**

Gina Rozo, Germán Rincón & Jonattan Forero

Asesor de investigación:

Dirección de Postgrados, Universidad ECCI.

Especialización Gerencia de Operaciones.

Miguel Ángel Urián

Bogotá D.C., 2021

Nota de los autores: Copyright © 2021 por Gina Rozo, Germán Rincón & Jonattan Forero Todos los derechos reservados.

Tabla de Contenidos

Tabla de tablas	6
Tabla de figuras	7
Introducción	8
Resumen	10
Abstract	12
Palabras Claves	14
Keywords	16
1. Título	18
2. Problema de investigación	18
2.1. Descripción del problema	18
2.2. Pregunta de investigación	19
3. Objetivos	20
3.1. Objetivo General	20
3.2. Objetivos Específicos:	20
4. Justificación y Delimitación	21
4.1. Justificación	21
4.2. Delimitación de la investigación	23
4.3. Limitaciones	23
5. Marco de referencia	25
5.1. Estado del arte	25
5.1.1. Estado del arte internacional	25
5.1.1.1. Mejora Continua en los Procesos Productivos de una Planta Procesadora de café para aumentar la productividad, Chiclayo 2018.	25
5.1.1.2. Propuesta para la aplicación de hojas de trabajo estandarizado (SOS) y hojas de elementos de trabajo (JES) al proceso de fabricación de una empresa de producción de griferías y accesorios de baño.	25
5.1.1.3. Metodología para la constante mejora continua en el proceso de producción y exportación del café orgánico en la “Promotora de Desarrollo Cooperativo de Las Segovias” PRODECOOP R.L en el segundo semestre del año 2017.	26
5.1.1.4. Propuesta de un estudio de métodos, tiempos y metodología 5s en el área de producción del beneficio seco de café F.I.J.S.A ubicada en el municipio de Sébaco departamento de Matagalpa.	27

	4
5.1.1.5. Just in time como alternativa para incrementar la satisfacción de la demanda en una fábrica de colchones.	27
5.1.1.6. Ventajas competitivas de la producción y comercialización de café verde en Bolivia.	28
5.1.1.7. Plan de mejora de la producción basado en lean thinking para incrementar la productividad de la empresa Procom SAC, Pimentel 2017	28
5.1.1.8. Planificación colaborativa de la cadena de suministro del café arábigo para la empresa El Perezoso de la ciudad de Calceta	29
5.1.1.9. Modelo de Estandarización del Trabajo aplicando herramientas de Lean Manufacturing para disminuir mermas en el proceso de producción en Mypes del sector de alimentos	29
5.1.2. Estado del arte nacional	30
5.1.2.1. Especificaciones de origen y buena calidad del café de Colombia.	30
5.1.2.2. para la generación de planes de mantenimiento basados en ISO 9001: 2008 y ANSI/ISA 88, 95. Caso de estudio: planta trilladora de café pergamino.	30
5.1.2.3. Propuesta en Supply Chain Management y Logística en la empresa Siruma Coffee S.A.S.	31
5.1.2.4. Propuesta de estandarización de proceso de fabricación de colchones para mejorar la productividad en la empresa Grupo Kasamia S.A.S.	31
5.1.2.5. Optimizar los tiempos de atención al cliente en las transacciones que se realizan por caja de la oficina AV. Jiménez del banco agrario de Colombia.	32
5.1.2.6. Mejoramiento continuo en el sistema de gestión de ALEXCAFE S.A.S	32
5.2. Marco Teórico	33
5.2.1. Café.	34
5.2.2. Etapas del café	35
5.2.3. Logística de despacho.	38
5.2.4. Mejora continua.	40
5.2.5. Tiempos y movimientos.	41
5.2.6. Gerenciamiento del Takt Time	41
5.2.7. Estandarización de Procesos	44
5.2.8. Metodología 5'S	47
5.2.9. Identificación de Cuellos de Botella	48
5.3. Marco Legal	50
Capítulo 6	
6. Marco metodológico de la investigación	53

	5
6.1. Recolección de la información	53
6.1.1. Tipo de Investigación	53
6.1.2. Fuentes de Obtención de la Información	53
6.1.2.1. Primarias	53
6.1.2.2. Secundarias	53
6.1.3. Herramientas	54
6.1.4. Metodología	54
6.1.5. Información recopilada	55
6.1.5.1. Caracterización empresa	56
6.2. Análisis de la información	64
6.3. Propuesta de solución	77
7. Impactos	1
7.1. Impactos esperados	1
7.2. Impactos alcanzados	2
7.3. Discusión	3
Capítulo 8	
8. Análisis financiero	5
8.1 Costo de la inversión para la implementación.	5
8.2. Utilidad para obtener	5
8.3. Aplicación de indicador ROI	6
9. Conclusiones y recomendaciones	8
9.1. Conclusiones	8
9.2. Recomendaciones	10
10.Lista de referencias	12

Tabla de tablas

Tabla 1 <i>Cronograma</i>	81
Tabla 2 <i>Inversión</i>	5
Tabla 3 <i>Costo por turno</i>	5
Tabla 4 <i>Utilidad para obtener</i>	6

Tabla de figuras

Figura 1 <i>Takt Time</i>	42
Figura 2 <i>Actual Takt Time</i>	43
Figura 3 <i>Pared de Balanceo</i>	43
Figura 4 <i>Takt Time Vs. Actual Takt Time</i>	44
Figura 5 <i>Cursograma</i>	46
Figura 6 <i>Cuello de botella</i>	49
Figura 7 <i>Matriz DOFA</i>	60
Figura 8 <i>Cursograma Analítico</i>	62
Figura 9 <i>Volumen Turno 1</i>	64
Figura 10 <i>Volumen Turno 2</i>	64
Figura 11 <i>WSTD Turno 1 Met 1</i>	66
Figura 12 <i>WSTD Turno 1 Met 2</i>	67
Figura 13 <i>WSTD Turno 2 Met 1</i>	68
Figura 14 <i>WSTD Turno 2 Met 2</i>	68
Figura 15 <i>MTBF 2021</i>	69
Figura 16 <i>MTTR 2021</i>	70
Figura 17 <i>Pared de balanceo Turno 1</i>	72
Figura 18 <i>Pared de balanceo Turno 2</i>	73
Figura 19 <i>Tiempos de operarios Turno 1</i>	74
Figura 20 <i>Pared de balanceo Turno 1</i>	75
Figura 21 <i>Pared de balanceo Turno 2</i>	75
Figura 22 <i>Tiempos de operarios Turno 1 (Cíclicas)</i>	76
Figura 23 <i>Tiempos de operarios Turno 2 (Cíclicas)</i>	76
Figura 24 <i>Cursograma analítico ideal</i>	77

Introducción

Desde tiempo atrás, el café producido en el departamento del Cauca ha venido mostrando características especiales que lo diferencian de los demás departamentos caficultores del País, ya que, por su ubicación y su temperatura, la calidad, homogeneidad, acidez y su consistencia, hacen que el grano de café de esta región sea de los preferidos por los clientes para exportar. Esto, ha llevado al desarrollo o creación de varias empresas trilladoras de café en este departamento, que, a través de sistemas y procesos tecnificados, hacen que este producto logre un reconocimiento mundial. Como es claro, el objetivo principal de las compañías Cafeteras del país es ampliar el mercado actual cubierto en Estados Unidos, Asia y Europa, donde la calidad del café generado en el departamento del Cauca es preferida por sus características especiales y por la calidad del producto. Ahora, muchas veces, estas empresas invierten en maquinaria o recursos para cubrir la demanda internacional que, al ser mal administrados, llegan a ocasionar pérdidas significativas a las mismas. También, en el proceso de mejorar sus ventas, las empresas durante estos procesos de inversión han descuidado procesos internos que son relevantes para el cumplimiento de la demanda, además de mejorar el estilo de vida productivo de sus trabajadores, ignorando a su vez, operaciones notables para el proceso que requieren más atención.

Lo que se busca con el desarrollo de este proyecto, es lograr definir un proceso estandarizado de operaciones que ayuden a eliminar cuellos de botella, riesgos ergonómicos o de seguridad, además de poder identificar operaciones que están por fuera de las paredes de Balanceo, mediante el análisis y toma de datos entre los turnos de trabajo, para una planta trilladora de café tipo Excelso en la ciudad de Popayán (Colombia), de tal manera que puedan cumplir con la

demanda requerida para exportar. Para poder conseguir esto, se desarrollará un estudio de observación entre los diferentes turnos de trabajo, para identificar variables que puedan afectar el proceso productivo de la línea, desde el funcionamiento de las maquinas a través de la interpretación y análisis de resultados de diferentes indicadores de Mantenimiento, dando de seguimiento a las operaciones ejecutadas por el personal de la planta trilladora (operaciones manuales), sin dejar atrás, la relación socioeconómica y los beneficios que traerá para la compañía, lograr una estandarización de sus procesos que sea clara, funcional y adaptable a cualquier operación de la planta.

El documento a continuación relaciona factores importantes que hay que tener en cuenta, para ejecutar un tipo de proceso de implementación y estandarización, que van desde tener claro los objetivos de la compañía hasta el desarrollo del plan ejecutado para cumplir con el objetivo determinado previamente.

Resumen

La Industria, en su proceso de ampliación y reforma para optimizar sus operaciones ha venido usando e implementado la estandarización de procesos, una herramienta que con los recursos y el análisis correcto, ayuda a definir las secuencias de operación ideales para la ejecución de cualquier proceso, convirtiéndose en el objetivo de muchas compañías del mundo, de tal manera que le permita a cada una de ellas, saber cuáles son los procesos y sus oportunidades de mejora para tener una ventaja sobre la competencia. Por lo cual, en el presente trabajo se genera una propuesta de mejora para una compañía exportadora de café, utilizando la estandarización de procesos.

Ahora, para la adecuada estandarización de procesos se identificaron los factores que permiten realizar una operación de una misma manera, sin importar quien realicé el trabajo o desde que planta se haga, alcanzando de esta manera crear estándares de ejecución dentro de la compañía. Y todo esto, porque a la compañía le generará diferentes beneficios como lo son: el aumentar los resultados económicos e identificar desperdicios que generaban costos innecesarios dentro del flujo de proceso.

Para el desarrollo de la investigación durante el levantamiento de información, se observaron los pasos de cada proceso e identificaron los cuellos de botella para poder graficar el flujo correcto de ejecución, de tal manera que se pudieran distribuir las operaciones y se adaptaran a los tiempos de ciclos para cumplir con la producción dentro de la pared de balanceo.

Finalmente, una vez identificados los cuellos de botella y emitiendo la propuesta de estandarización, se pretende hacer partícipe a todos los empleados de la compañía, mediante

programas de comunicación y capacitación, debido a que los cambios sugeridos se ven reflejados directamente en la forma en la que venían ejecutando los trabajos, y que, gracias al involucramiento de ellos, se garantiza el éxito de la estandarización; por lo cual se propone establecer entrenamientos al personal que ayuden a optimizar las capacidades y competencias del mismo, con procesos de capacitación en herramientas de Lean Manufacturing y que vayan acorde a las necesidades de la empresa. Esto, ayudaría también a realizar un correcto seguimiento a los procesos establecidos en busca siempre de la mejora continua, examinando y midiendo los resultados de la estrategia establecida, para también ir identificando las oportunidades de mejora dentro del proceso de estandarización.

Abstract

The industry, in its process of expansion and reform to optimize its operations, has been using and implementing the standardization of processes, a tool that with the correct resources and analysis, helps to define the ideal sequences of operation for the execution of any process, becoming the objective of many companies in the world, in such a way that it allows each one of them to know which are the processes and their opportunities for improvement in order to have an advantage over the competition. Therefore, in the present work an improvement proposal is generated for a coffee exporting company, using the standardization of processes.

Now, for the adequate standardization of processes the factors that allow performing an operation in the same way were identified, no matter who performs the work or from which plant it is done, reaching in this way to create standards of execution within the company. And all this, because it will generate different benefits to the company such as: increasing economic results and identifying waste that generated unnecessary costs within the process flow.

For the development of the research during the information gathering, the steps of each process were observed and the bottlenecks were identified in order to chart the correct flow of execution, so that the operations could be distributed and adapted to the cycle times to meet the production within the balance wall.

Finally, once the bottlenecks have been identified and the standardization proposal has been issued, it is intended to involve all the company's employees, through communication and training programs, since the suggested changes are directly reflected in the way they have been

executing the work, and that, thanks to their involvement, the success of the standardization is guaranteed; Therefore, it is proposed to establish personnel training that will help to optimize their capabilities and competencies, with training processes in Lean Manufacturing tools that are in line with the needs of the company. This would also help to carry out a correct follow-up of the established processes in search of continuous improvement, examining and measuring the results of the established strategy, in order to identify opportunities for improvement within the standardization process.

Palabras Claves

1. Estandarización: Proceso que busca unificar la forma en la que se ejecuta un trabajo.
2. Trabajo estandarizado: Es el mejor método documentado para realizar las tareas de una manera segura y eficiente, que alcanza los niveles requeridos de calidad; sistematiza los procesos que la mano de obra y las máquinas realizan sobre los materiales estableciendo protocolos, tiempos, movimientos y objetivos que implican la secuencia y el ritmo de producción para satisfacer las demandas.
3. Pared de Balanceo: es el análisis gráfico de las líneas de producción con el objetivo de dividir o distribuir de manera equitativa la carga laboral por operador, a realizarse en las estaciones de trabajo.
4. Takt Time: cálculo teórico ideal para aplicar en un entorno de producción que corresponde al ritmo en el que las unidades deben ser producidas para cumplir con las exigencias de los consumidores. Se utiliza en la industria en busca de la adaptación o mejora de un puesto de trabajo, donde su uso más habitual se establece en líneas de producción en las cuales el producto se traslada a lo largo de las diferentes estaciones que componen cada línea de ensamble, en cada una de las cuales se realiza una serie de tareas establecidas previamente.
5. Tiempo de ciclo: cantidad de tiempo que se gasta un operario en completar la secuencia de su operación.
6. Trabajos cíclicos: son operaciones que se ejecutan en forma secuencial mediante un orden definido en un trabajo estandarizado con un tiempo exacto de ejecución.

7. Trabajos Acíclicos: son operaciones que se realizan ocasionalmente y que generalmente no tienen un tiempo definido de ejecución.
8. Desperdicio de Movimientos: son ejecución de movimientos que tienen que hacer los operarios debido a una mala organización del puesto de trabajo, causando reprocesos que ocasionan el consumo de tiempos y no aportan valor al producto.

Keywords

1. Standardization: A process that seeks to unify the way a job is executed.
2. Standardized work: It is the best documented method to perform tasks in a safe and efficient way, which reaches the required levels of quality; systematizes the processes that labor and machines perform on materials by establishing protocols, times, movements and objectives that involve the sequence and rhythm of production to meet demands.
3. Balancing Wall: is the graphical analysis of production lines with the aim of dividing or distributing equitably the workload per operator, to be carried out at the workstations.
4. Takt Time: ideal theoretical calculation to apply in a production environment that corresponds to the rhythm at which the units must be produced to meet the demands of consumers. It is used in industry in search of the adaptation or improvement of a job, where its most common use is established in production lines in which the product is moved along the different stations that make up each assembly line, in each of which a series of previously established tasks are performed.
5. Cycle time: The amount of time an operator spends completing the sequence of their operation.
6. Cyclic jobs: these are operations that are executed sequentially using an order defined in a standardized job with an exact execution time.
7. Acyclic jobs: these are operations that are performed occasionally and usually do not have a defined execution time.

8. Waste of Movements: they are execution of movements that the operators have to do due to a bad organization of the workplace, causing reprocesses that cause the consumption of time and do not add value to the product.

1. Título

Propuesta de mejora para reducir tiempos de entrega de producto para exportación, mediante la estandarización de los procesos productivos de una compañía exportadora de café.

2. Problema de investigación

2.1. Descripción del problema

Esta Compañía es una exportadora de café verde y cacao en grano la cual tiene sus operaciones en varias sucursales a nivel nacional, siendo la oficina principal en Bogotá, en donde se planean, organizan, verifican y ejecutan las operaciones para todas las trilladoras ubicadas en Bucaramanga, Popayán, Buga donde se realiza la transformación y debido proceso de calidad de café y 06 bodegas como punto de acopio o puntos de compra en la actualidad; finalmente una oficina que facilita la operación portuaria ubicada en el puerto de Buenaventura, la cual se encarga de los tres puertos (Cartagena, Buenaventura, y Santa Marta), de donde se exporta el café verde y cacao en grano.

