



**FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y
URBANISMO
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
INDUSTRIAL**

TESIS

**MEJORA DE LA PRODUCCIÓN PARA
INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN UNA
EMPRESA DE GASEOSAS EN TRUJILLO, 2020**

**PARA OPTAR TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
INDUSTRIAL**

Autores:

Bach. Rojas Cenas, Jhony Luis

<https://orcid.org/0000-0002-0476-9808>

Bach. Zevallos Vera, José Humberto

<https://orcid.org/0000-0001-5426-7868>

Asesor:

MSc. Larrea Colchado, Luis Roberto

<https://orcid.org/0000-0003-0834-2155>

Línea de Investigación:

Infraestructura, Tecnología y Medio Ambiente

Pimentel – Perú

2022

**MEJORA DE LA PRODUCCIÓN PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD
EN UNA EMPRESA DE GASEOSAS EN TRUJILLO, 2020**

Aprobación del Jurado

MSc. Larrea Colchado, Luis Roberto
Asesor

MSc. Larrea Colchado, Luis Roberto
Presidente del Jurado de Tesis

MSc. Becerra Suarez, Fray Luis
Secretario del Jurado de Tesis

MSc. Aurora Vigo, Edward Florencio
Vocal del Jurado de Tesis

DEDICATORIA

A mi madre Corina Cenas, mis hermanos, que siempre me apoyan y están ahí cuando más los necesito.

A María Elena Gutiérrez mi compañera de vida y a mis hijos por el tiempo que he dedicado a los estudios, he dejado de compartir con ellos.

A mis compañeros de estudios, de trabajo y amigos que hice partícipe de esta aventura de superación y que siempre me han apoyado para concluir la construcción de este sueño, hoy hecho realidad.

Rojas Cenas, Jhony Luis

A ti mamá Norma Ortíz (abuelita) que siempre me motivaste a seguir luchando, que todo lo que haga sea con amor con mucha pasión y perseverancia. Lo logré y sé que desde el cielo estás feliz por este primer paso de los muchos que faltan alcanzar.

Zevallos Vera, José Humberto

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer primero a Dios por darme la oportunidad de seguir creciendo en mi vida personal y profesional, siento que siempre está a mi lado para darme esa fuerza que necesito para continuar.

Rojas Cenas, Jhony Luis

Agradezco en primer lugar a Dios Todopoderoso, mis padres Procupio y Edith por todo y por estar siempre conmigo, mi hermana Giannina por su amor incondicional, a mi hermano César por su apoyo inmenso, a mi esposa Leda por estar siempre luchando y seguir el mismo norte juntos y a todos mis profesores por sus sabias enseñanzas.

Zevallos Vera, José Humberto

MEJORA DE LA PRODUCCIÓN PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN UNA EMPRESA DE GASEOSAS EN TRUJILLO, 2020

PRODUCTION IMPROVEMENT TO INCREASE PRODUCTIVITY IN A SOFT DRINK COMPANY IN TRUJILLO, 2020

Jhony Luis Rojas Cenas¹
José Humberto Zevallos Vera²

Resumen:

La compañía De Gaseosas ubicada en la ciudad de Trujillo se dedica a fabricar gaseosas de distintos sabores, los inconvenientes más resaltantes que existen en línea de fabricación se da en la maquinaria denominada triblock la cual se encarga de lavar, llenar y tapar las botellas donde se produce fallas respecto al llenado en determinados instantes donde tiene que intervenir un empleado para arreglar un imperfecto generándose pérdidas de tiempo; El objetivo general del estudio es incrementar la productividad en el área de producción de gaseosas a través un plan de mejora cimentado en manufactura esbelta en la empresa De Gaseosas – Trujillo, 2020. Los objetivos específicos son: Hacer un diagnóstico en línea de fabricación de gaseosas en la empresa De Gaseosas – Trujillo, 2020 y determinar los factores que repercuten negativamente en su productividad; Calcular la productividad actual, en línea de fabricación de gaseosas empresa De Gaseosas – Trujillo, 2020; Realizar el plan de mejora cimentado en manufactura esbelta, en la empresa De Gaseosas – Trujillo, 2020; Calcular la productividad en la línea de fabricación de gaseosas en función al plan de mejora cimentado en producción esbelta en la empresa De Gaseosas – Trujillo, 2020, considerando la propuesta del plan de mejora. La metodología empleada fue un estudio de tipo descriptivo, cuantitativo; el diseño fue no experimental; Se utilizaron dos poblaciones que fueron iguales a las muestras la primera fue el proceso de fabricación de gaseosas en esta empresa durante el periodo 2020 y la segunda fue los 35 trabajadores dedicados al área de producción; la técnicas para recolectar datos fueron la entrevista, la observación, la encuesta; para dar solución a los inconvenientes se ha propuesto emplear herramientas de lean manufacturing tales como 9S, TPM, SMED. Los resultados indicaron que el grado de cumplimiento de la herramienta 9S con la propuesta alcanzará un promedio en cuanto al puntaje total de 18.67 que traducido en porcentaje equivale a 93.35% como resultado de la eliminación de elementos innecesarios que traerá consigo un aumento de la productividad al emplearse mejor el tiempo para realizar tareas de valor en la empresa De Gaseosas. Las conclusiones fueron que la productividad paso con la propuesta de 133343 a 139653 botellas de gaseosa/operario teniéndose una variación del 4.73%. La productividad paso con la propuesta de 466 a 488 botellas de gaseosa/h-H teniéndose una variación del 4.72%. La productividad paso con la propuesta de 1360 a 1424 botellas de gaseosa/h-máquina teniéndose una variación del 4.71%.

Palabras claves: Productividad, 9S, TPM, SMED

¹ Adscrito a la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial Pregrado. Universidad Señor de Sipán, Pimentel, Perú, email: rcenasjhonyluis@crece.uss.edu.pe código ORCID <https://orcid.org/0000-0002-0476-9808>

² Adscrito a la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial Pregrado. Universidad Señor de Sipán, Pimentel, Perú, email: zverajosehumber@crece.uss.edu.pe código ORCID <https://orcid.org/0000-0001-5426-7868>

Abstract:

The Soda Company located in the city of Trujillo is dedicated to making soft drinks of different flavors, the most notable drawbacks that exist in the manufacturing area occur in the machinery called triblock which is responsible for washing, filling and covering the bottles where they are it produces failures regarding the filling in certain moments where an employee has to intervene to fix an imperfect, generating loss of time; The general objective of the study is to increase productivity in the soft drink production area through an improvement plan based on lean manufacturing in the soda company - Trujillo, 2020. The specific objectives are: Make a diagnosis in the soft drink manufacturing area in the soda company - Trujillo, 2020 and determine the factors that negatively affect its productivity; Calculate the current productivity in the soft drink manufacturing area of This Company - Trujillo, 2020; Carry out the improvement plan based on lean manufacturing, in the soda company - Trujillo, 2020; Calculate productivity in the soft drink manufacturing area based on the improvement plan based on lean production in the soda company - Trujillo, 2020, considering the improvement plan proposal. The methodology used was a descriptive, quantitative study; the design was non-experimental; Two populations were used that were equal to the samples, the first was the soft drink manufacturing process in the soda company during the 2020 period and the second was the 35 workers dedicated to the production area; the techniques to collect data were the interview, the observation, the survey; To solve the problems, it has been proposed to use lean manufacturing tools such as 9S, TPM, SMED. The results indicated that the degree of compliance of the 9S tool with the proposal will reach an average in terms of the total score of 18.67, which translated into a percentage is equivalent to 93.35% as a result of the elimination of unnecessary elements that will bring with it an increase in productivity when better use time to perform valuable tasks in the soda Company The conclusions were that productivity changed with the proposal from 133 343 to 139653 soda bottles / operator, having a variation of 4.73%. Productivity changed with the proposal from 466 to 488 bottles of soda / h-H, having a variation of 4.72%. Productivity changed with the proposal from 1360 to 1424 bottles of soda / h-machine, having a variation of 4.71%.

Keywords: Productivity, 9S, TPM, SMED

ÍNDICE GENERAL

I. INTRODUCCIÓN	11
1.1. Realidad problemática:.....	11
1.2. Antecedentes de estudio:.....	13
1.3. Teorías relacionadas al tema:	17
1.4. Formulación del Problema:	24
1.5. Justificación e Importancia de la Investigación:	24
1.6. Hipótesis:	26
1.7. Objetivos:	27
II. MATERIAL Y MÉTODO	28
2.1. Tipo y diseño de investigación:	28
2.2. Población y muestra:.....	29
2.3. Variables, Operacionalización:.....	29
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	30
2.5. Procedimiento de análisis de datos:.....	31
2.6. Criterios éticos:	31
2.7. Criterios de Rigor Científico:	32
III. RESULTADOS.....	33
3.1 Diagnóstico de la empresa:.....	33
3.2 Discusión de resultados:	56
3.3 Propuesta de investigación:	59
IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	112
4.1. Conclusiones:.....	112
4.2. Recomendaciones:.....	114
Referencias Bibliográficas:.....	115
Anexos:	117

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Operacionalización de variables.....	29
Tabla 2: Resultados de la guía de observación.....	37
Tabla 3: Resultados de la guía de entrevista al jefe producción.....	38
Tabla 4: Problemas que dificultan la fabricación.....	39
Tabla 5: Retrasos en el proceso de fabricación.....	40
Tabla 6: Existen capacitaciones de trabajo.....	41
Tabla 7: Dispone oportunamente de los recursos materiales.....	42
Tabla 8: Las actividades están documentadas.....	43
Tabla 9: Existen materiales inútiles dispersos en la línea de labor.....	44
Tabla 10: Existe orden idóneo en la línea de labor.....	45
Tabla 11: Se conserva la limpieza en la línea de labor.....	46
Tabla 12: Existen estándares establecidos en la línea de labor.....	47
Tabla 13: Existe una mejora en la línea de fabricación.....	48
Tabla 14: Existen paradas no planificadas de las máquinas.....	49
Tabla 15: Se le da un mantenimiento planificado a las máquinas.....	50
Tabla 16: Frecuencia de ocurrencia de problemas en el último mes.....	52
Tabla 17: Productividad de la mano de obra.....	53
Tabla 18: Productividad del factor hombre.....	54
Tabla 19: Productividad del factor máquina.....	55
Tabla 20: Tarjetas rojas en línea de recepción.....	65
Tabla 21: Tarjetas rojas concerniente a sala de procesos.....	65
Tabla 22: Tarjetas rojas concerniente a sala de empacado.....	65
Tabla 23: Disposición final.....	66
Tabla 24: Resumen de tarjetas rojas ubicadas.....	67
Tabla 25: Criterios para ordenar materiales.....	67
Tabla 26: Formato propuesto destinado al orden y almacenaje.....	68
Tabla 27: Materiales requeridos para aplicar la estrategia de pintado.....	69
Tabla 28: Esquema de tarjeta propuesto concerniente a mantenimiento.....	72
Tabla 29: Esquema 1 propuesto de chequeo concerniente a aseo.....	73
Tabla 30: Esquema 2 propuesto de chequeo concerniente a aseo.....	74

Tabla 31: Equipos de protección personal.....	76
Tabla 32: Tareas para disciplinar a los empleados.....	77
Tabla 33: Formato propuesto de acciones.....	81
Tabla 34: Promedio de 9S.....	90
Tabla 35: Plan de mantenimiento autónomo al triblock.....	96
Tabla 36: Hoja de disminución de cambios rápidos.....	102
Tabla 37: Hoja de disminución de tareas.....	104
Tabla 38: Programa de capacitación de 9S, TPM, SMED.....	105
Tabla 39: Productividad de la mano de obra.....	106
Tabla 40: Productividad del factor hombre.....	107
Tabla 41: Productividad del factor máquina.....	108
Tabla 42: Beneficio de la propuesta.....	109
Tabla 43: Requerimientos para herramientas lean manufacturing.....	109
Tabla 44: Capacitación a empleados.....	111
Tabla 45: Costos relacionados a la inversión general.....	111

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Organigrama	33
Figura 2: Diagrama de operación del proceso de gaseosas.....	35
Figura 3: Diagrama de análisis del proceso de gaseosas.....	36
Figura 4: Problemas en el proceso de fabricación.....	39
Figura 5: Retrasos en el proceso de fabricación.....	40
Figura 6: Existen capacitaciones de trabajo.....	41
Figura 7: Dispone oportunamente de los recursos materiales.....	42
Figura 8: Las actividades están documentadas.....	43
Figura 9: Existen materiales inútiles dispersos en la línea de labor.....	44
Figura 10: Existe orden idóneo en la línea de labor.....	45
Figura 11: Se conserva la limpieza en la línea de labor.....	46
Figura 12: Existen estándares establecidos en la línea de labor.....	47
Figura 13: Existe una mejora en la línea de fabricación.....	48
Figura 14: Existen paradas no planificadas de las máquinas.....	49
Figura 15: Se le da un mantenimiento planificado a las máquinas.....	50
Figura 16: Diagrama de Ishikawa	51
Figura 17: Diagrama de Pareto.....	52
Figura 18: Tarjeta roja propuesta.....	64
Figura 19: Señales de obligación.....	70
Figura 20: Señales de prevención.....	70
Figura 21: Señales de salvamento.....	71
Figura 22: Señales de prohibición.....	71
Figura 23: Cronograma de tareas utilizando las 9 S los 3 primeros meses.....	84
Figura 24: Evaluación 9S propuesta.....	85
Figura 25: Radar de calificación 9S actual y propuesto.....	90
Figura 26: Parada no programada de Triblock.....	91
Figura 27: Plan de mantenimiento preventivo al triblock.....	93
Figura 28: Formato de registro de fallos.....	98
Figura 29: Formato de orden de trabajo.....	98
Figura 30: Formato de registro de sustitución de piezas.....	99
Figura 31: Formato de orden de lubricación.....	100
Figura 32: Cambio de formato en llenadora de gaseosa.....	101

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática:

En el ámbito internacional en la columna de economía de la revista gestión se menciona que en los trabajos la productividad en Estados Unidos decreció los meses primeros del año pues el costo del factor hombre aumentó, mostrándose en el crecimiento un retraso; no obstante, la eficiencia de los empleados con los costos no está acorde (Arroyo, 2018).

En un estudio en la ciudad de Puebla, México respecto a una embotelladora se menciona que no es utilizada la materia prima adecuadamente por los operarios, debido a que al fabricarse el bien no se labora de forma adecuada generándose desperdicio y mermas afectándose del producto terminado el costo donde estos son inconvenientes que podrían aplicárseles una mejora para elevarse la productividad (Linares, 2018).

En el ámbito nacional en un estudio de investigación hecho en una fábrica embotelladora de hidratantes bebidas en el Perú se hace un análisis de inconvenientes más resaltantes en la fabricación, teniéndose por ejemplo excesivo tiempo causado por averías de planta y excesos referentes a mermas en botellas. Donde estas causas impactan de manera directa en la productividad (Álvarez, 2018).

El gran problema que impacta sobre la productividad son las mudas de desperdicios que son la razón principal para que las empresas estén cerrando; además, no son capaces de darse cuenta. Intentan superar sus inconvenientes quitando empleados o cambiando la calidad de los materiales, sin enfocarse en el motivo principal de la baja productividad: los desperdicios (Moya, 2017).