Desde hace un año ha aumentado la demanda de exportación de café tipo Excelso en un 30% aproximadamente, generando la necesidad de ampliar la capacidad de entrega de producto de las plantas trilladoras, y a pesar de que la compañía ha invertido para realizar dichas ampliaciones y cumplir con la demanda que requiere el mercado, se han evidenciado retrasos en la entrega de

producto, lo que está causando sobrecostos a la compañía, por temas de almacenamiento o incumplimientos en las entregas de pedidos y pérdida reputacional, arriesgando el retorno de la inversión y por ende la utilidad de la compañía.

2.2. Pregunta de investigación

¿Cómo disminuir los tiempos de entrega de café tipo exportación teniendo en cuenta el aumento de la demanda?

3. Objetivos

3.1. Objetivo General

Disminuir los tiempos de entrega del producto mediante la estandarización de procesos del área de producción de la planta trilladora generando un beneficio para la compañía y eficiencias en cada etapa del proceso.

3.2. Objetivos Específicos:

- Identificar los cuellos de botella dentro del proceso a través de un análisis de tiempos y movimientos determinando los elementos necesarios para la ejecución de la operación dentro del tiempo requerido.
- Establecer un trabajo estandarizado en las operaciones analizadas, de tal manera que garanticen la ejecución de estas, y eliminen el retraso de las entregas del producto.
- Realizar una campaña de comunicación y capacitación que involucre a toda la compañía sobre la implementación de la estandarización de los procesos.

4. Justificación y Delimitación

4.1. Justificación

En la actualidad las plantas exportadoras de Café tienen un reto significativo con el mercado, ya que deben garantizar la calidad de sus productos, y el desarrollo o fabricación en el menor tiempo posible, sin llegar a sacrificar temas de costos o tener gastos adicionales por almacenamientos innecesarios. Para que las plantas exportadoras puedan cumplir y satisfacer estas necesidades, deben implementar y definir herramientas que permitan controlar sus operaciones, además de cumplir con las demandas en sus procesos de entrega.

Sin embargo, en Colombia no es tan sencillo, y menos para este tipo de compañías, ya que además de ser competitivas a nivel nacional, deben buscar estrategias que permitan ampliar su mercado internacional sin llegar a perder cobertura de mercadeo, además de vivir todos los días con el riesgo de la disminución de la biodiversidad, las pocas cosechas generadas por los distintos cambios de clima y la pobreza en la que viven los caficultores, siendo estos solo algunas de las cuestiones que deben afrontar en el día a día las compañías. A su vez, las plantas exportadoras de Café Colombianas deben evaluar opciones para ser más competitivas con Compañías internacionales que cultivan café a menor costo y con mayor apoyo del gobierno, ocasionando que el proceso de expansión del mercado nacional se bloquee, además de provocar que las compañías nacionales requieran mayores inversiones en equipos, instalaciones y personal, muchas veces disminuyendo sus ingresos, o generando la quiebra de las mismas, al

implementar sistemas de producción más agresivos pero no rentables para el mercado de la exportación.

De acuerdo con, Zea Navarro ministro de agricultura de Colombia, se estima que para el cierre del 2021 se mantenga el nivel de las exportaciones del grano en 92% de la producción del país, es decir cerca de 12, 5 millones de sacos. Con base en lo anterior, las plantas exportadoras nacionales deben evaluar las falencias en sus operaciones, con el objetivo de poder mitigarlas y ser realmente competitivas ante mercados nacionales e internacionales.

De acuerdo con lo anterior, y teniendo en cuenta los retos que ha venido afrontando esta exportadora de café, deben enfocar sus esfuerzos en el análisis de los problemas de sus plantas trilladoras, de tal manera que logre atacar los cuellos de botella generados en el proceso, que ocasionan retrasos en las entregas de producto, muchas veces causando el incremento de los costos de almacenamiento por entregas tardías a puerto. Ahora, se busca que, a través de un análisis minucioso y riguroso, poder entender el flujo correcto del proceso y poder establecer la estandarización de operaciones, de tal manera que, sin importar la demanda, siempre se garantice la entrega del producto dentro del tiempo de ciclo de la operación, eliminando operaciones que no aportan al producto final.

Por último, el poder realizar este análisis le permitirá a la exportadora de café asegurar la calidad del producto terminado, reducir desperdicios de tiempos y movimientos y reducir cuellos de botella, lo que garantizará que la entrega del producto se haga en el tiempo establecido y así mismo una reducción de costos, haciendo que la compañía sea más competitiva y que esta, a su

vez, pueda garantizar un trabajo sostenible en las zonas donde se encuentran las plantas trilladoras.

4.2. Delimitación de la investigación

La investigación propuesta en el presente trabajo se desarrolla en una compañía de exportación de café, que tiene sus operaciones en diferentes sucursales a nivel nacional, siendo la oficina principal en Bogotá, 3 plantas trilladoras ubicadas en Bucaramanga, Popayán, Buga y 06 bodegas como punto de acopio y/o puntos de compra en la actualidad. Esta investigación se llevará a cabo desde Julio a diciembre de 2021.

4.3. Limitaciones

Limitación geográfica: Una de las posibles limitaciones para el desarrollo de la investigación es la dificultad para aplicar las herramientas que permitan hacer el estudio de tiempos y movimientos en cada una de las plantas trilladoras, para tener el diagnóstico inicial, debido a la ubicación de estas.

Limitación de talento humano: uno de los grandes retos es poder involucrar a los trabajadores de la compañía en el proceso para garantizar el éxito de este, ya que se debe contar con ellos para que realmente se comprometan a ejecutar los procesos de la manera que se desean estandarizar, esto los llevará a hacer más controles de calidad, a prestar más atención al detalle y

por último, implica aumentar la comunicación interna entre áreas, para garantizar el flujo correcto del proceso que se desea estandarizar.

5. Marco de referencia

5.1. Estado del arte

5.1.1. Estado del arte internacional

5.1.1.1. Mejora Continua en los Procesos Productivos de una Planta Procesadora de café para aumentar la productividad, Chiclayo 2018.

De acuerdo con el artículo (Quicio & Humberto, 2018) muestra un plan de mejora establecido para aumentar la productividad de los distintos procesos de una empresa procesadora de café, donde a través de herramientas de solución de problemas, buscaron determinar cuáles son las causas que estaban afectando la baja productividad en la empresa. Mediante este estado del arte se evidenció que los procesos estandarizados lograron aumentar la capacidad de producción, disminuir los tiempos muertos de algunas áreas de algunas áreas y eliminar las excesivas horas de trabajo mediante la metodología PHVA, por lo cual es una referencia importante para el presente trabajo.

5.1.1.2. Propuesta para la aplicación de hojas de trabajo estandarizado (SOS) y hojas de elementos de trabajo (JES) al proceso de fabricación de una empresa de producción de griferías y accesorios de baño.

En este trabajo (Gálvez & Oswaldo, 2017) se describe el análisis, diagnóstico y propuesta de mejora del proceso de fabricación de una empresa de producción de griferías y accesorios de baño mediante la implementación de las hojas de trabajo estandarizadas (SOS) y las hojas de

elementos de trabajo (JES). A través de este estudio, se detectó que no se había realizado un estudio de tiempos ni registro de procesos, de igual manera logro mostrar que no se tenía los procesos productivos definidos por lo que existía más de un problema para lograr el cumplimiento de su producción. Se refleja, por medio de este estado del arte, el proceso de implementación de herramientas y documentos que permitieron la estandarización de los procesos y logrando definir un correcto seguimiento de la producción; a su vez permitió reducir las esperas y los reprocesos brindando un aumento en la productividad en un plazo corto de tiempo, generando mayor rentabilidad para la empresa.

5.1.1.3. Metodología para la constante mejora continua en el proceso de producción y exportación del café orgánico en la “Promotora de Desarrollo Cooperativo de Las Segovias” PRODECOOP R.L en el segundo semestre del año 2017.

Para tener éxito en la estandarización de los procesos de una compañía, se considera necesario el proceso de evaluación de mejora continua, el cual se evidencia en el trabajo de tesis de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (García Cornavaca et al., 2018) y que nos permite profundizar en la metodología utilizada en los procesos de una compañía exportadora de café, identificando las herramientas y métodos eficaces de trabajo que le ahorren tiempo, dinero y recursos.

5.1.1.4. Propuesta de un estudio de métodos, tiempos y metodología 5s en el área de producción del beneficio seco de café F.I.J.S.A ubicada en el municipio de Sébaco departamento de Matagalpa.

Se ha identificado la estandarización de procesos como una ventaja competitiva, pero para que el proceso sea exitoso se considera necesario realizar un estudio previo de los procesos de cada compañía, por lo cual esta tesis (Rosales Morales et al., 2020) es una referencia ya que propone un estudio de métodos, tiempos y metodología generando un mayor control de los procesos que generará un método de producción establecido de manera precisa, identificando que operaciones son las que proporcionan mayor beneficio a la empresa.

5.1.1.5. Just in time como alternativa para incrementar la satisfacción de la demanda en una fábrica de colchones.

Este trabajo de investigación (Castañeda Coronel, 2020) muestra las mejoras obtenidas a través de la herramienta JIT en una pequeña fábrica de colchones para satisfacer su volumen de entrega al ritmo necesario, por lo que se estableció un proceso balanceado del trabajo productivo. Este estado del arte fue determinante para realizar la estandarización del proceso productivo a través de una hoja de trabajo estándar, mostrando de esta manera que se incrementó en casi un 60% la productividad de proceso junto con un incremento casi del 20% de la eficiencia de la línea, logrando incrementar la capacidad de la empresa para satisfacer su demanda, un ejemplo claro de hacia donde se dirige la investigación del presente trabajo.

5.1.1.6. Ventajas competitivas de la producción y comercialización de café verde en Bolivia.

Este estudio (Jinés Estrada, 2003) a través de un análisis crítico examina detenidamente las ventajas- competitivas que manifiesta el sector cafetalero boliviano, donde se realiza la comparación con el mercado colombiano, debido a que sus factores productivos son similares a los de Bolivia, llegándose a establecer que el sector cafetalero Bolivia no cuenta con Ventajas Competitivas en ninguno de los cuatro determinantes del diamante del mercado Cafetero (Condición de los Factores Condiciones de la Demanda. Sectores afines y de apoyo y Estrategias, Estructura y Rivalidad de las Empresas).

5.1.1.7. Plan de mejora de la producción basado en lean thinking para incrementar la productividad de la empresa Procom SAC, Pimentel 2017

Este plan de mejora (López & Aldair, 2019) nos relata la implementación de un sistema de gestión basado en las herramientas de Lean Thinking como kaizen y 5s para mejorar la producción, ya que en esta compañía se evidenciaban retrasos de los pedidos, desorden en el almacén, reprocesos y desperdicios en cada una de sus actividades. Por eso se toma este trabajo como referencia ya que aplicando estas herramientas en esta investigación el resultado de esta propuesta muestra mejoras en los procesos productivos y adicional a ello se logra evidenciar un aumento en la rentabilidad gracias a costo beneficio aplicado.

5.1.1.8. Planificación colaborativa de la cadena de suministro del café arábigo para la empresa El Perezoso de la ciudad de Calceta

Este trabajo (Flora Antonia & Zambrano Basurto, 2019) resalta la importancia de la planificación colaborativa en las cadenas de suministro, para ello se realizó la recolección de la información con sus clientes internos y externos, luego de ello se realizó la caracterización de la cadena de suministro con la ayuda de una matriz DOFA obteniendo información clave para la compañía en cuanto a su vulnerabilidad y aprovechamiento de la cadena de suministro. Este artículo se tomó ya que se evidencia que la información aquí suministrada logro el buen posicionamiento de la compañía y resalto la estrategia principal a seguir, la cual es la asignación de recursos.

5.1.1.9. Modelo de Estandarización del Trabajo aplicando herramientas de Lean Manufacturing para disminuir mermas en el proceso de producción en Mypes del sector de alimentos

En la gran mayoría de las microempresas hay falencias en la planeación y control de los procesos presentándose retrasos o reprocesos de sus actividades por lo que genera menos utilidades en las empresas, este modelo (Allauca Morales & Inca Tomayquispe, 2020) propone la implementación de la herramienta *Lean manufacturing* con el fin de poder reducir los desperdicios encontrados en el estudio de cada compañía; y así mismo garantizar el crecimiento de su productividad y utilidades. Este modelo se tomó ya que se evidenciaba la aplicación de una compañía de snacks donde se identificó en su diagnóstico inicial, desplazamientos innecesarios de sus empleados y desperdicios de su producto, al finalizar la implementación de esta herramienta se evidencia el

aumento de la productividad en un 74% y disminución de los desperdicios del 59% siendo muy efectiva dicha implementación.

5.1.2. Estado del arte nacional

5.1.2.1. Especificaciones de origen y buena calidad del café de Colombia.

En este documento (Puerta Q., 2013) se describen las razones por la cual el café colombiano tiene gran prestigio a nivel internacional, teniendo excelente calidad y un sabor único, además de porque los Caficultores Colombianos son los principales productores y exportadores, siendo conocidos como los mejores cultivadores de café del mundo. Relaciona también la ventaja que tiene la región colombiana al tener diferentes altitudes, regiones y climas para cultivar, dando un sabor y un aroma especial al café, siendo parte de su reconocimiento a nivel internacional. Este estado del arte resalta la importancia del cultivo, proceso de transformación y reconocimiento que reciben las partes interesadas a nivel global.

5.1.2.2. Guía para la generación de planes de mantenimiento basados en ISO 9001: 2008 y ANSI/ISA 88, 95. Caso de estudio: planta trilladora de café pergamino.

El caso de estudio planta trilladora de café pergamino, (Erazo et al., 2019), nos enseña el proceso ejecutado para la implementación de un plan de Mantenimiento preventivo y correctivo en una planta trilladora de Café, con base en la metodología del TPM enfocado a mejorar la eficacia y eficiencia operativa de la planta, adoptando la norma ISO 9001:2008 y modelos de los estándares ANSI/ISA-95 y ANSI/ISA-88 que buscan la automatización de los procesos. Este estado del arte evidencia la importancia de tener indicadores, teniendo en cuenta la relación con el proceso de

Apoyo de Mantenimiento y los departamentos de la planta, además del desarrollo de documentos, publicación y control de indicadores por medio de KPIs.

5.1.2.3. Propuesta en Supply Chain Management y Logística en la empresa Siruma Coffee S.A.S.

Se tomó como referencia este artículo de revista académica (Varelas Gómez et al., 2020) debido a que se menciona la estructura de la empresa y los procesos que deben tener en cuenta para que para establecer la adecuada construcción de la cadena de suministro, así mismo hacen la identificación de los procesos según APICS – SCOR, y entre ellos mencionan la planificación de entrega o distribución y el proceso Source, que nos aportan en gran medida para evaluar lo que debemos tener en cuenta para lograr de manera exitosa la estandarización de los procesos.

5.1.2.4. Propuesta de estandarización de proceso de fabricación de colchones para mejorar la productividad en la empresa Grupo Kasamia S.A.S.

Aunque el objeto de la compañía es diferente a la que se está evaluando en el presente trabajo, se es este artículo (Gómez Garzón et al., 2020) se identifican aspectos importantes para tener en cuenta en la investigación, entre ellos implementar entrevistas, tomas de tiempos y observación para identificar las falencias que impiden aumentar la productividad. Así mismo identificar los desperdicios generados durante el proceso para irlos eliminando, aumentando el desempeño y la eficiencia de la planta productiva.

Por otro lado, muestra las mejoras obtenidas a través de la herramienta JIT en una pequeña fábrica de colchones para satisfacer su volumen de entrega al ritmo necesario, por lo que se

estableció un proceso balanceado del trabajo productivo, posteriormente se realizó la estandarización del proceso productivo a través de una hoja de trabajo estándar, mostrando de esta manera que se incrementó en casi un 60% la productividad de proceso junto con un incremento casi del 20% de la eficiencia de la línea, logrando incrementar la capacidad de la empresa para satisfacer su demanda.

5.1.2.5. Optimizar los tiempos de atención al cliente en las transacciones que se realizan por caja de la oficina AV. Jiménez del banco agrario de Colombia.

Este trabajo desarrolla el concepto de la metodología Lean para la optimización en el proceso de atención al cliente dentro de las instalaciones de la oficina Avenida Jiménez del Banco Agrario de Colombia (Otero & Manuel, 2014). A través de este estado del arte se evidencia el uso de las herramientas Kaizen como determinante para la ejecución del diagnóstico en el estudio de la operatividad mensual en la atención al cliente, utilizando distintas herramientas estadísticas que ayudaron a determinar las causas raíz de los problemas de la atención en la caja del Banco Agrario de Colombia, además de mostrar la manera óptima del proceso con menos desperdicios de tiempos.