Las causas de estas mudas radican principalmente en políticas y maneras de pensar plasmadas antiguamente que no se han modificado, ni mucho menos mejorado. Cuando se aprende a mirar y sacar a la luz las mudas en diversas tareas de la compañía, la cultura dejará de incrementarse hacia pérdidas concernientes al tiempo, atrasos, adicionales esfuerzos y costos excesivos. La permisividad menor moverá a los integrantes de la compañía a tener el control mejorando su responsabilidad. Por ello, quienes han iniciado este gran esfuerzo estarán beneficiados ya sea en la compañía como en la vida de cada uno (Moya, 2017).

Como resultado de los despilfarros concerniente a procesos, es normal que se encuentren rastros de ellos en otro tipo de pérdidas, donde son más evidentes que las mudas que las generan. Así pues, entre las pérdidas más normales se encuentran: tiempo, recursos, capacidad y también conveniencia.

En lo local la compañía de gaseosas específicamente el problema que persigue la investigación como tal es la baja productividad parcial respecto a la mano de obra concerniente a la cantidad de botellas de gaseosa/hora-Hombre producidas al mes ya que en meses pasados del año 2018 ha estado en promedio en 483 y ahora en el año 2019 está en promedio en 466 viéndose una disminución considerable, de la misma manera se tiene con la productividad del factor máquina donde el año 2018 estaba en promedio en 1412 botellas de gaseosa/hora-máquina y ahora en el año 2019 está en promedio en 1360 apreciándose una considerable disminución.

En la empresa desde el comienzo del proceso de fabricación de gaseosas radican los inconvenientes específicamente en máquinas por mencionar algunas como triblock, llenadora en el cual se atorán las botellas PET porque no se lleva a cabo un mantenimiento preventivo que sea económico y a la vez eficiente.

La gran cuantía de botellas fabricadas en la parte de sopleteado produce una dificultad para transitar existiendo una sobrecarga de labor por parte de los operarios. Los inconvenientes más resaltantes que existen en línea de fabricación se da en la maquinaria denominada triblock la cual se encarga de lavar, y tapar las botellas donde se produce fallas en determinados instantes, donde tiene que intervenir un empleado para arreglar un imperfecto generándose pérdidas de tiempo afectando la calidad respecto a las gaseosas que tiene que manipularse, además como esta maquinaria es automatizada no tendría que generar inconvenientes si se emplearan herramientas de producción esbelta.

1.2. Antecedentes de estudio:

Arroé (2018) tuvo de objetivo realizar un plan de mejora para subir la productividad en la empresa More or More S.A. Por metodología se empleó herramientas de esbelta producción cimentado en 5S realizándose descarte, clasificación, orden, limpieza y rotulado con su protocolo respectivo, disciplina, estandarización y compromiso, además se usó el kaizen respecto a esperas, atrasos y fallas, movimientos del personal, transportes de envío. Mostraron los resultados que el promedio de productividad en 3 meses de investigación cambió de 14 paquetes de gaseosa/h-H a 17 paquetes de gaseosa/h-H, a su vez de 17 paquetes de gaseosa/h-máquina a 19 paquetes de gaseosa/h-máquina. Se concluye que la productividad subió con la propuesta de forma positiva, donde del cálculo de Beneficio/Costo con propuesta se alcanzó un valor de 2.33 dólares significando que por 1 dólar invertido se tendrá un valor que represente por ganancia de 1.33 dólares, donde el tiempo para recuperar el dinero será en el mes uno en esta empresa guatemalteca.

Carrillo, Hernández y Herrera (2019) tuvieron como objetivo aplicar la metodología 9S para mejorar la productividad en el sector metalmecánico de Cartagena (Colombia). La metodología empleada estuvo cimentada en el uso de la entrevista a trabajadores del sector metalmecánico. Los resultados fueron beneficiosos a causa que pudo eliminarse pérdidas como el

desperdicio respecto al tiempo debido a desorden en diversas áreas. Retrasos para cambiarse los insumos durante el proceso destinado a la fabricación. Dificultades para acceder a áreas de labor y demoras en diversos cambios de productos. Las diversas actividades de mejora ayudaron a las compañías a elevar la productividad, mejorándose los tiempos destinados a respuestas, por lo tanto, se tuvo mejor nivel respecto al servicio brindado a los clientes. En conclusión, la productividad en promedio mejoró de 16 a 21 piezas de metal/hora-hombre con una variación del 31.25%.

Fuentes (2017) tuvo de objetivo hacer un plan de mejora de la fabricación cimentada en Lean Thinking para elevar la productividad de la compañía Braully S.A. Se usó como metodología el Lean Thinking mediante 5S, VSM, Kaizen, ya que los esenciales inconvenientes apreciados fue la escasez de orden, pulcritud de un lado, además de requerirse una capacitación para mejorarse el volumen de fabricación donde se observó en el Ishikawa. Los resultados fueron que con la propuesta la fabricación enfocada en Lean Thinking pudo mejorarse la productividad y pudo reducirse las mermas en 1.62% de media lográndose un beneficio de 55527 soles/año. Se concluyó que si se implementará la propuesta en la compañía se tendría que la productividad se elevaría de 22 paquetes de gaseosa/h-H a 23.01 paquetes de gaseosa/h-H. Mediante el cálculo del beneficio/costo del plan se logra 4.3 significando que es beneficiosa la propuesta para la compañía Braully S.A, además el beneficio/costo fue 4.4 donde al ser más que 1 permite aprobarse la propuesta.

Altamirano (2019) tuvo por objetivo realizarse un plan de gestión de proceso productivo aplicando producción esbelta para incrementar la productividad en la empresa Ajeper S.A. Se empleó de metodología la gestión del productivo proceso usándose lean manufacturing específicamente las herramientas 5S, SMED, VSM. Los resultados alcanzados fueron que la productividad del factor humano se incrementó de 12 paquetes de gaseosa/h-H a 15 paquetes de gaseosa/h-H, la productividad del factor

maquina se incrementó de 17 paquetes de gaseosa/h-Maq a 20 de paquetes de gaseosa/h-Maq, Se concluye que al implementarse la herramienta conocida como SMED y 5S en el proceso en su totalidad en la compañía Ajeper S.A. ayudó a hacerse la producción más eficiente, reduciéndose el tiempo muerto y respondiéndose con esto al requerimiento de los clientes mejorándose con esto su productividad en la empresa y competitividad en el mercado, además al hacerse el cálculo del beneficio/costo se determinó que fue la propuesta viable, por ende por 1 sol a invertirse se tuvo un ingreso de 2.035.

De la Cruz (2018) su objetivo fue proponerse una gestión de producción mediante lean manufacturing para elevar la productividad de la compañía Procesadora & Comercializadora Delgado S.A.C. Se aplicó una metodología que fue la administración de fabricación cimentado en producción esbelta mediante 5S, Kaizen, calculando el flujo de producción, la capacidad de planta, disponiendo de los recursos necesarios. Los resultados mostraron que la productividad posee factores de mejor escala en la línea de mano de obra en fabricación de sacos de polipropileno, ya que fue esencial para la empresa una mejora de la productividad siendo esta de 16.89 kg/h-h a 19.14 kg /h-h. Como conclusión el beneficio/costo para mejorarse los sacos de polipropileno dio de resultado 1.41 soles queriendo decir que de un sol invertido se obtuvo una ganancia 0.41 soles, donde el mes primero fue un período donde puede recuperarse la inversión, además la productividad en la compañía Delgado S.A.C se mejoró de manera apreciable en un 13.32 por ciento de su valor inicial encontrado.

Julca y Ramos (2018) tuvieron como objetivo realizar una propuesta cimentada en mejorar el proceso a través de la manufactura esbelta para incrementarse la productividad en una compañía en Chiclayo, la metodología empleada fue deductiva, siendo de tipo de estudio descriptivo–propositivo, teniendo un diseño de carácter no experimental, para recolectarse los datos se hizo una encuesta empleándose la escala de Likert, en la que se apreció que un 60% dio una valoración regular y bueno un 20%, donde la

compañía su rendimiento no lo hace de manera ordenada ni teniéndose un respectivo control por ende tiene que diseñarse estrategias para mejorarse la planeación, orden y controles de proceso respecto a fabricación, el 20% asume que se tiene muy mal ordenada y controlada la compañía generándose pérdidas respecto al tiempo para fabricarse los productos por ende se aplicarán las 5S. En conclusión, la productividad se elevó de 23 a 27 paquetes/hora-hombre, teniéndose un incremento del 17.39%.

Ramírez (2018) tuvo como objetivo saber cómo un plan de mejora progresiva en la fabricación de vidrio blindado eleva la productividad en la línea de fabricación y progreso de la compañía AGP Perú S.A.C. La metodología empleada fue la mejora continua, es decir, el ciclo de Deming teniendo en cuenta el plan de metas, el grado de acción, el grado de resultados, el grado de metas. Los resultados fueron que la productividad paso de 17.20 vidrios/h-H a 20.67 vidrios/h-H, de 22.20 vidrios/h-maquina a 25.67 vidrios/h-maquina. En conclusión se logró elevar la productividad en la línea de fabricación y progreso empleando el plan de mejora cimentado en ciclo de Deming ya que la productividad se elevó en 20,17%, se tiene que el resultado del estadístico T-Student, el que se utilizó en la productividad previa (pre test) y luego ya en la propuesta (post test) fue 0.002, de tal forma que teniendo en cuenta la regla de decisión no se acepta la hipótesis nula, por ende se toma la alterna hipótesis que el empleo de una propuesta de mejora continua eleva la productividad en la línea de fabricación, progreso de la compañía AGP Perú S.A.C.

Lara (2016) tuvo de objetivo elaborar una propuesta de mejora en la línea de fabricación de la compañía Comolsa S.A.C para elevar la productividad empleando herramientas de producción esbelta. La metodología empleada fue un diseño no experimental, empleando la entrevista, encuesta. Los resultados fueron que la productividad en cuanto a la maquinaria sufrió cambios con la propuesta pasando en el caso de arroz pilado 40.1 unidades/h-M a 52.6 unidades/h-M, en el caso de polvillo de 8 unidades/h-M a 10.5 unidades/h-M, en el caso de arrocillo de 4.3 unidades/h-M a 5.6

unidades/h-M, en el caso de Ñelen de 1.1 unidades/h-M a 1.4 unidades/h-M. Se concluye que se incrementó la productividad ya que, con la información tenida en función a la cuantía del plan y los costos asociados, se estableció el valor concerniente al Beneficio / Costo, alcanzando un valor de 1.79 soles esto significa que al invertir un sol se recupera 0.79 soles; donde terminando teniendo un valor mayor que uno, el estudio fue factible.

León (2018) tuvo como objetivo elaborar una propuesta de un plan de mejora en cuanto al pilado de arroz empleando las herramientas de producción esbelta para elevar la productividad en la compañía San Nicolás S.R.L. La metodología usada fue un diseño no experimental, donde la muestra fueron los 27 trabajadores empleándose la encuesta y el cuestionario a estos. Los resultados manifestaron que la productividad concerniente a materia prima paso de 0.57 kg/soles a 0.63 kg/soles con una elevación de 0.06, la productividad del factor hombre paso de 0.24 sacos/h-H a 0.26 sacos/h-H con una elevación de 0.02, la productividad de la máquina paso de 0.72 sacos/h-maquina a 0.99 sacos/h-maquina con un incremento de 0.27. La conclusión fue que existió un incremento en cuanto a la productividad de los diferentes factores con las cuales fue medido, además de la cuantificación del beneficio costo concerniente al plan se alcanzó 1.79 esto quiere decir que por un sol que la compañía Molinera San Nicolás S.R.L invierta se tendrá una ganancia de 0.79 soles.

1.3. Teorías relacionadas al tema:

1.3.1 Productividad:

Martínez (2017) refiere que “la productividad viene a ser un grado que determina si se están usando los recursos correctamente de una empresa al fabricarse un determinado producto, especificándose con relación a recursos usados y producto en cantidades logrados” (p.38).

Sarango (2016) refiere que “la productividad abarca la razón de egresos ya sean productos dividido con uno o múltiples ingresos ya sean horas hombre, cuantificándose la productividad directamente” (p.97).

Pérez (2017) refiere que “la productividad abarca un nivel de rendimiento que se emplean recursos ya sean materiales, máquinas, mano de obra, capital que se tengan para lograrse planificadas metas” (p.62).

La productividad puede expresarse en aspectos como: factor hombre, máquina.

Teniéndose:

Factor hombre= Botellas de gaseosa/horas-hombre

Factor máquina= Botellas de gaseosa/horas-maquina

1.3.2 Plan de mejora:

Un plan de mejora es el cúmulo de acciones concerniente a variaciones que se realizan en una compañía para elevar su rendimiento. Pueden ser de varias formas: organizativas, etc.

Las acciones de mejora tienen que ser consistentes, no intuitivas ni al azar. Deben planearse detalladamente, trasladarse en la práctica y verificar sus impactos (Socconini, 2019).

Para ser apropiado un plan de mejora demanda algunos requerimientos como el convencimiento de que el progreso es factible, el dominio de actitudes buenas, escasez de excusas justificadas, motivación del equipo, el aprendizaje del motivo que debe realizarse mejoras.

1.3.3 Lean manufacturing:

Lean Manufacturing se conceptualiza como un proceso para ubicarse y borrar mudas que no tengan absoluto valor ya que simbolizan dinero mal empleado y labor no útil en un continuo proceso. Donde la exterminación se

hace a través de una labor mediante plantilla de obreros cualificados y ordenados. (Socconini, 2019).

Es esencial conocerse que Lean Manufacturing es una continua tarea y resistente para tenerse más creatividad en las compañías. Donde el real poder de esbelta producción se enfoca en descubrirse permanentemente oportunidades de progreso que cualquier compañía oculta, pues habrá siempre mudas que tendrán que desterrarse. Se cimenta en hacerse un hábito de vida donde se identifican las mudas que están y serán siempre un desafío para los empleados que estén prestos a encontrarlos desterrándolos. (Socconini, 2019).

Las herramientas de producción esbelta que se expresan seguidamente son 9S, TPM, SMED.

1.3.3.1 Herramienta 9S:

La herramienta de 9S nos ayuda a organizar, asear, progresar y conservar los requerimientos para elevar la calidad en el interior de una compañía. Esto trata en progresar la calidad en cuanto a las labores cimentado en factores, que a través de su aplicación sistemática tienen por finalidad tener una calidad mejorada, adecuado ambiente de labor y elevar la productividad (Carreira, 2016).