5.1.2.6. Mejoramiento continuo en el sistema de gestión de ALEXCAFE S.A.S

Concierne la metodología y acciones correctivas llevadas a cabo en el sistema de gestión de Alexcafe S.A.S. con base a aplicación de mejoramiento continuo en los procedimientos y formatos involucrados en el sistema de gestión. Este trabajo (Ramírez Gil, 2013) busca resaltar que el mejoramiento continuo se convierte en una herramienta sumamente importante para el

alcance de los objetivos organizaciones, con base a ello, el sistema de gestión de la empresa tiende a funcionar de manera más eficiente, ejerciendo organización, control y seguridad en los procesos que lleva a cabo.

5.2. Marco Teórico

En Colombia el sector cafetero se ha caracterizado por ser uno de los principales productores representativos en cuanto a las exportaciones de nuestro país, su calificación a nivel mundial es muy alto ya que, gracias a las excelentes buenas prácticas utilizadas por los caficultores en sus cultivos, logran garantizar un café con muy buenas características como lo son el cuerpo y la acidez para un buen perfil de un café arábica o café suave para el mercado externo.

Actualmente la compañía atraviesa una alta demanda de requerimientos de café excelso por parte de diferentes clientes a nivel mundial para su exportación. Debido a los diferentes problemas que se han generado a raíz de la pandemia en los países productores de café en el mundo; este año el valor de la carga de café ha venido incrementando de manera representativa para los caficultores y esto los ha llenado de motivación para seguir creciendo en el entorno cafetero, las buenas cosechas han permitido que la compañía haya crecido de manera exponencial en los últimos años y aún más en este año 2021, por lo que la capacidad y el manejo de cada una de las plantas trilladoras ha tenido dificultades para dar cumplimiento con los

pedidos realizados por la oficina principal de Bogotá, donde se lleva a cabo la planeación de cada exportación. Los retrasos en cada uno de estos despachos han generado sobrecostos de almacenamiento y movimientos en las terminales portuarias, en donde llega el producto para su exportación. Cabe resaltar que para cada producto se establecen tiempos específicos para las entregas en puerto de cada lote ante el agente de aduanas y la correspondiente línea naviera o transporte marítimo. Se ha identificado que en las plantas los operarios no cuentan con procesos estandarizados, tampoco con un manual de funciones oficial, lo que no les permite identificar claramente sus actividades y tareas diarias, el problema se ha enfocado en la pérdida de tiempos y movimientos de cada uno de estos operarios, así mismo se evidencia que sin procesos estandarizados se dificulta finalizar cada pedido de la demanda actual en buenos términos y por lo tanto se siguen generando incumplimientos de sus entregas en puerto.

Para mejorar la operación en cada una de las plantas trilladoras y así poder cumplir con las salidas de planta a tiempo para disminuir los sobrecostos generados por almacenamiento y movimientos en los diferentes puertos, se va a tomar como referencia los siguientes conceptos:

5.2.1. Café.

El café es la segunda bebida más bebida en el mundo, después del agua. Todo comenzó siglos atrás en África, exactamente en Etiopía, donde el café inicialmente se consumía en infusiones o masticando sus hojas, pero fueron los árabes los responsables de su expansión, primero por todo el mundo árabe llegando a Turquía en 1554. En el siglo XVII entró a Europa por el puerto de Venecia y se expandió por el continente para finalmente llegar a América hacia el siglo XVIII.

Los responsables de esta expansión por nuevos continentes fueron los holandeses que no querían depender más de los árabes. Fue así como a principios del siglo XVIII Holanda lideraba la producción mundial de café.

Una de las teorías sobre cómo llegó el café a Latinoamérica es que fueron los holandeses quienes lo introdujeron por lo que hoy es Surinam y luego los franceses a principios del siglo XVIII lo llevaron a Colombia y Brasil. Para el siglo XIX se había convertido en un cultivo de gran importancia, en lo que también influyó que a mediados de ese siglo la roya del cafeto atacó los cultivos de Ceilán, hoy Sri Lanka, quienes en aquel momento eran los principales productores de café («Historia Del Café De Colombia», s. f.).

5.2.2. Etapas del café

Para empezar en el mundo del café, debemos tener en cuenta los pasos y procesos que se deben contemplar desde el inicio del proceso, en este caso la germinación es el primer paso para tener en cuenta para un cultivo de café. Existen diferentes variedades de café de acuerdo con el entorno que se maneje, en Colombia tenemos diversos climas y geografía por lo que las variadas se definen en ello. Estos desarrollos se han dado por las necesidades que se presentaron hace unas décadas y que hoy en día se siguen presentando, uno de ellos fue la roya, que al momento de su aparición acabo con muchos cultivos, actualmente contamos con una variedad de café a la cual la roya no le afectaría su germinación y reproducción. Ya definida la variedad a cultivar se deben sembrar estas semillas en bolsas, este proceso de consolidación dura aproximadamente dos meses, se deben tener los debidos cuidados de sol y agua ya que no puede exceder ninguna de estas dos, es por ello por lo

que se deben germinar en un lugar adecuado para este fin. Cuando una mata ya tiene dos o más cruces de ramas, ya se puede definir como una mata disponible para la siembra en tierra.

En una hectárea se pueden cultivar desde 2.500 matas de café en adelante, lo recomendable es cultivar 5.000 matas para tener una buena capacidad producción al año, claro está que también es importante seleccionar la mejor variedad de grano para el terreno a sembrar. Para un cultivo nuevo se debe esperar alrededor de 12 a 14 meses para obtener la primera carga de producción, para llegar a este objetivo, durante este tiempo se debe establecer un trabajo de mantenimiento al terreno y a las matas para que no se vayan a ver afectadas ya sea por la temperatura o el estado del mismo terreno, en muchas fincas cafeteras se deben acondicionar aspersores de agua para ayudar a que los nutrientes de la tierra se mantengan siempre activos y no se vean afectados por altas temperaturas debido a las épocas de verano.

En el tiempo de maduración y crecimiento de la mata, muestra la transformación de su tamaño y grano. La época en la que se puede recolectar el café es cuando este ya muestra un color en su mucilago o cereza de color rojo este último llamado así por décadas, por lo general su grano empieza con un color verde el cual se va madurando, pasando a amarillo y por último el color rojo el cual nos indica que el grano es óptimo para su recolección. Tan pronto se recolecta el café es llevado a un proceso de despulpado, se introduce en un desmucilagador y este retira el mucilago o cascara roja del café, esta sería su primera transformación ya que queda convertido en café pergamino, este café es cubierto por una capa de color amarillo, su secado se puede

tardar de dos a cinco días, esto depende las condiciones atmosféricas de la región, donde se encuentre ubicada la finca o la central de beneficio.

El indicador de que el café pergamino es apto para su siguiente proceso es cuando se tiene el café con una humedad promedio de 12.5% a 13%, en esta punto ya se puede pasar al siguiente paso el cual es la transformación del producto de café pergamino a café verde, generalmente los caficultores llegan hasta este punto, después de realizar lo antes mencionado se dirigen a los puntos de compra de su entorno más cercano y allí proceden con la venta de este café, su comercialización se hace con referencia al valor diario que se presenta en la bolsa de new york, esto debido a la denominación que tienen el café Colombiano, de ser 100% café arábico. Los compradores generalmente son intermediarios o directamente implicados con las empresas exportadoras de café, por lo cual esta materia prima es evaluada por sus características organolépticas y de taza, dependiendo de esto el café presentado por el caficultor tendría un valor adicional a la base que rige el mercado, esto sí y solo sí el café presenta características de calidad altas. Para los exportadores el gremio de caficultores es su entrada al mundo del café, ya que gracias a ellos pueden continuar en este camino de transformación y ayudar así con la llegada a los consumidores finales.

Una vez se tiene el café pergamino, pasa por un proceso de transformación a café verde, este es llevado a cabo en plantas trilladoras acondicionadas para procesar grandes cantidades de materia prima. En este proceso se realizan diferentes filtros de selección y calidad para la obtención de un café concerniente al requerimiento de un cliente. Inicialmente en una planta pasa por una

despedregadora donde se selecciona el café pergamino limpio de objetos metálicos u otro tipo de material diferente al café. Luego es pasado a un silo para el proceso de trilla, ya procesado continua su línea de producción a las máquinas de clasificación del grano el cual es por granulometría y peso, siguiente a este proceso debe pasar un nuevo filtro de calidad por la maquina electrónica la cual define el color del grano, el correcto y aprobado para la exportación es el grano que se encuentra de color totalmente verde, si encuentra otro tipo de tono este es expulsado por unos conductos y es llevado a una nueva clasificación para redefinir su calidad, terminando este proceso el café es llevado a una tolva de almacenamiento donde este es empacado por un equipo de la compañía para su respectivo almacenamiento en bodega y posterior despacho al puerto indicado por el equipo de logística de la compañía.

5.2.3. Logística de despacho.

Teniendo en cuenta el inventario de producto se procede con la planeación por parte de la dirección de Logística, calidad y gerencia general; se realizan las asignaciones de los pedidos de acuerdo con los contratos pactados con cada uno de estos clientes. El funcionario encargado de cada planta verifica en el sistema de información que maneja la compañía sus asignaciones diarias, semanales y mensuales para poder organizar la planeación de producción y su respectivo despacho. Al mismo tiempo se reúne con la persona encargada de producción para que organizar la producción de estos.

En un 90 % de los despachos realizados se optimiza cargar, a una tractomula general mente le caben 500 sacos de 70.7 kg equivalente a 35.350 kg incluyendo la tara del empaque; se considera optimización, cuando una carga supera los 450 sacos. Teniendo en cuenta esta información el

operario se comunica con las diferentes empresas de transporte para realizar el servicio del camión, en cuanto sea confirmada por una de estas, se les notifica a las demás empresas de transporte que ya se cuenta con este carro. Se procede con la revisión de camión al ingreso de la planta, se pesa vacío y se realiza la verificación del formato establecido “inspección de vehículos”. Transversal a esta operación el equipo de logística Bogotá debe realizar el envío de información respecto a la programación del pedido a despachar, dentro de estos se encuentra el transporte terrestre más conocido como líneas navieras, La motonave en la cual se ira la carga y el número de reserva de dicha motonave. Adicional a ello, deben suministrar la revisión, este número es emitido en la plataforma de la federación nacional de cafeteros la cual es la entidad que avala la exportación de café en Colombia. Teniendo esta información se procede con la solicitud de guía de tránsito en la misma plataforma; las guías de tránsito son un documento mandatorio para todo café que se dirija a un puerto de Colombia. Luego de cargar el camión se pesa de nuevo en la báscula y se emite el recibo de bascula; se adiciona la remesa de salida la cual tiene la información del carro, conductor y de la carga. El funcionario que se encuentra en puerto debe notificar ante al agente de aduanas las características del pedido que está próximo a llegar al puerto, en este se describe la cantidad, cliente, tipo de café, peso de cada saco, tipo de empaque, si lleva marcas especiales o marcas convencionales, de acuerdo a lo requerido por cliente. Para el ingreso del pedido al puerto cada empresa de transporte debe pedir la asignación de una cita de descargue ante el operador portuario, esta generalmente la solicitan cuando el producto es confirmado para despachar. Cuando el café es recibido en el puerto lo primero que realiza el equipo del operador portuario es el pesaje del camión posterior a ello proceden con el descargue de los sacos los cuales se realizan en estibas cargando en estas 25 unidades, los llevan

al área de almacenaje para que tanto el agente de aduanas y la FNC coordinen el muestreo de estas unidades para dar el concepto favorable o desfavorable del producto a exportar. Teniendo el concepto de calidad se debe realizar el pago de la contribución cafetera el cual es el aporte que se realiza para mejoras continuas del gremio cafetero y caficultor. En este punto el agente de aduanas y la línea marítima verifican los últimos documentos a emitir ya sean certificados u otros documentos que sea requerido por el cliente o por el país destino, finalmente cuando el producto zarpa la línea naviera notifica por medio de un correo electrónico donde adjunta un BL, el cual es el documento legal que contiene la información de la carga y con el cual se puede reclamar en destino dicho producto

5.2.4. Mejora continua.

El concepto de mejora continua se refiere a que siempre se está en un proceso de cambio, de desarrollo y con posibilidades de mejorar. En este sentido, el esfuerzo de mejora continua es un ciclo ininterrumpido, a través del cual se identifica un aspecto a mejorar, se planea cómo realizar la mejora, se implementa, se verifican los resultados y se actúa de acuerdo con ellos, ya sea para corregir desviaciones o para proponer nuevas metas.

Por ejemplo, La Universidad de los Llanos (Mejora Continua, s. f.), ha definido su propio modelo de mejora continua, a través de las siguientes herramientas:

- Plan de mejoramiento
- Indicadores de gestión de los procesos
- Gestión de los cambios y las oportunidades

- Reporte y tratamiento de las salidas no conformes

5.2.5. Tiempos y movimientos.

La medición del trabajo y el estudio de métodos tienen sus raíces en la actividad de la administración científica. Frederick Taylor mejoró los métodos de trabajo mediante el estudio detallado de movimientos y fue el primero en utilizar el cronómetro para medir el trabajo. Otra de las contribuciones de Taylor fue la idea de que un estándar de producción (ejemplo, minutos por pieza) debe establecerse por cada trabajo. Un estándar determina la cantidad de salida esperada de producción de un trabajador y se utiliza para planear y controlar los costos directos de mano de obra. La medición del trabajo sigue siendo una práctica útil, pero polémica. Por ejemplo, la medición del trabajo con frecuencia es un punto de fricción entre la mano de obra y la administración (<https://www.virtualpro.co>, s. f.).

5.2.6. Gerenciamiento del Takt Time

El **Takt time** es un cálculo teórico ideal para aplicar en un entorno de producción. Se utiliza en la industria en busca de la adaptación o mejora de un puesto de trabajo, donde su uso más habitual se establece en líneas de producción en las cuales el producto se traslada a lo largo de las diferentes estaciones que componen cada línea de ensamble, en cada una de las cuales se realiza una serie de tareas establecidas previamente.

Figura 1
Takt Time



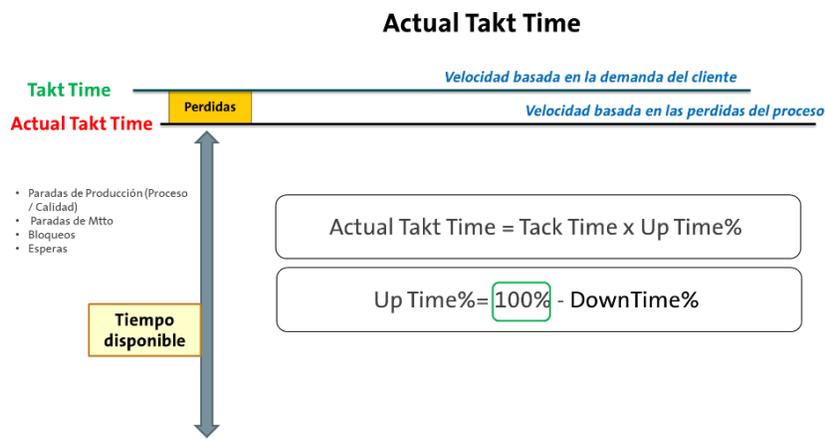
Nota: Se presenta en la figura la representación del takt time y su formulación, fuente: autores.

Además, con la implementación del Gerenciamiento del Takt Time, se puede:

- Identificar cuellos de botella cuando las piezas o el producto no cumplen el tiempo o ritmo de movimiento establecido.
- Identificar cuellos de botella frecuentes por generadas por equipos con averías.

El **Actual Takt Time** es el tiempo real de velocidad de la línea para producir la producción o demanda, incluye desperdicios por tiempos de paradas de línea calculados por históricos (Downtime). El ATT es siempre menor que el Takt Time y la diferencia entre ellos debe ser la menor posible, además, se debe tener en cuenta el Up time (eficiencia de la línea = % de funcionamiento de línea sin parar).