La implantación de las 9S se puede desarrollar en todo tipo de empresas de gran a pequeña escala sin importar el rubro de la misma. Además, esta puede aplicarse a compañías enfocadas a la fabricación de productos o prestaciones sin distinción.

a) Organizar (Seiri): Abarca organizar las cosas sin valor de la compañía, teniéndose iniciativas diversas con actividades múltiples, pudiéndose separar lo útil de lo no usado, alcanzándose aporte bueno a la compañía al momento de clasificarse materiales pudiendo desterrarse las mudas (Hernández, 2017).

b) Ordenar (Seiton): Se refiere a organizarse elementos para poder encontrarlos fácilmente de una manera más rápida, donde tiene que saberse cuál es el punto de ubicación, donde el operario use el material y pueda volver de manera sencilla a su original punto, eludiéndose duplicidades en la que un elemento tenga una apropiada localización (Hernández, 2017).

c) Limpieza (Seiso): Es pulcritud o inspección respecto al entorno de la compañía reconociéndose la zona que se refiere a imperfección, donde al reconocerse se prosigue eliminándose, Seiso otorga una idea referente a prevenciones de imperfecciones (Hernández, 2017).

d) Control (Seiketsu): Aquí se ayuda a fijarse empleándose 3S primeras, lográndose que las tareas hechas antes estén alcanzándose la pulcritud e inspección referente a máquinas, equipos de una compañía (Hernández, 2017).

e) Disciplina (Shitsuke): El un esencial factor para progresarse esta S abarca el autocontrol del lado de los trabajadores de una compañía. Cimentado en emplearse determinadas normas, conservándose de los materiales el estado (Hernández, 2017).

f) Constancia (Shikari): Se enfoca en incentivar a los empleados a ser constantes, disciplinados al cumplir las metodologías que aprendan estando en estas sin que lleguen a producirse variantes, lo que llevará a la compañía a poder cumplir sus objetivos (Hernández, 2017).

g) Compromiso (Shitsukoku): Se enfoca básicamente en responsabilidad que tienen que tener en general los empleados en su totalidad de la compañía estando motivados incluso cuando se encuentren culminando sus actividades diarias no deberían olvidarse los estándares, reglamentos de calidad que se implementen con anterioridad. Es esencial crearse una cultura basada en la disciplina de trabajadores, estando estos incentivados hacia el cumplimiento de determinadas responsabilidades,

comprometiéndose estos a seguirse los procedimientos relacionados a estándares relacionados a calidad (Hernández, 2017).

h) Coordinación (Seishoo): Trata en elaborarse una planeación en donde los empleados se enfoquen en un determinado bien común realizándose actividades de forma secuencial y metódica con el propósito que las tareas en su totalidad se integren entre departamentos diversos lográndose de esta forma alcanzarse metas eficazmente, eficientemente. Cuanto más sean los propósitos planteados más van a ser las responsabilidades, por lo tanto, se requerirá más coordinaciones de áreas (Hernández, 2017).

i) Estandarización (Seido): En el interior de la compañía es esencial considerarse cumplirse normas, procedimientos, reglamentos soliendo ser en ocasiones complicado de recordarse, cumplirse por esto es tratado de regularse, normalizarse en base a estándares concernientes a calidad los que deben de aportar a cumplirse cada punto a considerarse (Hernández, 2017).

1.3.3.2 Herramienta TPM:

El TPM significa mantenimiento productivo total, ayuda a las maquinarias a estar en buenas condiciones de funcionamiento comenzando una zona de fabricación de forma eficaz.

TPM es de la esbelta producción una herramienta cuyo propósito es disminuirse las mudas en línea de producción siendo cuellos de botella y además mantenerse las máquinas operativas para fabricarse a su capacidad mejor bienes de una elevada calidad requerida sin tenerse detenciones no establecidas (Dounce, 2016).

TPM es de esbelta producción una herramienta que sirve como soporte para progresarse en el ámbito industrial ayudando a disponerse de máquinas de producción operativos añadiéndose colaboraciones de empleados en su totalidad que conformen la empresa enfocándose básicamente en la

autónoma renovación teniéndose de consideración a empleados que manipulen las maquinarias, donde ayuden a conseguirse una mejora sostenida en productividad, calidad referente a bienes diversos o prestaciones enfocándose en evitarse las apariciones de errores referente a recursos humanos (Dounce, 2016).

Las utilidades del TPM implican la mejora de la calidad debido a que máquinas avanzadas fabrican partes con cambios menores alcanzándose mejor calidad; incrementa la productividad al elevar la funcionalidad del equipo. De tal forma el tiempo se empleará mayormente en tareas que producen valor; ayuda a mejorar la prestación a los consumidores por lo tanto la confianza, porque la maquinaria alcanzará fiabilidad y estará operativa cuando se requieran; presenta constancia en operaciones de la fábrica, mejora la utilización y disponibilidad de equipos; involucrando empleados al cuidar y renovar los equipos; disminuye notablemente los costos por renovación correctiva (fallas no planificadas); disminuye la cantidad de averías y productos no aceptados que son producidos por maquinaria con ciertas averías; disminuye los costos en un 29 %; también se sabe que el costo del mantenimiento en fabrica puede significar entre el 10 y el 40 % del costo en operación; allí la utilidad de su adecuada implementación (Socconini, 2019).

Las mermas que buscan eliminarse con el TPM son:

Merma referente a puesta en marcha ya que mayormente se hace de forma efectiva y veloz, donde es responsable el operador de que funcione un equipo; a pesar que existan arranques referentes a máquinas que disminuyen de estas el rendimiento, las falencias pueden eliminarse capacitándose al trabajador o haciéndose mejoras en el proceso.

Merma referente a rapidez de proceso ya que esta variedad de falencia en buena escala depende de la habilidad del operario para inspeccionar la línea de fabricación.

Fallas asociadas a máquinas ya que referente a los objetivos de la autónoma renovación es tomarse acción para esquivarse eludiéndose la aparición y en ciertas ocasiones arreglarse los que se den.

Tiempos destinados a reparaciones donde se tiene que disminuirse, para alcanzarse es sugerido disponerse de un idóneo planeamiento referente a fabricación que reduzca de formatos la variedad respecto a ajustes.

Fallas asociadas la calidad respecto a un funcionamiento malo de las maquinarias donde el operario encargado de una actividad determinada tiene que ser en presentarse el primero sabiendo las causas de diversos inconvenientes. Además si el TPM es aplicado mediante la gestión referente a la calidad total en línea de fabricación se tendrá un respaldo adecuado del puesto de labor.

Detenciones cortas que dependan básicamente del accionar del operador ya que si se dan en una maquinaria donde se labora de manera directa como si se trata de una automática zona donde se da de manera general el mayor de casos de detenciones pequeñas estando bajo su responsabilidad también (Dounce, 2016).

1.3.3.3 Herramienta SMED:

El SMED es un sistema que permite que un proceso de fabricación tenga un control mejor referente a máquinas y herramientas utilizadas realizándose las variantes del utillaje respecto a los equipos en un corto tiempo que ayude a optimizarse los mismos para obtenerse un resultado adecuado (Hernández, 2017).

El SMED es un cúmulo de técnicas que ayudan a reducirse tiempos de acondicionamiento de maquinarias, para lo cual se abarca específicamente el proceso de variaciones notorias en máquina, donde se coloca utillaje, teniendo en consideración el bien propio que acorte los tiempos de acondicionamiento (Hernández, 2017).

Hernández (2017) refiere que “puede elevarse la eficiencia de la maquinaria mediante inmediatos cambios con el SMED, donde para reducir el tiempo de variación preparándose las máquinas, donde tienen que estar en su capacidad plena” (p. 42).

1.4. Formulación del Problema:

¿Un plan de mejora cimentado en Lean Manufacturing, incrementará la productividad en el área de producción de gaseosas de la empresa de Gaseosas – Trujillo, 2020?