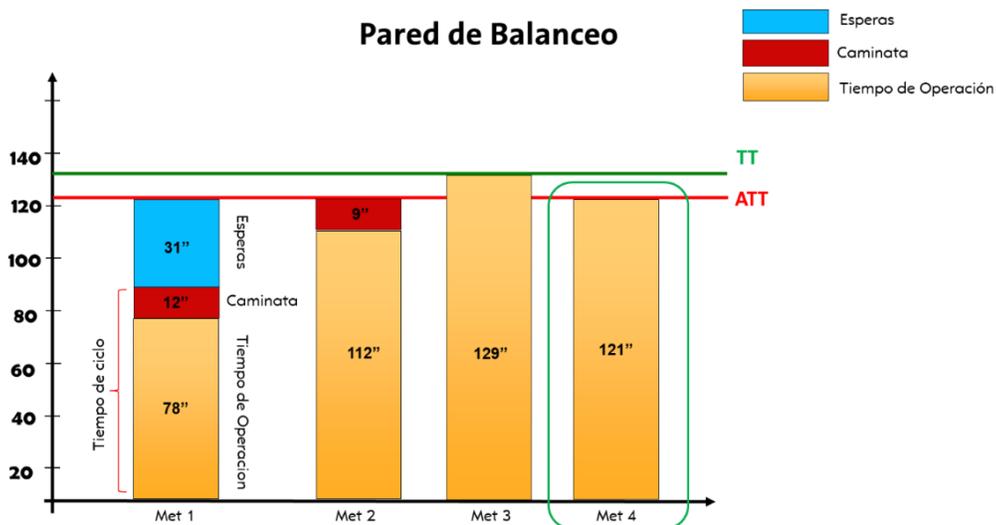
Figura 2
Actual Takt Time



Nota: Se presenta en la figura la representación del actual takt time y su formulación, fuente: autores.

Las **Paredes de Balanceo**, es el análisis gráfico de las líneas de producción con el objetivo de dividir o distribuir de manera equitativa la carga laboral por operador, a realizarse en las estaciones de trabajo.

Figura 3
Pared de Balanceo



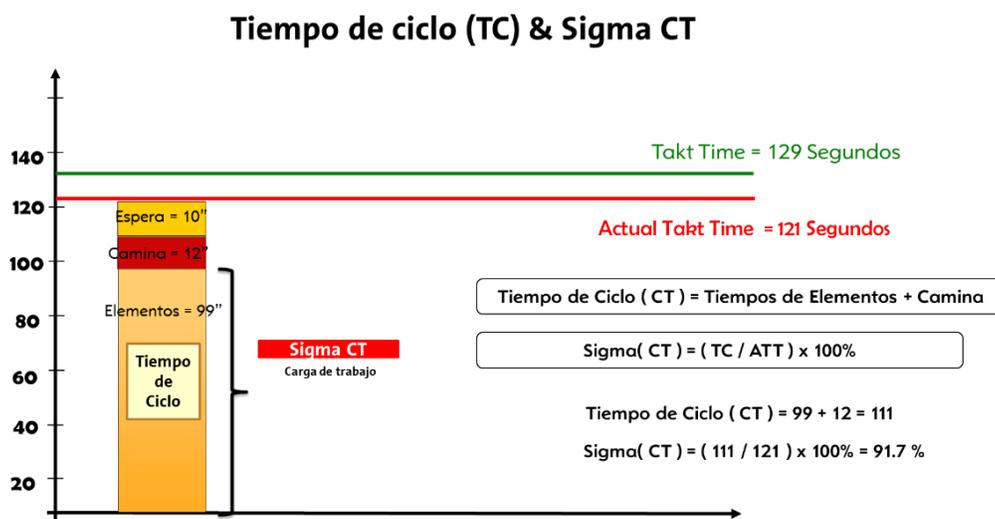
Nota: Se presenta en la figura la representación de un ejemplo de pared de balanceo, fuente: autores.

Tiempo de ciclo/ CT: El tiempo de ciclo es el tiempo de todos los elementos de la operación más el tiempo de movimientos. Es un indicador utilizado para medir la carga de trabajo de un puesto, controlando el tiempo de espera (desperdicio) de cada operación y soporta directamente los análisis para el balance de línea.

Sigma CT: porcentaje que representa el tiempo de ciclo sobre el ATT

Figura 4

Takt Time Vs. Actual Takt Time



Nota: Se presenta en la figura la representación de la comparación del takt time Vs. actual takt time y su formulación, fuente: autores.

5.2.7. Estandarización de Procesos

La Estandarización de procesos se define como la implementación de normas claras y precisas que determinan los métodos y formas de ejecutar un proceso correctamente. Este sistema no nace con la función de ejercer dominio o implementar reglas, sino con el objetivo de prever e

identificar problemas, además de brindar soluciones claras antes situaciones diarias que nos ocasionan desperdicio de tiempo y gastos de recursos innecesarios. Es también claro, que la correcta implementación y administración de esta herramienta, permite acelerar los procesos de aprendizaje de personal nuevo que soporta los procesos de manufactura, que ya brinda un orden claro y definido de las secuencias de operación, también, logra delimitar funciones y responsabilidades en caso de errores de proceso.

Entre sus beneficios están:

- Mejora en la eficiencia de producción.
- Mejora de la Efectividad
- Aprovechamiento de los tiempos de ejecución
- Ahorro de recursos (implementación de máquinas, contratación de personal adicional).
- Identificación para solución de problemas
- Prevención de errores Humanos
- Mejora de Calidad
- Aprovechamiento de recursos

Para llegar a obtener grandes beneficios dentro de la fase de Implementación de la Estandarización de procesos, es importante identificar las operaciones o elementos que aportarían o no al proceso, además de poder identificarlos y plasmarlos de acuerdo con una secuencia de movimientos y tiempos que ayudarían a evaluar e identificar desperdicios de trabajo. De igual manera, es muy importante poder identificar qué tipo de operaciones serian

Cíclicas o No Cíclicas en la ejecución de un proceso u operación, que ayudarían también enfocar prioridades en la optimización de procesos.

Ahora, luego de haber podido identificar los elementos óptimos para la ejecución del proceso dentro del takt Time; es decir, haber definido las actividades que permitirían cumplir una operación con éxito en un tiempo determinado, se deben plasmar en un documento que se pueda definir o establecer en el puesto de trabajo, de tal manera que muestre la secuencia ideal para la ejecución de la operación, además de servir como base de entrenamiento para personal nuevo.

Figura 5
Cursograma

Seguridad Operario  Proceso Crítico 		Grupo / Equipo : Motor/Motorauro		Oploc : 5MT 07D2	
Calidad  Secuencia obligatoria 		Descrip.Oploc : AJUSTE COMPRESOR Y CATALIZADOR			
Simbolo	Ord	Frecuencia Elemento	[MAC] Opcion	Base	
	1	1 - LEER MANIFIESTO		3	
	2	2 - RETIRAR TAPON ACITE CAJA		2	
	3	3 - SURTIR SOPORTES EJES		7.7	0.7
	4	4 - POSICIONAR PROTECTOR RETENEDOR SEMEJES		1.4	1.1
	5	5 - POSICIONAR SEMEJES EN TRANSMISION		22.4	1.4
	6	6 - SURTIR PISTOLA SUMINISTRO ACETE TRANSMISION		2.8	2.2
	7	7 - SURTIR PISTOLA SUMINISTRO ACETE A MOTOR		6.4	1.1
	8	8 - ESCANEAR MANIFIESTO MOTOR		4.6	
	9	9 - VERIFICAR LLENADO Y RETIRAR TUBO DE SUMINISTRO		10.9	2
	10	10 - VERIFICAR LLENADO ACETE TRANSMISION Y RETORNAR PISTOLA		6.4	2
	11	11 - SCANEAR MANIFIESTO AJUSTE SEMI EJES		4.6	

Secuencia de Elementos

Nota: Se presenta en la figura la representación de un cursograma, una alternativa para establecer la secuencia de ejecución de una operación, fuente: autores.

Como tal, la estandarización de procesos, es una actividad que requiere el involucramiento y apoyo de todos los niveles de la organización, tanto en la etapa de la documentación del proceso con los operarios, como en las siguientes etapas, de revisión y corrección de los documentos a nivel Dirección y nivel Gerencia, ya que además de brindar conocimiento sobre la ejecución del proceso, evidencia a su vez riesgos y oportunidades de mejora que pueden ser corregidas con inversión pero también deben orientarse a una gestión preventiva, para obtener una mayor mejora en sus procesos.

5.2.8. Metodología 5'S

La metodología 5S es una filosofía de trabajo desarrollada por la cultura japonesa, determinada o establecida para dar orden y sentido a las dinámicas de trabajo, evitando la desorganización a todo sentido.

Aunque se pensó su uso solo para la implementación como mejora en una empresa, hoy sus resultados son recomendables para cualquier organización que quiera reflejar un cambio a nivel de orden en la cultura de trabajo. Esta metodología se basa en cinco principios considerados para facilitar las dinámicas de trabajo, optimizando aspectos como el uso de los espacios de trabajo, la organización, la higiene, dentro de las empresas.

Seiri (Clasificar): En esta fase se identifican y clasifican los materiales imprescindibles para trabajar. Se analiza el propósito de cada herramienta o recurso y la frecuencia con que se utiliza para eliminar o retirar todo lo innecesario que pueda entorpecer o ralentizar el trabajo.

Seiton (Organizar): En esta fase se ordenan los materiales necesarios para que sean fáciles de localizar. Se tiene en cuenta quiénes los utilizan, cuándo se usan y cuál es el mejor lugar para colocarlos. Se pueden agrupar por categorías o incluso añadirles etiquetas. Así se evita que los trabajadores pierdan tiempo buscando las herramientas y se reducen los desplazamientos innecesarios.

Seiso (Limpiar): Esta fase de las 5s se centra en la limpieza, la cual repercute positivamente en la motivación laboral y contribuye a reducir los accidentes laborales.

Seiketsu (Estandarizar): Esta fase se centra en estandarizar los procesos, de manera que los trabajadores sean capaces de identificar las situaciones anormales y puedan corregir los fallos; es decir, si encuentran o no algo fuera de su lugar o posición determinada. Si el espacio de trabajo es grande, es útil contar con una lista de verificación, además de nombrar a responsables de las diferentes tareas de limpieza y organización.

Shitsuke (Mantener): Esta fase de las 5s implica realizar evaluaciones para mantener los estándares de limpieza y organización, así como detectar nuevos aspectos susceptibles de mejora.

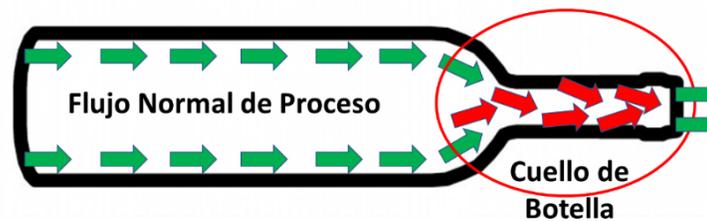
5.2.9. Identificación de Cuellos de Botella

Se define que un cuello de botella es un proceso de la cadena de producción que se realiza de manera más lenta que las demás; es decir, hacen que el proceso productivo pierda su eficiencia, ya que el proceso general se hace más lento o se aumentan los costos de producción, que se pueden generar por situaciones no controlables o no identificados.

Además, un cuello de botella, aparte de la pérdida de la eficiencia productiva puede provocar que las empresas ganen menos, debido a que se requiere mayor tiempo para el proceso de

producción, lo que eleva los costos y en el peor de los casos puede comprometer la satisfacción de los clientes.

Figura 6
Cuello de botella



Nota: Se presenta en la figura la representación gráfica de cuellos de botella de un proceso, fuente: autores.

También es claro, que los cuellos de botella tienen sus orígenes generados por distintos factores, que a diario se ven pero que no se les presta la suficiente importancia, entre los cuales se pueden ver:

- a. **Bajo nivel de competencias o habilidades del personal:** A pesar que muchas compañías tengan los recursos para adquirir herramientas costosas o de tener un inventario al día, si no se contempla las competencias y/o habilidades de los empleados para el manejo de máquinas o que tengan nociones de las cadenas de suministro (caso de empresas industriales) podrían ocasionar que el proceso productivo no se realice de forma óptima, generando retraso en el proceso, además de tener un riesgo bastante alto por daño de material productivo o de equipos.
- b. **Falta de interés:** Otro factor que puede afectar o generar cuellos de botella, es cuando sus directivos no tienen conocimiento o interés sobre el funcionamiento del proceso de

producción, por esa razón desconocen los riesgos o las posibles fallas que se pueden producir dentro de la cadena de producción, ya que será muy difícil lograr la producción en los tiempos establecidos, haciendo que la empresa pierda dinero, pero sobre todo clientes que no quedarán satisfechos.

- c. **Equipo o material insuficiente o inadecuado:** Es claro que para lograr un proceso de producción eficiente se requiere que la empresa cuente con máquinas y equipos que se encuentren en perfecto estado, así como disponibilidad de insumos o materias primas en cantidades adecuadas, mostrando que un cuello de botella se puede producir si una máquina se descomponen, se le tiene que dar mantenimiento o ya resulta obsoleta para las necesidades de producción; de igual manera, cuando no se tiene material suficiente, para el proceso de producción

5.3. Marco Legal

La carga de trabajo es una de las principales dificultades que afecta la salud de los trabajadores a nivel empresarial en Colombia, siendo uno de los factores más relevantes que afectan la salud y el desempeño de los trabajadores. Es claro, que es difícil escoger el trabajo que cada uno de nosotros desea, pero no es justificación para permitir la explotación laboral. Cada labor ejecutada por cada uno de nosotros, puede presentar etapas de mayor o menor actividad, de menor o mayor intensidad de funciones, puede variar de liviana a pesada o viceversa, en un tiempos cortos o largos de ejecución, pero esta carga excesiva de trabajo en este lapso de tiempo afecta el bienestar de los empleados, reducir su nivel desempeño por falta de tiempo, además, de que esto

ocasiona retrasos muchas veces en las plantas, empresas o líneas de producción que no son tenidos en cuenta. Con base a lo anterior, las empresas han venido establecidos procesos que han ayudado a evaluar cargas laborales, con el objetivo de prevenir lesiones, mejorar u optimizar sus procesos, a través de la estandarización de procesos, basadas en normas Internaciones y nacionales.

- OIT Organización Internacional de Trabajo – ILO 100: “La Organización Internacional del Trabajo (OIT) es la agencia especializada de la ONU que se encarga de las cuestiones relacionadas con el trabajo en el mundo. Entre sus objetivos principales se encuentra fomentar los derechos laborales, estimular oportunidades dignas de empleo, mejorar la protección social, y reforzar el diálogo en cuestiones relacionadas con el trabajo.”(*Organización Internacional del Trabajo (OIT)*, s. f.)
- Lean Manufacturing: Es una metodología orientada a la eliminación, o al menos, reducción de desperdicios en los procesos productivos.
- World base organization, Business Alliance for secure commerce, Anti-Smuggling Coalition o Coalición Empresarial Anti-contrabando: es un programa de cooperación entre el sector privado y organismos nacionales y extranjeros, creado para fomentar un comercio internacional seguro. BASC, programa de carácter voluntario, otorga una certificación que confirma el trabajo de control en todos los procesos productivos, empaque, embarque y de transporte de la carga que va con destino al exterior,

garantizando que la carga no tiene posibilidades de contaminación (contrabando y drogas) en ninguna etapa hasta llegar al destino final (*Qué son las Normas BASC - Un aliado en la lucha contra el narcotráfico*, s. f.).

- Norma ISO 9001- 2015. Es la norma Internacional que se centra en todos los elementos de la gestión de la calidad con los que una empresa debe contar para tener un sistema efectivo que le permita administrar y mejorar la calidad de sus productos y servicios. Esta Norma nace bajo los ideales o conceptos del comité 176, quien es responsable de desarrollarla, emitirla y difundirla, con el objetivo de relacionar los sistemas genéricos de gestión de la calidad y tecnologías de apoyo, así como la regulación de la gestión de la calidad en sectores específicos. La norma ISO 9001 -2015, incorpora la gestión del riesgo o el enfoque basado en riesgos en los sistemas de gestión de la calidad.
- ISO 9004:2009 Es la norma internacional que brinda las guías para aumentar la eficacia y la eficiencia dentro de las compañías, mejorando el desempeño de la organización a través de los stakeholders.
- La ISO 45001 Es la norma internacional que se encarga de administrar el cuidado y la seguridad de los trabajadores dentro de las organizaciones, ayudando de esta manera con la mejora continua. Dentro de su objetivo principal se establece el proceso de implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo.