1.5. Justificación e Importancia de la Investigación:

El estudio a realizarse se justifica de forma teórica ya que va a permitir utilizar y llevar a la acción los saberes existentes de las herramientas de producción esbelta teniendo en cuenta su impacto en disminuir productos con fallas en la línea de fabricación de gaseosas de la compañía, de igual forma se justifica de la práctica porque mediante el empleo de herramientas de producción esbelta se puede alcanzar una fabricación acorde con los pedidos de los compradores ayudando a la empresa a mejorar en cuanto al control, también al reducir tareas que no brindan valor alguno lográndose de esta manera un incremento en cuanto a la productividad y compradores más satisfechos.

También se justifica de forma metodológica también debido a que los resultados a alcanzar pueden emplearse como una guía en cuanto a utilización de las herramientas en compañías que tengan inconvenientes parecidos, del mismo modo será empleada como referencia a otros investigadores que hagan estudios a futuro.

Se dispone de una justificación económica debido a que el estudio no solo permitirá incrementar la productividad, sino que también habrá una repercusión en cuanto a la disminución de costos inútiles y un mejoramiento de utilidades que será notable.

Se dispone también de una justificación social, debido a que, con el plan de mejora, podrían mejorarse las condiciones laborales en cuanto a empleados de la compañía.

El estudio se hará porque existe la necesidad de disponer de un plan de mejora en la línea de fabricación de gaseosas ante la presencia notable de una mala organización y poco orden en el área de trabajo. Además, se observa desperdicio de recursos, tales como las horas-hombre, las horas-máquina. Esto repercute en la productividad, la misma que se encuentra por debajo de la requerida. Además, está volviéndose cada vez menos competitiva comparándola con otras empresas que producen gaseosas y por lo tanto hay una reducción en sus ventas.

El plan de mejora hará uso de producción esbelta mediante herramientas como 9S, TPM, SMED que establecerán una mejora progresiva con el paso del tiempo, también se alcanzará un comportamiento empresarial para conservar la limpieza, la organización deberá supervisar que los productos estén correctamente clasificados reduciendo lo que no es útil y que no afecte en la elevación de la productividad siendo un factor esencial para conservar una ubicación idónea en el mercado satisfaciendo los requerimientos de los compradores.

Utilizar las herramientas manufactura esbelta contribuirá en volver a la empresa en un productor de gaseosas responsable donde se sabe lo que el comprador quiere de acuerdo a la forma en cómo hace sus pedidos, el momento que es requerido; estas herramientas apoyan a las empresas a lograr resultados en cuanto a incrementos en la productividad, mejor aprovechamiento de recursos, disminución en los periodos de fabricación, disminución en los plazos en cuanto al despacho e incremento de la satisfacción del comprador.

La importancia de llevar a cabo este plan de mejora, es que ayudará a incrementarse la productividad de Empresa de Gaseosas teniendo en cuenta el factor hombre, máquina y material en el área de fabricación de gaseosas; de no llevarse a cabo el plan de mejora la empresa tendría pérdidas en volúmenes considerables de materia prima, como agua, azúcar, colorantes, conservantes, además de tiempos muertos considerables donde los trabajadores estarían buscando soluciones a estos problemas generando horas improductivas, generando pérdidas económicas para Empresa de gaseosas, un mal uso de los recursos disponibles y un decrecimiento en los negocios. Debido a esto es fundamental la realización del proyecto para mejorar el presente que atraviesa Empresa de Gaseosas

Llevar a cabo el plan de mejora es importante porque permitirá a la empresa empresa de gaseosas tener tácticas de cómo solucionar inconvenientes de pérdidas de tiempo debido a movimientos no necesarios y por aguardar la secuencia de un operario a otro en la parte del triblock, sopleteado que producen también desperdicios, mermas de plástico en cuanto a materiales con lo que se puede incrementar la productividad.

Además, se alcanzará la fabricación de gaseosas de mayor calidad que ayudará a lograr metas en el mercado, también se mejorará el ambiente de trabajo en la empresa de gaseosas mediante el empleo de herramientas sencillas pero poderosas para alcanzar resultados.

1.6. Hipótesis:

Un plan de mejora cimentado en producción esbelta si incrementa la productividad en el área de producción de gaseosas de esta empresa de Trujillo.

1.7. Objetivos:

Objetivo general:

Incrementar la productividad en el área de producción de gaseosas a través un plan de mejora cimentado en manufactura esbelta en la empresa De Gaseosas – Trujillo, 2020

Objetivos específicos:

Realizar un diagnóstico de la situación actual de la empresa que repercuten negativamente en la productividad.

Realizar el plan de mejora cimentado en manufactura esbelta, en la empresa de Gaseosas – Trujillo, 2020

Analizar la productividad antes y después en la línea de fabricación de gaseosas en función al plan de mejora cimentado en producción esbelta en la empresa De Gaseosas – Trujillo, 2020, considerando la propuesta del plan de mejora.

Evaluar el beneficio/costo de la implementación probable del plan de mejora cimentado en manufactura esbelta en la empresa De Gaseosas – Trujillo, 2020.

II. MATERIAL Y MÉTODO

2.1. Tipo y diseño de investigación:

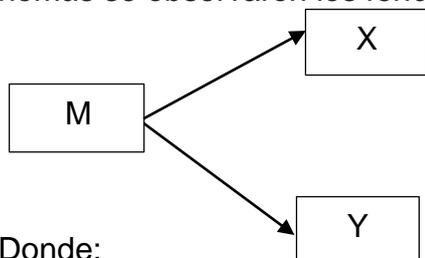
Valderrama (2015) afirma que un estudio de tipo cuantitativo abarca las ciencias naturales, su propósito es el estudio concerniente a fenómenos de forma cuantificable debido a que los datos a indagar son de índole numérico porque se busca medir y corroborar los datos alcanzados. Esto se convierte en un tema especial respecto al manejo porque se necesitan saberes estadísticos. (p. 42).

La investigación fue de tipo cuantitativa porque se realizaron cálculos estadísticos por ejemplo respecto a la productividad del factor hombre, factor máquina.

La investigación fue aplicada de tipo debido a que se aplicó teorías ya existentes respecto a las herramientas de producción esbelta, a la productividad que sirvieron para realizar el plan de mejora en la empresa De Gaseosas en el 2020.

La investigación fue descriptiva de tipo porque se realizó una descripción referente al proceso de fabricación de gaseosas en la compañía de Trujillo en el 2020.

El diseño del estudio fue no experimental ya que no se hizo una manipulación de la variable independiente que fue el plan de mejora ni la productividad nomás se observaron los fenómenos como se encontraron.



M: Muestra

X: Plan de mejora

Y: Productividad

2.2. Población y muestra:

La población fue los 87 trabajadores y los procesos de fabricación de bebidas de la empresa Trujillana.

La muestra fue los 35 trabajadores dedicados al área de producción de gaseosas y el proceso de fabricación de gaseosas en la empresa en el semestre primero del presente 2020.

El muestreo que se utilizó fue no probabilístico debido a que no todos tuvieron la opción de ser elegidos siendo por conveniencia.

2.3. Variables, Operacionalización:

Del estudio la variable independiente fue el plan de mejora cimentado en manufactura esbelta donde se consideró el 9S, TPM, SMED la variable dependiente fue la productividad expresada como mano de obra, máquina. La operacionalización de las variables se indica en seguida:

Tabla 1

Operacionalización de variables

Variable	Dimensión	Indicador	Técnica	Instrumento
Variable dependiente: Productividad	Mano de Obra	M.O= Botellas de gaseosa/Operario F.H= Botellas de gaseosa/hora-Hombre	Análisis documental	Guía del análisis documental
	Factor Máquina	F.M=Botellas de gaseosa/hora-maquina	de	o
Variable independiente: Plan de mejora	9S	Cumplimiento de las 9S	Observación	Guía de observación

basado en lean manufact uring	TPM SMED	Disminución de paradas excesivas del triblock Reducción del tiempo excesivo de setup de la llenadora	Encuesta Entrevista	Cuestionari o Guía de la entrevista
-------------------------------	-----------------	---	----------------------------	--

Fuente: Elaboración propia

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad:

Las técnicas usadas fueron el análisis documentario, la observación, la entrevista y la encuesta:

El análisis documentario se usó con la finalidad de tenerse datos sobre los indicadores de la productividad parcial como la mano de obra, factor máquina.