6. Marco metodológico de la investigación

6.1. Recolección de la información

6.1.1. Tipo de Investigación

El presente trabajo es diseñado o manejado bajo el planteamiento metodológico de un enfoque mixto (Cuantitativos y Cualitativos), ya que se adapta a las características y necesidades del proyecto a implementar. Es claro que el enfoque cuantitativo utiliza la recolección y el análisis de datos para contestar preguntas de Investigación, que ayuda a medir la realidad de la situación por la cual pasa en este momento la compañía (tomas de tiempos y movimientos, Volumen de entrega, etc). A su vez, a través de un análisis cualitativo, para descubrir y/o afinar preguntas que permiten examinar diversas realidades subjetivas, es decir, tener claro conceptos del personal relacionado (¿cómo hace la operación cada uno de los operarios, hay diferencias?)

6.1.2. Fuentes de Obtención de la Información

6.1.2.1. Primarias

Con base a la recopilación de información y de datos en la planta trilladora de Café Sede Popayán, y a través del seguimiento a los procesos de manufactura de alistamiento y de empaque de café tipo Excelso, se ha podido realizar estudios de tiempos y movimientos que han ayudado a realizar un análisis de Volumen de entrega vs Head Count planta.

6.1.2.2. Secundarias

Como bases secundarias de información para el proyecto, se han relacionado diferentes opiniones, interpretaciones, argumentos y/o textos sobre el problema de investigación en el que

se está enfocando, con los que, a través de esta recopilación de información, se podrá tener un argumento para corroborar o soportar el plan de implementación.

6.1.3. Herramientas

Esta investigación se basará en la búsqueda de la implementación de sistema de estandarización de Procesos en procesos operativos que ayuden en minimizar las pérdidas y eliminar desperdicios, para conseguir maximizar la productividad y a su vez, obtener mayor rentabilidad. También, en la estandarización de trabajos que extraigan y determinen las mejores prácticas de lo que ejecuta día a día cada operario y con lo cual logra conseguir u obtener los mejores resultados en su operación, para un mismo proceso de producción.

Dentro de las herramientas a trabajar, están:

- Gerenciamiento del Takt time
- Estandarización de procesos
- Metodología 5's

6.1.4. Metodología

Para el desarrollo del Objetivo No. 1 “Identificar los cuellos de botella dentro del proceso a través de un análisis de tiempos y movimientos determinando los elementos necesarios para

garantizar la ejecución de la operación dentro del tiempo requerido”, se busca aplicar un análisis sobre datos recopilados y un estudio de cuellos de botella dentro del flujo de las operaciones relacionadas en la planta trilladora de Café, buscando la identificación de la(s) operaciones críticas, de tal manera que a través de un estudio de tiempos y movimientos, se pueda identificar desperdicios de la operación, además eliminar y/o reducir todo aquello que no le agrega valor al producto, cuantificando la mejora.

Para el desarrollo del Objetivo No. 2 “Establecer un trabajo estandarizado en las operaciones analizadas, de tal manera que se logre garantizar la ejecución de estas, y eliminar el retraso de las entregas del producto” se busca distribuir las cargas de trabajo en las operaciones analizadas teniendo en cuenta el takt time establecido, de tal manera que se nivelen las cargas entre operadores y se establezcan scrollings de movimientos óptimos para cada uno de ellos, eliminando desperdicios por caminatas innecesarias para el operador, instaurando una secuencia que cumpla con la demanda requerida.

Para el desarrollo del Objetivo No. 3 “Realizar una campaña de comunicación y capacitación para involucrar a toda la compañía sobre la implementación de la estandarización de procesos”, se busca a través de charlas de motivación e información, el involucramiento del personal de la planta, de tal manera que se logre resaltar los beneficios y comodidades que trae la estandarización de procesos.

6.1.5. Información recopilada

6.1.5.1. Caracterización empresa

- Número de Empleados: 200

- Sedes:

Trilladoras

- Trilladora CCA Popayán. Calle 66 9N- 35 B/ Bello Horizonte; Popayán cauca.
- Trilladora Agrícola de Santander Parque industrial Etapa 1 calle F Manzana J Vía Café Madrid. Bucaramanga, Santander.
- Trilladora Lorena, KR 15 9 04 Guadalajara - Buga, GUADALAJARA DE BUGA.

- Puntos de compra

- El virginia Risaralda
- Pasto, Nariño
- Viotá, Cundinamarca.
- Concordia, Antioquia.
- Pitalito, Huila.

-Objeto Social:

La sociedad tiene por objeto la realización de toda clase de actividades y actos de comercio lícitos, tanto en Colombia como en el extranjero, incluyendo, pero sin limitarse a: 1. Efectuar operaciones de comercio exterior y, particularmente, orientar sus actividades a la promoción y comercialización de productos colombianos en los mercados externos, tales como café, cacao, algodón, arroz, soya; trigo, azúcar, cebada, en todas sus formas, Así como fertilizantes; cultivar, producir, comprar, vender; almacenar, procesar, importar, exportar, y transportar por cuenta

propia o ajena, toda clase de productos agrícolas, en especial café, cacao, algodón, arroz, soya, trigo; azúcar, cebada, en todas sus formas, así como fertilizantes, en Colombia y, en el exterior.

-Historia:

En 1935, ECOM Agroindustrial abrió su primera oficina de Café en São Paulo, Brasil. Desde esta oficina, ECOM ha expandido sus sociedades a veinte países en los cinco continentes. En ECOM se mantiene la flexibilidad y la innovación en el desarrollo de nuevas ideas sobre cómo proveer a nuestros clientes el Café que más se adecue a sus necesidades. ECOM se especializa en negociar y exportar una gran diversidad de Café Excelso como: C.A.F.E Practice, Orgánico, Rainforest Alliance Certified TM, UTZ Certified y Sostenible. Para proporcionar un producto superior en estas áreas, utilizamos principalmente Café Arábica variedades Típica, Borbón, Caturra y Colombia. En ECOM se manejan todos los procesos: compra, almacenamiento, trilla, exportación y operaciones en bolsa. La comunicación constante entre todas las oficinas los mantiene enterados de los pronósticos de la cosecha, de las actualizaciones del tiempo, y demás información que puede influenciar los pronósticos de cosecha en volumen y calidad. Además de estos aspectos técnicos, cada muestra que pasa a través de una oficina de ECOM es evaluada y calificada por los catadores calificados de los laboratorios de calidades, asegurándose de que todo el café entregado por ECOM cumple con los estándares más críticos exigidos por nuestros clientes. Ecom cuenta con oficinas en USA California, USA New York, México, Colombia, Guatemala, Honduras El Salvador, Nicaragua, Costa Rica, Perú, Brasil, India, Singapur, Indonesia y Japón, entre otras.

ECOM AGROINDUSTRIAL CORPORATION LTDA es una organización con más de 60 años líder en la negociación, comercialización y exportación de diferentes variedades de café verde a nivel mundial. Abriendo nuevas posibilidades de ampliar sus mercados, inicio operaciones en Colombia, entonces, en 1991 fundó CONDOR SPECIALTY COFFEE S.A.S., cuyo objeto social es promover esfuerzos hacia la compra y clasificación de café pergamino, trilla de café y exportación de café excelso, supremo, cafés especiales, y demás productos para lograr así atender las necesidades de los clientes según especificaciones de calidad demandadas por ellos.

El funcionamiento y el debido proceso de calidad de café tiene sus operaciones en varias sucursales a nivel nacional, siendo la oficina principal en Bogotá, de donde se planean, organizan, verifican y ejecutan las operaciones para todas las trilladoras ubicadas en Bucaramanga, Popayán y Buga; puntos de compra ubicados en diferentes ciudades y municipios a nivel nacional. Finalmente, una oficina que facilita la operación portuaria ubicada en el puerto de Buenaventura.

CONDOR SPECIALTY COFFEE S.A.S. cuenta con personal calificado en diferentes áreas funcionales según estructura organizacional, para responder a las necesidades del mercado y establecer procedimientos para un mejoramiento continuo, analizando el comportamiento del mercado mundial fluctuante.

- DOFA:

FORTALEZAS

1. Contar con un equipo altamente capacitado y comprometido
2. Plantas trilladoras ubicadas en diferentes ciudades, lo cual garantiza que el producto pueda ser entregado a pesar de las condiciones climáticas de cada región.
3. Reconocimiento en el mercado extranjero.
4. Excelente calidad en el producto.
5. Equipos y maquinaria de alta tecnología.

DEBILIDADES

1. Falta de estandarización de procesos
2. Falta de integración de la cadena de suministro (Campesino, Proveedores, exportadores)
3. Falta de vías de transporte adecuado
4. Desconocimiento del aprovechamiento de los recursos naturales.
5. Falta de entrenamiento para uso adecuado de herramientas.

OPORTUNIDADES

1. Contar con la certificación BASC permite a la compañía mejorar su imagen frente a la competencia.
2. Las exportaciones de café han aumentado en el último año, generando mejores precios en el mercado.

3. Tener alianzas con asociaciones cafeteras, genera beneficios adicionales a la compañía
4. Crecimiento de los programas de SMS a través de apoyo económico por fuentes internacionales.
5. La globalización requiere el involucramiento de las tecnologías de punta y contar con ellas posiciona a la compañía por delante de la competencia

AMENAZAS

1. Fuga de personal altamente calificado
2. El cambio climático puede generar que las cosechas se pierdan o retrase su producción
3. Volatilidad en el dólar teniendo en cuenta la participación del mercado del café en la bolsa de NY
4. Presencia de plagas y enfermedades en los cultivos de café.
5. No disponibilidad de repuestos.

Teniendo en cuenta la matriz DOFA, se identifican las estrategias de la siguiente manera:

Figura 7 *Matriz DOFA*

ESTRATEGIAS - FO (Utilizar fuerzas para evitar amenazas)	ESTRATEGIAS - DO (Reducir debilidades y convertirlas en oportunidades)
<p>F101 - Contar con personal calificado permite que la compañía pueda certificarse en la norma BASC para aumentar competitividad.</p> <p>F202 - Que la compañía cuente con varias plantas trilladoras con la suficiente estabilidad económica de tal manera que garantice la cobertura de la demanda del producto de exportación.</p> <p>F303- Aprovechar la asociación a estos grupos para desarrollar un estudio de mercado que le permita a los exportadores Colombianos tener mejores precios competitivos frente a competidores extranjeros</p> <p>F404- Fortalecer los programas de sostenibilidad para garantizar el aprovechamiento de recursos limpios y de esta manera obtener productos de alta calidad.</p> <p>F505- Fomentar el uso de las herramientas tecnológicas para mejorar los procesos y hacerlos más eficiente para garantizar la satisfacción del cliente</p>	<p>D101 - Diseñar e implementar procesos estandarizados y alineados con los requisitos de la norma BASC.</p> <p>D202 - Establecer alianzas con los miembros de la cadena de suministro para fortalecer el proceso y cumplir con el incremento de la demanda.</p> <p>D303- Afianzar relaciones con el gremio para dar solución a problemas que se puedan presentar durante la cadena de distribución.</p> <p>D404- Implementar programas de capacitación a caficultores sobre buenas prácticas de cultivo, mantenimiento y cosecha.</p> <p>D505- Desarrollar plan de entrenamiento a personal que ingresa a la compañía en cuanto el uso adecuado de equipos y herramientas para cada proceso.</p>
ESTRATEGIAS - FA (Utilizar fuerzas para evitar amenazas)	ESTRATEGIAS - DA (Reducir debilidades y evitar amenazas)
<p>F1A1- Diseñar programas de retención de talento.</p> <p>F2A2- Generar estrategias que permitan darle las condiciones al cultivo para garantizar que la cosecha se obtenga en los tiempos establecidos.</p> <p>F3A3- Fortalecer relaciones comerciales con los clientes en el extranjero que permitan tener una ganancia de parte y parte cuando se presenten estas variaciones.</p> <p>F4A4- Monitoreo oportuno de plagas y enfermedades para identificar la presencia de estas y generar planes de control.</p> <p>F5A5- Desarrollar planes de mantenimientos preventivos y predictivo que anticipe la parada o daño de equipos, además de contar con stock de repuestos disponibles.</p>	<p>D1A1- Desarrollar plan de estandarización de procesos que integren la participación de personal altamente calificado</p> <p>D2A2- Generar acuerdos con los stakeholders para reducir el impacto cuando se presenten problemas con la entrega de producto.</p> <p>D3A3 - Construir y fortalecer relaciones con proveedores y trabajadores locales, para que de esta manera se pueda mitigar significativamente: el recorte de precios, reducción de la producción y los niveles de empleo.</p> <p>D4A4- Implementar estrategias de control que permitan reducir el uso de productos químicos y aumento de recursos naturales.</p> <p>D5A5- Capacitación de alto nivel para reducir el indicador del MTTR</p>

Nota: Se presenta en la figura las estrategias de la matriz DOFA, fuente: autores.

-Proceso de Trilla:

La trilla de café pergamino consiste en retirar la cáscara (pergamino) que cubre la almendra de café, seleccionando la almendra por tamaños y retirando todo tipo de impurezas y granos defectuosos para obtener así una variedad de productos y subproductos para saber su país destino de exportación, o si es el caso para venderla a compañías nacionales.

Lo que se espera obtener del proceso, es el café tipo Excelso, este es el café que se destina a exportación, de allí se obtienen como subproducto café pasilla.

A continuación, se detallará el proceso:

Figura 8
Cursograma Analítico

CURSOGRAMA ANALÍTICO

Producto:				Resumen					
CAFÉ EXCELSO				Actividad					Actual
Actividad:				Operación	●				54
Trilladora de café				Inspección	■				30
Lugar:				Espera	◐				180
Trilla Buga				Transporte	➔				66,5
Elaborado por:				Almacenamiento	▼				120
Gina Rozo Germán Rincón Jonattan Forero		Fecha:		Distancia					97
		4/03/2021		Tiempo					450,5
Aprobado por:				Fecha:					
DESCRIPCIÓN	Cantidad	Distancia (Metros)	Tiempo en minutos	Actividad					OBSERVACIONES
				●	■	◐	➔	▼	
Transporte de Bodega de almacenamiento a la Parrilla No. 3	1	15	10				X		Bandas y Operario
Transporte de Parrilla No. 3 a Despedregadora	1	10	7				X		Bandas y Operario
Separar piedras y otro materiales ajenos al café	1	0	15	X					Máquina
Transporte desde despedregadora hasta monitor de pergamino	1	3	2				X		Bandas y Operario
Separar café de buena calidad	1	0	15		X				Máquina
Transporte desde monitor de pergamino hasta máquina trilladora "Apolo 4"	1	8	6				X		Bandas y Operario
Trilla café, quitándole cáscara	1	0	5	X					Máquina
Transporte desde máquina trilladora "Apolo 4" hasta Tolva de retención almendra	1	3	2				X		Bandas y Operario
Almacenamiento en tolva	1	0	60			X			Tiempo mientras va pasando al siguiente flujo
Transporte desde Tolva de retención almendra hasta los Stell	1	10	7				X		Bandas y Operario
Clasificación por granulometría y por peso	1	0	30	X					Máquina
Transporte desde los Stell hasta Tolva de retención por Granulometría	1	3	2				X		Bandas y Operario
Almacenamiento en tolva	1	0	60			X			Tiempo mientras va pasando al siguiente flujo
Transporte desde Tolva de retención por Granulometría hasta Monitor Excelso	1	3	2				X		Bandas y Operario
Nuevo filtro para separar café de buena calidad	1	0	15		X				Máquina
Transporte desde Monitor Excelso hasta Máquina electrónica	1	25	17				X		Bandas y Operario
Verificar el color del grano de café	1	0	1	X					Máquina
Transporte desde Máquina electrónica hasta Silo Excelso	1	2	1,5				X		Bandas y Operario
Almacenamiento en Silo	1	0	60			X			Tiempo mientras va pasando al siguiente flujo
Empaque de producto en sacos	1	0	3	X					Maquina y operario
Transporte desde área de empaque hasta Bodega Excelso	1	15	10				X		Bandas y Operario
Almacenamiento, en sacos, en Bodega de Excelso	1	0	120					X	Operario

Nota: Se presenta en la figura el cursograma analítico de la trilladora de café, fuente: autores.

6.2. Análisis de la información

Como objetivo de planta exportadora de Café tipo Excelso, se tiene presupuestado la entrega de producto diario de 525 sacos de café, teniendo establecido un Takt Time de 70 unidades por hora. Los análisis de resultados indican que se viene presentando el NO cumplimiento de la demanda diaria y mensual en el turno #1, generando pérdidas y sobrecostos para la compañía.