La entrevista se aplicó al jefe de fabricación de gaseosas. Aquí intervinieron dos personas tanto el entrevistador y el entrevistado en la que hubo interrogantes de tipo abiertas que fueron respondidas de forma libre.

La observación se usó con la finalidad de saberse cómo estaba la compañía De Gaseosas respecto al orden, aseo, esencialmente para evaluarse al indicador 9S de manera visual.

La encuesta se utilizó para disponer de datos acerca del indicador TPM donde se producen cuello de botella en la compañía De Gaseosas, se empleó esta técnica a los empleados de producción para establecer tanto causas y efectos referente a despilfarros en la producción.

Los instrumentos empleados fueron la guía de entrevista, guía de observación y guía de la encuesta donde:

La guía de entrevista fue el instrumento con el cual se realizaron las interrogantes a los empleados con altos cargos concernientes a la producción de gaseosas.

La guía de observación se usó con la finalidad de conocer cómo está la compañía De Gaseosas referente al orden, aseo, específicamente enfocado en el indicador 9S de manera visual.

La guía de la encuesta se empleó para disponer de información de los inconvenientes y causas en el proceso de producción de gaseosas en la compañía utilizándose interrogantes con escala de Likert que se encerraron con círculo por los empleados de producción.

La validez de instrumentos se hizo mediante el empleo del juicio de expertos quienes los calificaron uno a uno de manera independiente.

La confiabilidad se halló estadísticamente con el Alfa de Cronbach donde la interna consistencia fue de 0.82 significando una consistencia buena.

2.5. Procedimiento de análisis de datos:

Para hacer un análisis de la información alcanzada producto de utilizar los instrumentos como la entrevista al jefe de producción y encuesta a los operarios encargados de fabricación de gaseosas de la empresa en primer lugar tuvo que clasificarse y procesarse mediante el programa Microsoft Excel que ayudó a elaborar tablas y figuras estadísticas respecto a los indicadores empleados tales como la productividad del factor hombre, factor máquina, donde luego se realizó una interpretación concerniente a cada tabla y figura también se usó para diagnosticar las causas de la problemática de la productividad baja el diagrama de Ishikawa y el Pareto determinándose la frecuencia en cuanto a la aparición de problemas.

2.6. Criterios éticos:

Para la realización del presente informe se tuvo un gran respeto de la privacidad concerniente a la identidad de los empleados que colaboraron de manera voluntaria con valiosas respuestas evitando que no sean perjudicados en su labor aplicándose la confidencialidad.

La originalidad se tuvo en cuenta ya que se consideró mediante las citas utilizadas de autores para llevar a cabo el presente informe donde la información dada fue verdadera.

2.7. Criterios de rigor científico:

La validación se consideró por criterio en la recolección de información que fue validado por ingenieros capacitados referente al título de estudio realizado, y fueron presentadas dichas validaciones en la parte de los anexos del presente informe. Los validados instrumentos fueron la guía de entrevista, guía de encuesta y guía de observación.

La confiabilidad fue un criterio a tomar en consideración porque los datos recibidos por medio de los empleados de la empresa De Gaseosas fueron de forma directa mediante los instrumentos de investigación, indicando credibilidad y transparencia al momento de procesar los datos empleándose la estadística al determinarse la consistencia interna.

III. RESULTADOS

3.1 Diagnóstico de la empresa:

3.1.1 Información general de la empresa:

a) Razón social:

Empresa de Fabricación de Gaseosas

b) Giro de negocio:

La compañía se dedica a fabricar gaseosas, agua de mesa.

c) Visión:

Ser una marca con una excelente preferencia por parte del comprador el año 2021 especialmente en la parte nororiental del Perú mediante una buena organización eficaz, con compromiso ofertando buenos productos.

d) Misión:

Ser una compañía abastecedora de bebidas gasificadas con gran reconocimiento en la línea nororiental del Perú, alcanzando un posicionamiento en el mercado con productos a bajo costo.

e) Mercado:

El mercado general es claro porque se apunta a individuos de todos los sectores económicos, teniendo productos de calidad a bajo precio. Esperando como compañía ser la marca en el nororiental peruano con mayor preferencia por los clientes.



Figura 1. Organigrama

Fuente: Elaboración propia

3.1.2 Descripción del proceso productivo:

Elaboración de gaseosas:

- a) Sopleteado: Es una tarea en donde se produce en ingreso del PET a la maquinaria denominada sopleteadora para después ser trasladadas las botellas al personal responsable de llevar a cabo el etiquetado.

- b) Etiquetado: Tarea en donde el personal es responsable del rociado de agua en botellas salientes del sopleteado procediéndose a etiquetarse de forma sencilla.

- c) Elaboración del jarabe: Se ingresa a un tanque de acero inoxidable la mezcla consistente de azúcar, agua tratada e insumos hasta homogenizarse.

- d) Traslado por tubería: Se traslada mediante tuberías el jarabe llegando al tanque de acero inoxidable gasificador procediéndose a aplicar el CO₂, después es pasado al triblock.

- e) Suministro de botellas al triblock: Tarea en donde se produce el abastecimiento de botellas PET en la faja transportadora que las encamina rumbo al triblock.

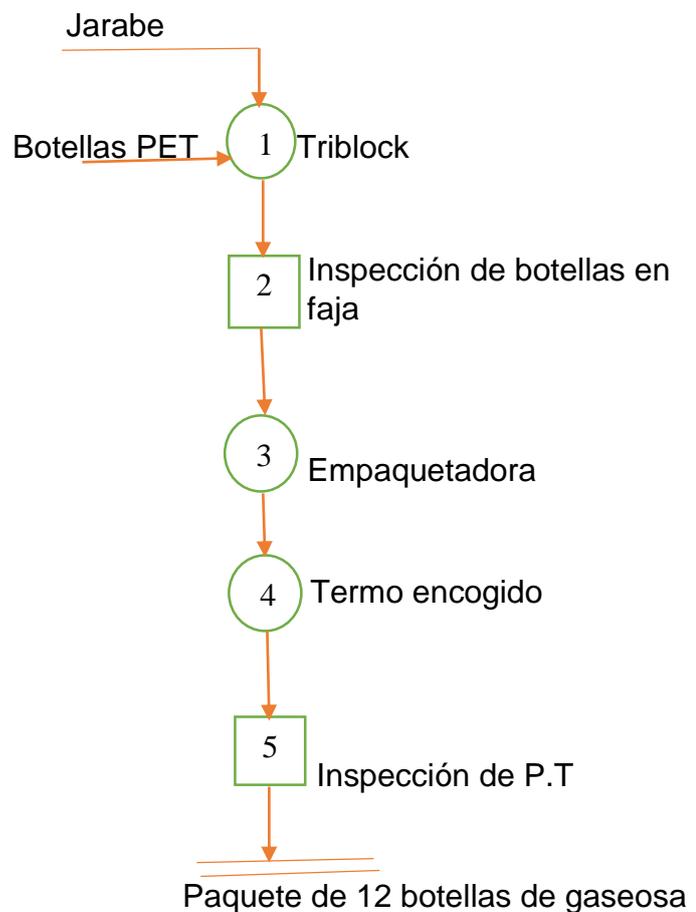
- f) Triblock: Es una maquinaria encargada de realizar el aseo, llenado y tapado de botellas ya con gaseosa para después ser enrumbada a la faja de transporte.