Las tablas adjuntas, relacionan el volumen entregado vs la demanda solicitada para el mes de Julio entre turnos, donde se evidencia gran diferencia en la entrega:

Figura 9
Volumen Turno 1

Entrega Volumen Julio Turno #1																											
	1	2	3	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	19	20	21	22	23	24	26	27	28	29	30	31	Total
Demanda	525	525	525	525	525	525	525	525	525	525	525	525	525	525	525	525	525	525	525	525	525	525	525	525	525	525	13650
Entrega	510	512	508	510	509	515	518	520	521	525	519	512	517	517	522	511	516	518	512	518	524	516	514	519	525	518	13426
Diferencia	15	13	17	15	16	10	7	5	4	0	6	13	8	8	3	14	9	7	13	7	1	9	11	6	0	7	224

Nota: Se presenta en la figura el volumen de entregas de sacos de café del mes de Julio para el turno 1, fuente: autores

Figura 10
Volumen Turno 2

Entrega Volumen Julio Turno #2																											
	1	2	3	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	19	20	21	22	23	24	26	27	28	29	30	31	Total
Demanda	525	525	525	525	525	525	525	525	525	525	525	525	525	525	525	525	525	525	525	525	525	525	525	525	525	525	13650
Entrega	525	525	524	525	525	525	525	525	525	525	519	525	525	525	518	525	525	525	523	525	525	525	525	525	525	525	13634
Diferencia	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	7	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	16

Nota: Se presenta en la figura el volumen de entregas de sacos de café del mes de Julio para el turno 1, fuente: autores

- Encuesta cuestionamiento de operación en la planta trilladora, estas se realizaron al 100% de la población, teniendo en cuenta que se está revisando un proceso que maneja dos turnos, de dos personas cada uno.

Preguntas:

1. ¿Cuánto lleva trabajando en la compañía?
2. ¿Cuántos años de experiencia tienen en el área?
3. ¿Ha estado en otras áreas de la compañía? ¿Si su respuesta es sí, en cuáles?
4. ¿Quién fue la persona responsable de su entrenamiento?
5. ¿Como fue este entrenamiento?
6. ¿Se han generado cambios en la operación desde que lleva desempeñando el cargo?
7. ¿Las tareas dentro de su operación son fáciles de ejecutar?
8. ¿Tiene un proceso definido para ejecutar su operación?
9. ¿Conoce todas las tareas que ejecuta en su operación?
10. ¿Podría indicar el paso a paso de su operación?

De allí se tomó la información reflejada a continuación:

Figura 11
WSTD Turno 1 Met 1

CURSOGRAMA ANALÍTICO (SOS #1)										
Producto:					Resumen					
Café verde para transformación y exportación					Actividad	Actual	Propuesto	Economía		
Proceso:					Operación	5				
Proceso de muestreo, catación y almacenamiento de producto					Inspección	4				
Lugar:					Espera	4				
Trilladora Popayán					Transporte	1				
Elaborado por:					Almacenamiento	1				
Gina Rozo					Distancia					
Germán Rincon					Tiempo	0				
Jonathan Forero					Costo					
Aprobado por:					Mano de Obra					
Fecha:					Material					
6/09/2021					TOTAL					
# de Elemento	Actividad	Cantidad	Distancia	Tiempo en Segundos	Actividad					OBSERVACIONES
					●	■	◐	➔	▼	
1	Planeación de almacenamiento	525 sacos al turno	Cuarto de tolva de excelso	10	X					
2	Empacado de sacos	525 sacos al turno	Cuarto de tolva de excelso	12	X					
3	Cosida de sacos	525 sacos al turno	Cuarto de tolva de excelso	14	X					
4	Peso de cada unidad	70 kg	Cuarto de tolva de excelso	8	X					
5	Confirmación de peso estándar para el pedido solicitado	70.7 kg	Cuarto de tolva de excelso	11		X				
6	Marcación de empaque	525 sacos al turno	Cuarto de tolva de excelso	12	X					
7	Confirmación de traslado al área de almacenamiento	525 sacos al turno	Bodega de almacenamiento	9.2				X		
8	Recibo de muestra de café pergamino	1 kilo	cuarto de muestras	248	X					
9	Evaluación y análisis la muestra (trilla, catación)	1 kilo	cuarto de muestras	234		X				
10	Aprobación y compra de materia prima	Disponibilidad de proveedor	cuarto de muestras	290		X				
11	Coordinación de ingreso de materia prima	Disponibilidad de proveedor	Almacén	311	X					
12	Coordinación de despachos	525 sacos al turno	N/A	228				X		
13	Consecución de camión para despacho	De acuerdo al pedido asignado por el área de logística	N/A	305	X					
14	Verificación de formatos para cada despacho	puesto de trabajo (oficina)	puesto de trabajo (oficina)	120		X				
15	Confirmar al encargado de seguridad la salida del camión	Carrión cargado	Bodega de excelso	120		X				
Total				1932,2						

Nota: Se presenta en la figura el cursograma analítico de muestreo, catación y almacenamiento de café del turno 1 Trabajador 1, fuente: autores

Figura 12
WSTD Turno 1 Met 2

CURSOGRAMA ANALÍTICO (SOS #2)									
Producto:					Resumen				
Café verde para transformación y exportación					Actividad	Actual	Propuesto	Economía	
Proceso:					Operación	5			
Proceso de muestreo, catación y almacenamiento de producto					Inspección	4			
Lugar:					Espera	4			
Trilladora Popayán					Transporte	1			
Elaborado por:					Almacenamiento	1			
Gina Rozo Germán Rincon Jonattan Forero			Fecha:		Distancia	0			
			6/09/2021		Tiempo	0			
Aprobado por:					Costo				
					Mano de Obra				
					Material				
					TOTAL				
# de Elemento	Actividad	Cantidad	Distancia	Tiempo en Segundos	Actividad				OBSERVACIONES
					●	■	◐	➔	▼
1	Recibo de muestra de café pergamino	1 kilo	cuarto de muestras	235	X				
2	Evaluación y análisis la muestra (trilla, catación)	1 kilo	cuarto de muestras	220	X				
3	Aprobación y compra de materia prima	Disponibilidad de proveedor	cuarto de muestras	263	X				
4	Planeación de almacenamiento	525 sacos al turno	Cuarto de tolv de excelso	10	X				
5	Empacado de sacos	525 sacos al turno	Cuarto de tolv de excelso	12	X				
6	Cosida de sacos	525 sacos al turno	Cuarto de tolv de excelso	10	X				
7	Coordinación de ingreso de materia prima	Disponibilidad de proveedor	Almacén	271	X				
8	Coordinación de despacho	525 sacos al turno	N/A	219				X	
9	Consecución de camión para despacho	De acuerdo al pedido asignado por el área de	N/A	280	X				
10	Verificación de formatos para cada despacho	puesto de trabajo (oficina)	puesto de trabajo (oficina)	15	X				
11	Peso de cada unidad	70 kg	Cuarto de tolv de excelso	8	X				
12	Marcación de empaque	525 sacos al turno	Cuarto de tolv de excelso	8,5	X				
13	Confirmación de traslado al área de almacenamiento	525 sacos al turno	Bodega de almacenamiento	12				X	
14	Confirmación de peso estándar para el pedido solicitado	70,7 kg	Cuarto de tolv de excelso	8	X				
15	Confirmar al encargado de seguridad la salida del camión	Carrión cargado	Bodega de excelso	120	X				
Total				1563,5					

Nota: Se presenta en la figura el cursograma analítico de muestreo, catación y almacenamiento de café del turno 1 Trabajador 2, fuente: autores

Figura 13
WSTD Turno 2 Met 1

CURSOGRAMA ANALÍTICO (SOS #4)					Resumen					
Producto:					Actividad	Actual	Propuesto	Economía		
Café verde para transformación y exportación					Operación	5				
Proceso:					Inspección	4				
Proceso de muestreo, catación y almacenamiento de producto					Espera	4				
Lugar:					Transporte	1				
Trilladora popayan					Almacenamiento	1				
Elaborado por:		Fecha:			Distancia	0				
Gina Rozo Germán Rincon Jonattan Forero		6/09/2021			Tiempo	0				
Aprobado por:		Fecha:			Costo					
					Mano de Obra					
					Material					
					TOTAL					
# de Elemento	Actividad	Cantidad	Distancia	Tiempo en Segundos	Actividad				OBSERVACIONES	
1	Peso de cada unidad	70 kg	Cuarto de tolva de excelso	5,1	●	■	▣	➔	▼	
2	Confirmación de peso estandar para el pedido solicitado	70.7 kg	Cuarto de tolva de excelso	8,5	X					
3	Marcación de empaque	525 sacos al turno	Cuarto de tolva de excelso	8,2	X					
4	Empacado de sacos	525 sacos al turno	Cuarto de tolva de excelso	8	X					
5	Cosida de sacos	525 sacos al turno	Cuarto de tolva de excelso	8,5	X					
6	Confirmación de traslado al area de almacenamieto	525 sacos al turno	Bodega de almacenamiento	8,2	X					
7	Planeación de Almacenamiento	525 sacos al turno	Cuarto de tolva de excelso	4,8	X					
				Total	51,3					

Nota: Se presenta en la figura el cursograma analítico de muestreo, catación y almacenamiento de café del turno 2 Trabajador1, fuente: autores

Figura 14
WSTD Turno 2 Met 2

CURSOGRAMA ANALÍTICO ((SOS #3)					Resumen					
Producto:					Actividad	Actual	Propuesto	Economía		
Café verde para transformación y exportación					Operación	5				
Proceso:					Inspección	4				
Proceso de muestreo, captación y almacenamiento de producto					Espera	4				
Lugar:					Transporte	1				
Trilladora Popayan					Almacenamiento	1				
Elaborado por:		Fecha:			Distancia	0				
Gina Rozo Germán Rincon Jonattan Forero		6/09/2021			Tiempo	0				
Aprobado por:		Fecha:			Costo					
					Mano de Obra					
					Material					
					TOTAL					
# de Elemento	Actividad	Cantidad	Distancia	Tiempo en Segundos	Actividad				OBSERVACIONES	
1	Planeación de Almacenamiento	525 sacos al turno	Cuarto de tolva de excelso	8	●	■	▣	➔	▼	
2	Empacado de sacos	525 sacos al turno	Cuarto de tolva de excelso	6,5	X					
3	Cosida de sacos	525 sacos al turno	Cuarto de tolva de excelso	7,2	X					
4	Peso de cada unidad	70 kg	Cuarto de tolva de excelso	4,2	X					
5	Confirmación de peso estándar para el pedido solicitado	70.7 kg	Cuarto de tolva de excelso	13,4	X					
6	Marcación de empaque	525 sacos al turno	Cuarto de tolva de excelso	6,3	X					
7	Confirmación de traslado al área de almacenamiento	525 sacos al turno	Bodega de almacenamiento	4,8	X					
				Total	50,4					

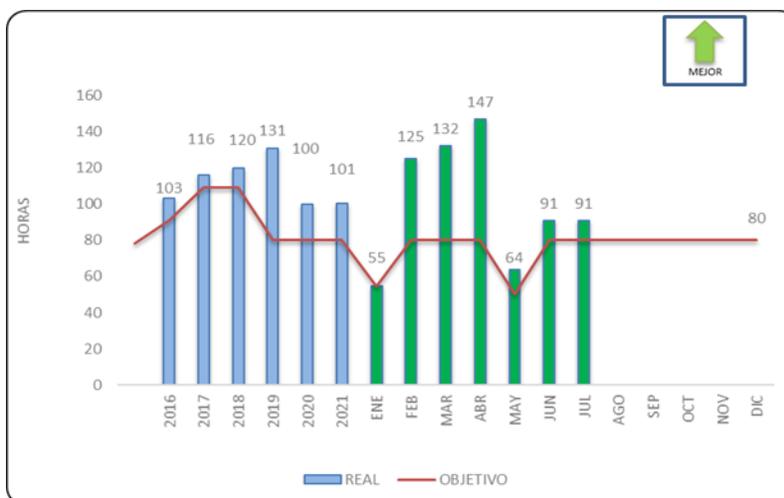
Nota: Se presenta en la figura el cursograma analítico de muestreo, catación y almacenamiento de café del turno 2 Trabajador2, fuente: autores

Los que permite destacar como una de las debilidades principales, la falta de estandarización de procesos. Así que, de acuerdo con el resumen de entrega de producto de la planta, se decide realizar una observación de las variables que pueden generar esta condición:

- Tiempos de parada de equipos
- Tiempos de reparación de equipos
- Definición de tiempos de operación
- Definición elementos de operación

El seguimiento a los resultados de Mantenimiento indica un muy buen comportamiento entre MTBF y MTTR en las máquinas de la línea de producción; no se evidencia registro de fallas que pudieran ocasionar paradas de línea de producción de pudieran ocasionar la pérdida de volumen.

Figura 15
MTBF 2021



Nota: Se presenta en la figura la representación del Mean Time Between Failures durante el 2021, fuente: autores

Figura 16
MTTR 2021



Nota: Se presenta en la figura la representación del Mean Time to Repair durante el 2021, fuente: autores

Ahora, con base a la información anterior y en vista que se puede descartar la variable de fallas de máquinas, se decide realizar análisis de tiempos de operación, discriminado de la siguiente manera:

1. La planta cuenta con un turno Laboral de 9 horas
2. La Jornada laboral de trabajo especifica es de 7,5 horas.

Turno real de trabajo = 9,5 Horas – (2 Descansos de 15 + 60 minutos de almuerzo)

Turno real de trabajo = 7,5 Horas Disponibles

3. *Takt Time*

$$Takt\ Time = \frac{Tiempo\ disponible\ por\ turno}{Programa\ de\ producción\ por\ turno}$$

$$Takt\ Time = \frac{7,5\ Horas}{525\ Unid}$$

$$Takt\ Time = \frac{27.000\ Seg}{525\ Unid}$$

$$Takt\ Time = 51,4\ seg$$

4. *Downtime*: tiempos de paradas de línea calculados por históricos

$$Downtime = \frac{Acumulado\ mes\ perdidas\ de\ volumen * tt}{Tiempo\ disponible\ turno}$$

$$Downtime = \frac{224 * 514}{702.000} * 100$$

$$Downtime = 1,64\%$$

5. *Uptime*: eficiencia de la línea = % de funcionamiento de línea sin parar

$$Uptime = 100\% - Downtime$$

$$Uptime = 100\% - 1,64\%$$

$$Uptime = 98,4\%$$

6. Actual Takt Time: Es el tiempo real de velocidad de la línea para producir la producción o demanda.

$$\text{Actual Takt Time} = \text{Takt Time} * \text{UpTime}\%$$

$$\text{Actual Takt Time} = 51,4 \text{ seg} * 98,4\%$$

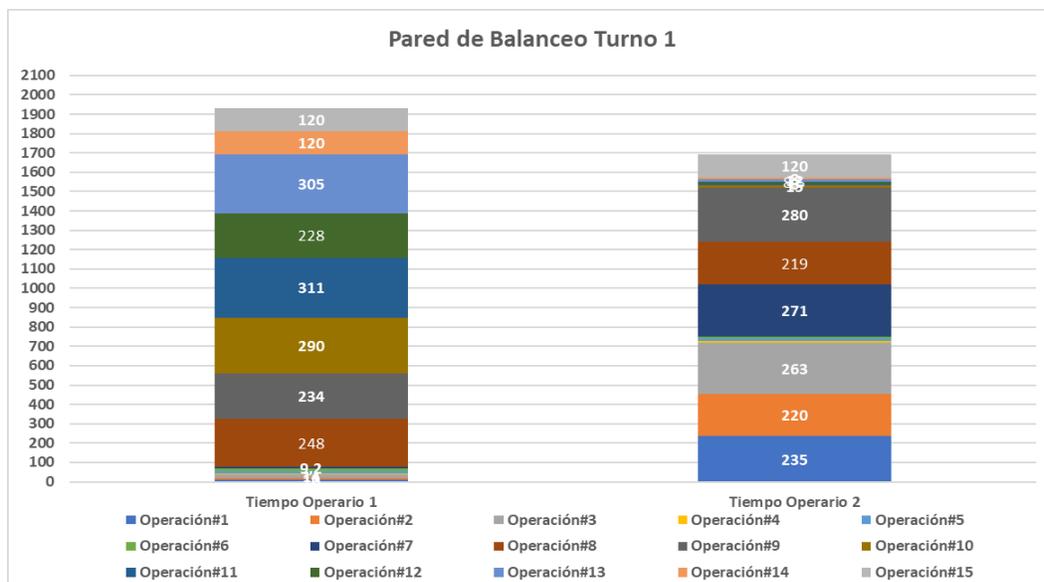
$$\text{Actual Takt Time} = 50,6 \text{ seg}$$

- Paredes de Balanceo:

El análisis de las paredes de balanceo muestra que existe gran variación en la misma estación de trabajo entre turnos, que ayudan a identificar operaciones acíclicas que se ejecutan a diario y que retrasan las operaciones principales de la estación de trabajo, siendo uno de los factores que ocasionan que no se logre entregar la cantidad de producto requerido al finalizar el día, siendo la primera variable para atacar o corregir.

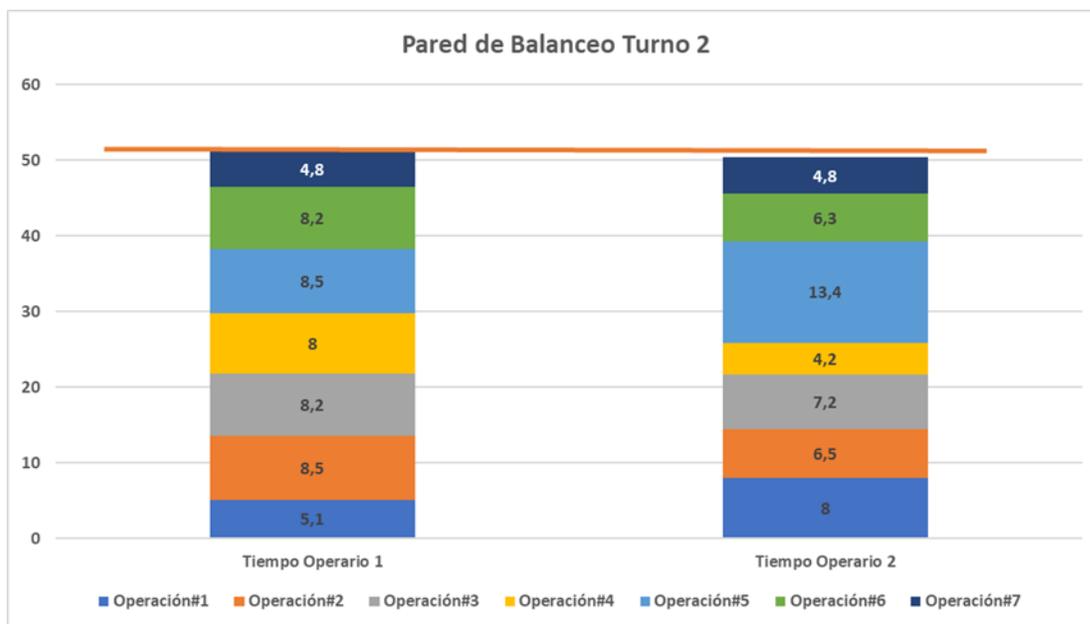
Figura 17

Pared de balanceo Turno 1



Nota: Se presenta en la figura la representación de la pared de balanceo del turno 1, fuente: autores

Figura 18
Pared de balanceo Turno 2



Nota: Se presenta en la figura la representación de la pared de balanceo del turno 2, fuente: autores

El análisis de las paredes de balanceo, nos muestran que existe gran variación en la misma estación de trabajo entre turnos, que ayudan a identificar operaciones acíclicas que se ejecutan a diario y que retrasan las operaciones principales de la estación de trabajo, siendo uno de los factores que ocasionan que no se logre entregar la cantidad de producto requerido al finalizar el día, siendo la primera variable para atacar o corregir.

Figura 19
Tiempos de operarios Turno 1

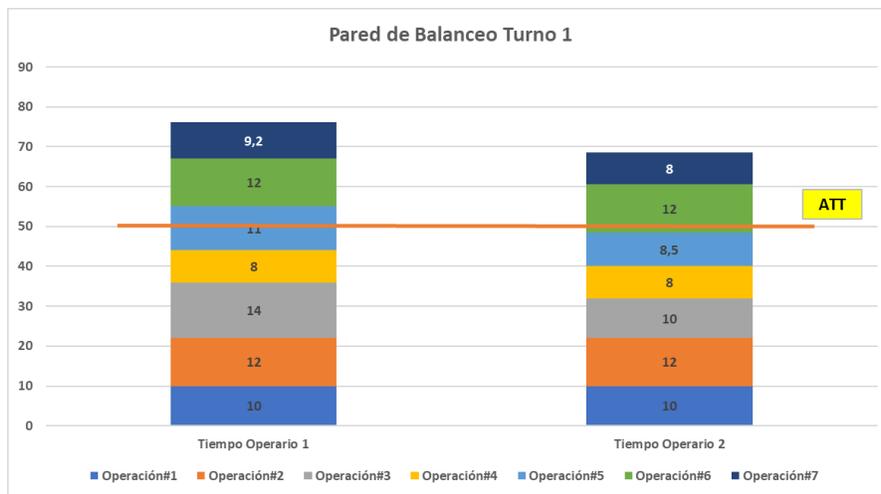
Operarios Turno #1					
Operario 1		Operario 2			
Objetivo (seg) 50,6		Objetivo (seg) 50,6			
Tiempo Operario 1		Tiempo Operario 2			
Ciclicas	Operación#1	10	Aciclicas	Operación#1	235
	Operación#2	12		Operación#2	220
	Operación#3	14		Operación#3	263
	Operación#4	8		Operación#4	10
	Operación#5	11		Operación#5	12
	Operación#6	12		Operación#6	10
	Operación#7	9,2		Operación#7	271
Aciclicas	Operación#8	248	Ciclicas	Operación#8	219
	Operación#9	234		Operación#9	280
	Operación#10	290		Operación#10	15
	Operación#11	311		Operación#11	8
	Operación#12	228		Operación#12	8,5
	Operación#13	305		Operación#13	12
	Operación#14	120		Operación#14	8
	Operación#15	120		Operación#15	120
Total		1932,2	Total		1691,5
Diferencia		1881,6	Diferencia		1640,9
Total tiempo Operaciones Aciclicas (Seg)		1856	Total tiempo Operaciones Aciclicas (Seg)		1623
Total tiempo Operaciones Aciclicas (Min)		30,9	Total tiempo Operaciones Aciclicas (Min)		27
Total tiempo Operaciones Aciclicas (Horas)		0,515	Total tiempo Operaciones Aciclicas (Horas)		0,45

Nota: Se presenta en la figura el detalle del tiempo de ejecución de las actividades desarrolladas por los operarios turno 1, fuente: autores

De acuerdo con los tiempos reflejados en la tabla respecto a las operaciones acíclicas, se evidencia que este tipo de operaciones estaría sacando o desperdiciando de la operación 3,53 seg en promedio por unidad contra el volumen de producción del día. (1856 seg /525 Unidades) para el turno #1 – operario #1, mientras que, para el mismo turno, pero para el operario #2 estaría desperdiciando 3,09 seg por unidad.

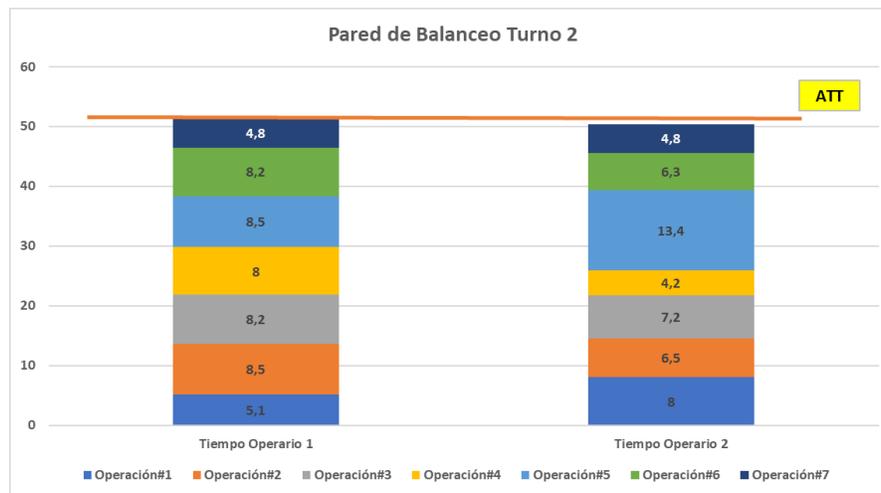
Ahora, con base al análisis de tiempos reflejados atrás, se procede a extraer los datos de tiempos de las operaciones acíclicas y se grafican sólo las operaciones espejo entre turnos y operarios (Operaciones Cíclicas)

Figura 20
Pared de balanceo Turno 1



Nota: Se presenta en la figura la representación de la pared de balanceo del turno 1, fuente: autores

Figura 21
Pared de balanceo Turno 2



Nota: Se presenta en la figura la representación de la pared de balanceo del turno 2, fuente: autores

Nuevamente las paredes de balanceo nos muestran variación de tiempos entre operaciones espejo entre turnos que, al momento de promediar, se logra evidenciar desperdicios en la ejecución de tiempos entre 2 y 4 horas respectivamente.

Figura 22

Tiempos de operarios Turno 1 (Cíclicas)

Operarios Turno #1			
Operario 1		Operario 2	
Objetivo (seg)		50,6	
Tiempo Operario 1		Tiempo Operario 2	
Cíclicas	Operación#1	10	10
	Operación#2	12	12
	Operación#3	14	10
	Operación#4	8	8
	Operación#5	11	8,5
	Operación#6	12	12
	Operación#7	9,2	8
Total		76,2	68,5
Diferencia		25,6	17,9
Día (seg)		13440	9397
Día (min)		224	156,6
Día (horas)		3,73	2,61

Nota: Se presenta en la figura el detalle del tiempo de ejecución de las actividades cíclicas desarrollas por los operarios turno 1, fuente: autores

Figura 23

Tiempos de operarios Turno 2 (Cíclicas)

Operarios Turno #2			
Operario 1		Operario 2	
Objetivo (seg)		51,3	
Tiempo Operario 1		Tiempo Operario 2	
Cíclicas	Operación#1	5,1	8
	Operación#2	8,5	6,5
	Operación#3	8,2	7,2
	Operación#4	8	4,2
	Operación#5	8,5	13,4
	Operación#6	8,2	6,3
	Operación#7	4,8	4,8
Total		51,3	50,4
Diferencia		0	-0,9
Día (seg)		0	472,5
Día (min)		0	7,8
Día (horas)		0	0,13

Nota: Se presenta en la figura el detalle del tiempo de ejecución de las actividades cíclicas desarrollas por los operarios turno 2, fuente: autores

Nota: El tiempo calculado en segundos, se obtiene de multiplicar la diferencia con el número de sacos que se deben sacar por día.

6.3. Propuesta de solución

Luego del análisis desarrollado, se propone:

- Desarrollar un trabajo estandarizado para la estación de trabajo, que este dentro del Actual Takt Time de la operación y permita al operario realizar su operación con seguridad, calidad y logrando cumplir con el volumen de entrega.

Figura 24
Cursograma analítico ideal

CURSOGRAMA ANALÍTICO (SOS ideal)											
Producto:					Resumen						
Café verde para transformación y exportación					Actividad	Actual	Propuesto	Economía			
Proceso:					Operación	34,6					
Proceso de muestreo, catación y almacenamiento de producto					Inspección	8,5					
Lugar:					Espera	0					
Trilladora popayan					Transporte	8,2					
Elaborado por:					Almacenamiento	0					
Gina Rozo					Distancia	0					
Germán Rincón					Tiempo	0					
Jonattan Forero					Costo						
Fecha:					Mano de Obra						
6/09/2021					Material						
Aprobado por:					TOTAL						
Fecha:											
# de Elemento	Actividad	Cantidad	Distancia	Tiempo en Segundos	Actividad					OBSERVACIONES	
					●	■	◐	➔	▼		
1	Peso de cada unidad	70 kg	Cuarto de tolva de excelso	5,1	X						
2	Confirmación de peso estandar para el pedido solicitado	70.7 kg	Cuarto de tolva de excelso	8,5		X					
3	Marcación de empaque	525 sacos al turno	Cuarto de tolva de excelso	8,2	X						
4	Empacado de sacos	525 sacos al turno	Cuarto de tolva de excelso	8	X						
5	Cosida de sacos	525 sacos al turno	Cuarto de tolva de excelso	8,5	X						
6	Confirmación de traslado al area de almacenamieto	525 sacos al turno	Bodega de almacenamiento	8,2				X			
7	Planeación de Almacenamiento	525 sacos al turno	Cuarto de tolva de excelso	4,8	X						
				Total	51,3						

Nota: Se presenta en la figura el cursograma analítico del proceso ideal de muestreo, catación y almacenamiento del café, fuente: autores.

- Eliminar las operaciones acíclicas que ejecuta el operario, través de la asignación a las funciones del Coordinador de área.
- Garantizar el cumplimiento de los tiempos estándar definidos en la SOS, mediante la simulación de 400 ciclos o repeticiones, que se podrían dar en un turno de trabajo.
- Alcance:

Este trabajo estandarizado primeramente cubriría la estación de trabajo “Proceso de muestreo, catación y almacenamiento de producto, de tal manera que se pueda eliminar el cuello de botella; luego, con el conocimiento de la herramienta, se puede llegar a expandir a otros procesos de la planta que a pesar de que actualmente no estén impactando el resultado de las metas de producción, se puede establecer como método de control y ejecución de operación.

Etapas de Implementación:

- Entrevistas con personal: Este proceso se basa en la obtención de datos e información relevante a través de una serie de preguntas determinadas, para poder analizar un proceso u operación, de tal manera que brinde pistas o indicios que ayuden a identificar variables.
- Observación de operaciones: A través de un seguimiento hora a hora del operario o de los operarios, se pueden identificar acciones o movimientos que podrían llegar a afectar

la productividad de la operación o la seguridad del empleado al momento de ejecutar algún movimiento.

- Toma de tiempos: Es un punto importante en la estandarización de procesos, ya que a través de una toma de tiempos mediante un cronometro, se pueden obtener datos de tiempos de ejecución de cada uno de los elementos que componen la operación.
- Descripción de elementos: Se refiere a la transcripción de cada uno de los pasos o elementos que desarrollan los operarios en cada estación de trabajo en un orden determinado de ejecución.
- Gráficas de Paredes de Balanceo: consiste en agrupar actividades u operaciones de que cada estación de trabajo mediante el uso de graficas de barra.
- Análisis de paredes de Balanceo: De acuerdo con la información graficada en las paredes de balanceo, se realiza un estudio e interpretación de datos que nos indiquen que movimientos de deben hacer para nivelar cargas de trabajo.
- Balanceo de operaciones: Con base al análisis de las paredes de Balanceo, se procede a distribuir elementos entre las estaciones de trabajo, de tal manera que puedan cumplir con los ciclos de ejecución dentro del Actual Takt Time.

- Simulación en piso: Es el proceso de simulación de ejecución de la operación de acuerdo con la distribución de elementos

- Toma de tiempos de confirmación: Es el proceso de validación de toma de tiempos final que ayuda a determinar si los elementos distribuidos dentro de la estación de trabajo, si están dentro del Actual Takt Time.

- Ejecución total: Proceso de implementación de los elementos ya confirmados en las respectivas Hojas de trabajo estandarizado.

- Capacitación de Personal: es el proceso de despliegue e involucramiento del personal con las herramientas de la estandarización de procesos.

Recursos: Personal capacitado en:

1. Gerenciamiento del Takt Time
2. Análisis de tiempos y movimientos
3. Interpretación de Paredes de Balanceo
4. Estandarización de procesos
5. 5's

Para lo cual se propone el siguiente cronograma de trabajo:

Tabla 1
Cronograma

DESCRIPCIÓN	DÍA
Programa de capacitación	
Campaña de comunicación	
Identificar el contenido de las comunicaciones	
Realizar piezas de comunicación	
Hacer campaña de expectativa	
Realizar el envío de las piezas de comunicació	
Campaña de Capacitación	
Buscar las capacitaciones que ofrece	
Validar presupuesto para las cap	
Validar las personas que tom	
Capacitación líder del p	
Capacitación de tra	
Generar incen	
Identificar	
Valida	

Nota: Se presenta en la tabla el cronograma de trabajo para la fase de comunicación y capacitación de trabajadores, fuente: autores.

7. Impactos

7.1. Impactos esperados

A través de la implementación del trabajo estandarizado para las operaciones de la planta trilladora de Café sede Popayán, se busca definir la secuencia correcta de operación que permitan eliminar desperdicios y aprovechar el máximo los tiempos, además, la capacidad de analizar la necesidad de adquirir herramientas para desarrollar el trabajo (si se requieren). Hay que tener claro que la estandarización de productos y procesos sirve para entender el comportamiento del negocio y cómo está trabajando el equipo, es decir, si se están cumpliendo los roles que se pensaron o establecieron desde un comienzo, si hay orden, etc, permitiendo así que un negocio crezca de manera óptima y con una mejor visión del mercado, lo cual resulta por supuesto, en beneficios económicos para la compañía.

Entre los beneficios a obtener están:

- Ahorros en recursos económicos como en el tiempo de trabajo.
- Elevar el potencial de competencia de la empresa.
- Minimizar los tiempos de respuesta de los proyectos, así como de los problemas que se pueden presentar.
- Aumentar la eficiencia individual de los colaboradores y por ende de la misma organización.

- Unificación y estandarización de trabajos, que sin importar la rotación de personal (personal nuevo o cambio de área) todo el personal sabrá cómo ejecutar su operación para el beneficio de la compañía.
- Prevenir los errores humanos por falta de información o conocimiento sobre los procesos.
- Reducción de tiempos y movimientos.
- Optimización de procesos
- Aprovechamiento de recursos.
- Mapeamiento de procesos para identificación de cuellos de botella
- Involucramiento de personal
- Ser capaces de analizar y monitorear las operaciones
- Cumplimiento de entrega Volumen de Producción

7.2. Impactos alcanzados

A través del proceso de implementación de la estandarización de operaciones, se logró un involucramiento desde la Gerencia de Operaciones de Manufactura hasta el personal de planta, ya que se diseñaron espacios de diálogo abierto donde pudieron expresar sus necesidades y opiniones respecto al proceso, además, de lograr el involucramiento del personal en un solo ciclo, de acuerdo a los objetivos de Gestión y/o producción; esto permitió a la Compañía poder contar con un equipo más comprometido y productivo, que logra obtener las metas previamente establecidas. También, se creó un ambiente de

oportunidades para que los empleados pueden expresen sus opiniones o sugerencias que ayudan a optimizar cada uno de los procesos de la compañía.

Un punto también importante, fue el proceso de aprendizaje respecto a la toma de tiempos y movimientos, la identificación de desperdicios que se creían irrelevantes y la identificación de procesos u operaciones que lograron optimizar puestos de trabajo, balanceando de manera equitativa cada una de las operaciones analizadas, además, de lograr el aprovechamiento de cada uno de los recursos de la compañía.

Cada uno de los puntos que se lograron establecer, ayudó a generar más confianza y credibilidad en la relación de los empleados con las Gerencias, ya que mostró que la Compañía no sólo se preocupa por obtener la optimización de sus operaciones y poder cumplir con la demanda, sino que también a través de la estandarización de procesos, ayudó a eliminar o mitigar el riesgo de lesiones o afectaciones a la salud en los operarios por ejecución incorrecta de operaciones, por identificación tardía de necesidades de herramientas, o por poca rotación de personal en planta entre puestos de trabajo.

7.3. Discusión

Las herramientas planteadas para la ejecución de esta estandarización permiten determinar el grado de cumplimiento de los turnos de trabajo analizados, evidenciando las fallas que se presentan en cada uno de estos y permitiendo analizar el punto crítico,

dando como resultado el inicio a la estandarización del puesto de trabajo que está generando el cuello de botella, para el cumplimiento de los despachos en cada uno de los pedidos asignados.

Con la estandarización de procesos se garantiza que el operario se enfoque en las actividades claves de dicho proceso y así cumplir con la meta propuesta por la gerencia. Se implementará una alerta mediante un botón, el cual controlará los 50.6 segundos que debe tener el operario para realizar sus operaciones por cada unidad de producto terminado. La automatización total de este puesto de trabajo no se puede aplicar ya que el talento humano es necesario para verificar el estado final y físico en el que sale el producto. Este puesto de trabajo será rotativo, al ser sus operaciones repetitivas debemos garantizar la salud y ergonomía de los funcionarios, por ende, se realizará un cronograma de trabajo para cumplir con estos turnos.

Esta estandarización ayudará a evaluar la posible implementación en otras áreas de la organización teniendo en cuenta los resultados esperados; aumentar el control y rendimiento del puesto de trabajo mejorando su ejecución en la operación y mitigando posibles errores, centrándose en el mejoramiento continuo del área y por ende de la organización.

8. Análisis financiero

8.1 Costo de la inversión para la implementación.

Teniendo en cuenta los costos de mano de obra e insumos requeridos para la ejecución de la propuesta de estandarización, se puede observar el siguiente valor.

Tabla 2
Inversión

Costo de inversión para la estandarización			
Mano de obra			
Descripción	Sueldo mensual	Prestaciones sociales	Total
Operario de almacén	\$ 908.526	\$ 550.954	\$ 1.459.480
Ingeniero de tiempos y movimientos	\$ 3.200.000	\$ 1.499.371	\$ 4.699.371
Asesor de capacitaciones	\$ 1.700.000	\$ 921.802	\$ 2.621.802
Total			\$ 8.780.653
Costo de aplicación de herramienta			
Sistema Andon básico.			\$ 250.000
Total valor de la inversión			\$ 9.030.653

Nota: Se presenta en la tabla los costos para la estandarización del proceso, fuente: autores.

8.2. Utilidad para obtener

Tabla 3
Costo por turno

	Cantidad de sacos no entregados al mes	Costo por unidad producida	Porcentaje por cada unidad	Utilidad por unidad producida	Valor por pérdidas económicas debido a la NO entrega de sacos esperados
Turno 1	224	\$ 1.400.000	15%	\$ 210.000	\$ 47.040.000
Turno 2	16	\$ 1.400.000	15%	\$ 210.000	\$ 3.360.000
Total					\$ 50.400.000

Nota: Se presenta en la tabla los costos por turno, del producto no entregado, fuente: autores.

Nota: Adicional a la pérdida económica reflejada se están incumpliendo las entregas para los despachos, esto afecta la información y programación coordinada con cada uno de los clientes.

Tabla 4
Utilidad para obtener

Utilidad a obtener						
Meta de sacos a producir al mes	Costo por unidad producida	Costo de entrega del producto final	Cantidad de sacos no entregados al mes	Costo por unidad de los sacos NO entregados.	Tiempo esperado para el retorno de la inversión (días)	Utilidad esperada para los 240 sacos.
13650	\$ 1.400.000	\$ 19.110.000.000	240	\$ 50.400.000	5,58	\$ 9.032.258

Nota: Se presenta en la tabla utilidad esperada si se cumplen con todas las entregas de pedido, fuente: autores.

8.3. Aplicación de indicador ROI

Cálculo retorno de la inversión

Inversión	\$ 9.030.653
Ingresos	\$ 50.400.000
Periodo (días)	5,58

$$ROI = \frac{\text{Ingresos} - \text{Inversión}}{\text{Inversión}}$$

$$ROI = \frac{1,605}{9,030,653}$$

$$ROI = 0,02\%$$

Aplicando los valores de inversión y de ingreso podemos determinar que el ROI (retorno de la inversión) es del 0,02 % siendo positivo y altamente recomendable ya que en los primeros 5,58 días se recuperara el valor invertido.

9. Conclusiones y recomendaciones

9.1. Conclusiones

1. Se identificaron y analizaron los cuellos de botella en el proceso de la planta trilladora de café, mediante la medición de tiempos y movimientos, lo que permitió precisar donde se originan los fallos y determinar las causas de dichos problemas, también evidenciar el tipo de restricción que está ocasionando los retrasos en el proceso; en otras palabras, se pudo diferenciar si es una restricción de personal o de maquinaria, además de ver cómo afecta al correcto desarrollo de la Cadena de Suministro. Ahora, con esto también se logró identificar y evaluar la inversión que se requiere en temas entrenamientos o capacitaciones al personal, para mejorar el proceso productivo.
2. Dentro del análisis expuesto en la ejecución de este trabajo, se logró reflejar la importancia del balanceo de las operaciones para el control y cumplimiento de la producción, dado a que permitió la optimización de variables que afectaban la productividad del proceso. También, se evidenció que, para desarrollar un correcto balanceo de operaciones, es necesario una completa recolección de datos y un análisis metódico de cada uno de los movimiento o acciones que ejecutan los operarios, de tal manera que ayuda entender el proceso, a identificar desperdicios y poder de esta manera determinar la correcta secuencia de ejecución de cada

elemento. Adicional mostró, que la estandarización de procesos no solo consiste en implementar procesos y documentarlos, sino que la verdadera importancia del proceso es lograr la detección las oportunidades de mejora y establecer secuencias de ejecución correctas que garanticen el cumplimiento de los tiempos de ciclo, además de realizar la operación con Calidad y Seguridad.

3. Se logró el involucramiento del personal de la planta para la ejecución y desarrollo del trabajo estandarizado, además de su aporte y conocimiento que ayudaron a identificar los problemas en la ejecución del proceso, dando apertura para el ingreso de la estandarización de procesos a la planta de una manera amable y entendible para todo el personal.
4. De acuerdo con la propuesta de solución y teniendo en cuenta la información recopilada y analizada, se puede evidenciar con el estudio detallado de tiempos y movimientos se llega al Actual Takt Time esperado que es de 51.3 segundos por saco, teniendo una reducción en el tiempo de ejecución actual de un 33%, con lo cual se garantiza la entrega diaria de 525 sacos diarios por turno. Por otro lado, en el ROI, demostrado en el análisis financiero, se puede evidenciar que se produce en un periodo corto de plazo lo cual genera grandes beneficios para la compañía ya que esto se ve reflejado en el cumplimiento de los despachos de los pedidos a puerto.

9.2. Recomendaciones

Se recomienda a la compañía que implemente los ajustes mencionados en el presente trabajo junto con un plan de capacitación permanente, adicional a esto también realice un monitoreo constante y/o periódico de los procesos, para que continúe explorando las opciones de mejora que puede tener para optimizar recursos de tiempo, dinero y talento humano y así mejorar la experiencia del cliente, los tiempos de respuesta y sobre todo generar valor agregado ante la competencia. Para realizar el monitoreo constante se recomienda hacer la implementación de la herramienta ocho disciplinas “8D” para identificar, corregir y eliminar problemas y contribuir al mejoramiento del proceso; Así como hacer uso de otras herramientas de manufactura esbelta también conocida como “Lean Manufacturing”, una herramienta que permite mejorar y optimizar el sistema de producción, tratando de eliminar o reducir todas las actividades que no añadan valor dentro en el proceso de producción mediante la eliminación de desperdicios, disminución de tiempos de entrega, ingeniería de procesos, entre otros.

Se deben garantizar la generación de programas de capacitación y comunicación para la inclusión de programas de estandarización, forjando a que todos los empleados estén enfocados en los procesos de la compañía, asegurando de esta manera tanto la alineación de departamentos como el involucramiento de estos.

Por otro lado, se recomienda que la alta gerencia de la empresa esté informada del desarrollo, los beneficios y los ahorros generados a partir de la implementación de la mejora descrita anteriormente, ya que es responsabilidad de estos, facilitar los recursos para la ejecución de la propuesta, sensibilizar, incentivar y empoderar al equipo de trabajo involucrado en el día a día de los procesos.

10.

Lista de referencias

Allauca Morales, M. Y., & Inca Tomayquispe, Y. (2020). Modelo de Estandarización del Trabajo aplicando herramientas de Lean Manufacturing para disminuir mermas en el proceso de producción en Mypes del sector de alimentos. *Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC)*.

<https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/655430>

Castañeda Coronel, E. A. (2020). *Just in time como alternativa para incrementar la satisfacción de la demanda en una fábrica de colchones*.

<http://tesis.usat.edu.pe/handle/20.500.12423/3123>

Erazo, J. W. M., Chicue, H. D. G., & Marulanda, J. F. F. (2019). GUÍA PARA LA GENERACIÓN DE PLANES DE MANTENIMIENTO BASADOS EN ISO 9001: 2008 Y ANSI/ISA 88, 95. CASO DE ESTUDIO: PLANTA TRILLADORA DE CAFÉ PERGAMINO. *REVISTA COLOMBIANA DE TECNOLOGIAS DE AVANZADA (RCTA)*, 1(33), 141-150.

<https://doi.org/10.24054/16927257.v33.n33.2019.3333>

Flora Antonia, I. A., & Zambrano Basurto, Á. M. (2019). *Planificación colaborativa de la cadena de suministro del café arábigo para la empresa El Perezoso de la ciudad de Calceta*. <http://repositorio.espam.edu.ec/handle/42000/1059>

Gálvez, M., & Oswaldo, J. (2017). Propuesta para la aplicación de hojas de trabajo estandarizado (SOS) y hojas de elementos de trabajo (JES) al proceso de fabricación de una empresa de producción de griferías y accesorios de baño.

Pontificia Universidad Católica del Perú.

<http://repositorio.pucp.edu.pe/index/handle/123456789/149517>

García Cornavaca, A. S., Gutiérrez Alaniz, B. A., & Quintero Castro, I. K. (2018).

Metodología para la constante mejora continua en el proceso de producción y exportación del café orgánico en la “Promotora de Desarrollo Cooperativo de Las Segovias” PRODECOOP R.L en el segundo semestre del año 2017 [Other, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua].

<https://repositorio.unan.edu.ni/8932/>

Gómez Garzón, K. J., Quintero Molano, L. S., & Saldaña Lozano, K. J. (2020).

Propuesta de estandarización de proceso de fabricación de colchones para mejorar la productividad en la empresa Grupo Kasamia S.A.S.

<https://repositorio.ecci.edu.co/handle/001/956>

HISTORIA DEL CAFÉ DE COLOMBIA. (s. f.). *Café de Colombia*. Recuperado 1 de septiembre de 2021, de <https://www.cafedecolombia.com/particulares/historia-del-cafe-de-colombia/>

<https://www.virtualpro.co>. (s. f.). *Métodos y movimientos en el lugar de trabajo*.

VirtualPro.co. Recuperado 22 de septiembre de 2021, de

<https://www.virtualpro.co/biblioteca/metodos-y-movimientos-en-el-lugar-de-trabajo>

Jinés Estrada, C. C. (2003). *Ventajas competitivas de la producción y comercialización de café verde en Bolivia* [Thesis].

<http://repositorio.umsa.bo/xmlui/handle/123456789/21940>

- López, C., & Aldair, J. (2019). Plan de mejora de la producción basado en lean thinking para incrementar la productividad de la empresa Procom SAC, Pimentel 2017. *Repositorio Institucional - USS*.
<http://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/6811>
- Mejora Continua*. (s. f.). Recuperado 20 de agosto de 2021, de <https://sig.unillanos.edu.co/index.php/mejora-continua>
- Organización Internacional del Trabajo (OIT)*. (s. f.). Recuperado 26 de junio de 2021, de <https://www.unaids.org/es/aboutunaids/unaidscosponsors/ilo>
- Otero, R., & Manuel, J. (2014). *Optimizar los tiempos de atención al cliente en las transacciones que se realizan por caja de la oficina av. Jiménez del Banco Agrario de Colombia*. <http://repository.ugc.edu.co/handle/11396/5418>
- Puerta Q., G. I. (2013). *Especificaciones de origen y buena calidad del café de Colombia* [Technical Report]. Centro Nacional de Investigaciones de Café (Cenicafé).
<https://biblioteca.cenicafe.org/handle/10778/388>
- Qué son las Normas BASC - Un aliado en la lucha contra el narcotráfico*. (s. f.). Recuperado 26 de junio de 2021, de http://www.forodeseguridad.com/artic/discipl/disc_4037.htm
- Quicio, V., & Humberto, C. (2018). *Mejora Continua en los Procesos Productivos de una Planta Procesadora de café para aumentar la productividad*, Chiclayo 2018. *Universidad César Vallejo*.
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/29516>

- Ramírez Gil, A. A. (2013). *Mejoramiento continuo en el Sistema de Gestión de Alexcafe S.A.S.* <http://repositorio.ucp.edu.co/handle/10785/1571>
- Rosales Morales, J. G., López Velásquez, F. J., & Moran Moreno, F. I. (2020). *Propuesta de un estudio de métodos, tiempos y metodología 5s en el área de producción del beneficio seco de café F.I.J.S.A ubicada en el municipio de Sébaco departamento de Matagalpa* [Other, Universidad Nacional de Ingeniería]. <http://ribuni.uni.edu.ni/3794/>
- Varelas Gómez, R. S., Rendón, M. M., Orozco Valencia, C., Guzmán, J., & Valencia Ospina, V. (2020). *Propuesta en Supply Chain Management y Logística en la empresa Siruma Coffee S.A.S.* <http://repository.unad.edu.co/handle/10596/38887>