- g) Faja de transporte: Aquí se trasladan las botellas de gaseosa que se encuentren en buenas condiciones previas a empaquetarlas.

- h) Empaquetamiento: Es una tarea en la que se agrupan las gaseosas en una cantidad de 12 botellas en el stretch film para después proseguir con la maquinaria encargada del termo encogido.

i) Termo encogido: Tarea en la que se procede a supervisar al paquete que contiene las 12 botellas este en buenas condiciones saliendo de la maquinaria de termo encogido siendo puestos en palets.

j) Inspección del producto finalizado: Se procede a realizar una inspección de las botellas de gaseosas empaquetadas dándose la aprobación para la salida al mercado.



Resumen		
Actividad	Significado	Cantidad
○	Operación	3
□	Inspección	2
Total		5

Figura 2. Diagrama de operación del proceso de gaseosas

Fuente: Elaboración propia

Proceso de fabricación de gaseosas						
Ubicación		Actividad			Cantidad	
Actividad	Fabricación de gaseosas	Operación	○		11	
		Transporte	⇒		3	
Comentarios		Inspección	□		2	
		Demora	D		2	
Fecha		Almacenamiento	▽		1	
Descripción de la actividad	Símbolos					Observaciones
	○	⇒	□	D	▽	
Almacén de MP						
Espera del pedido						15 minutos
Traslado de materia prima						25 metros
Espera en sopleteado						12 minutos
Sopleteado de PET						
Traslado de botellas PET						17 metros
Etiquetado						
Traslado de botellas etiquetadas						48 metros
Abastecimiento de botellas						
Jarabe						
Agua más insumos						
Traslado por tubería de jarabe						
Triblock						
Inspección de botellas en faja						
Empaquetadora						Uso de stretch film
Termo encogido						
Inspección de PT						
Producto terminado						
Almacén de P.T						

Figura 3. Diagrama de análisis del proceso de gaseosas

Fuente: Elaboración propia

3.1.3 Análisis de la problemática:

3.1.3.1 Resultados de la aplicación de Instrumentos:

Tabla 2

Resultados de la guía de observación

N	Tareas a evaluarse	Si	No	Observaciones
1	Hay inútiles materiales que tienden a incomodar el laboral entorno	x		
2	Hay residuos en la línea de fabricación	x		
3	Se tiene un mantenimiento planeado a máquinas		x	
4	Se tiene los objetos de empleo frecuente ordenados		x	
5	Se tienen los objetos para mediciones identificados correctamente		x	
6	Los elementos destinados al aseo están bien ubicados e identificados		x	
7	Las maquinarias se encuentran identificadas en la línea de labor	x		
8	Hay maquinarias inútiles en la línea de producción	x		
9	Existen elementos inútiles en la línea de fabricación	x		
10	Están los innecesarios elementos reconocidos		x	

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: De lo visualizado puede manifestarse que se tiene falta de un planificado mantenimiento a las máquinas siendo una causa que negativamente afecta en la productividad, aparte se pudo apreciar que hay inútiles materiales que tienden a incomodar el entorno de trabajo, aparte que los objetos diversos de frecuente uso no están ordenados.

Tabla 3

Resultado de la guía de entrevista al jefe de fabricación

Pregunta	Respuesta
1. ¿En qué tarea del proceso de fabricación hay más mermas?	La tarea de sopleteado es donde ocurren más número de mermas en la fabricación, además del Triblock.
2. ¿Hay un mantenimiento planeado para las maquinarias de la empresa?	Cuando se tiene algún imperfecto en cualquier máquina se hace un mantenimiento que abarca una serie de reparaciones.
3. ¿Qué variedad de herramientas de producción esbelta se usa en la empresa?	No se han implementado esta variedad de herramientas.
4. ¿Cuál es la antigüedad de la maquinaria?	Las máquinas tienen una antigüedad mayor a 9 años.
5. ¿Se otorga capacitaciones a los empleados en la compañía?	En ocasiones diversas cuando se estime conveniente.
6. ¿La fabricación de diferentes sabores de gaseosas impacta en el tiempo de elaboración?	Sí, porque demora 1 hora en enfriarse la máquina destinada a la carbonatación, pudiéndose reiniciar el proceso.
7. ¿Qué inconvenientes esenciales se presentan en línea de fabricación?	Los principales problemas son las averías en las maquinarias.

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: De la entrevista puede deducirse que la merma generada durante el sopleteado negativamente impacta sobre la productividad de la empresa. Además, debido a la falta de planificación en el área de elaboración de jarabes se producen pérdidas de tiempo en el envasado de múltiples sabores de gaseosa, se pudo conocer que actualmente no se ha implementado un planificado mantenimiento a las máquinas, ni herramientas de esbelta producción.

Resultado de la encuesta:

Tabla 4

Problemas que dificultan la fabricación

Valoración	Frecuencia (mensual)	Porcentaje
Las válvulas de llenado se atascan	13	37.14%
Escasez de mantenimiento preventivo a las máquinas	8	22.86%
Mala calibración de la llenadora	8	22.86%
Sobre stock de botellas de plástico fabricadas	7	20.00%
Fallas durante el tapado de botellas	4	11.43%
Total	35	100.00%

Fuente: Elaboración propia

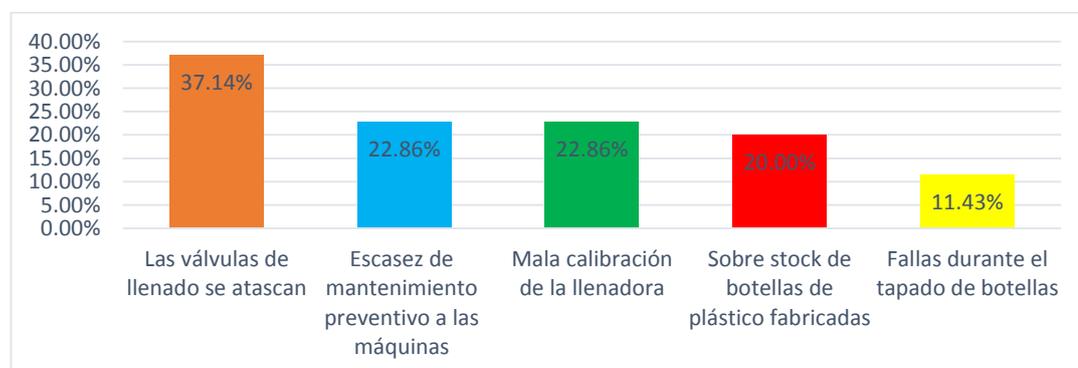


Figura 4. Problemas en el proceso de fabricación

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Del 100% de encuestados el 37.14% menciona que los problemas que dificultan la fabricación es debido a que las válvulas de llenado se atascan, el 22.86% opinan que es por escasez de mantenimiento preventivo a las máquinas, el 22.86% manifiesta que es por mala calibración de la llenadora, el 20% indica por el sobre stock de botellas de plástico fabricadas, el 11.43% precisa que es debido a fallas durante el tapado de botellas.

Tabla 5

Retrasos en el proceso de fabricación

Opción	Cantidad	Frecuencia %
Totalmente en desacuerdo	4	11.43%
En desacuerdo	3	8.57%
Indiferente	3	8.57%
De acuerdo	14	40.00%
Totalmente de acuerdo	11	31.43%
Global	35	100.00%

Fuente: Elaboración propia



Figura 5. Retrasos en el proceso de fabricación

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Del total de individuos que se encuestaron el 71.43% está totalmente de acuerdo o de acuerdo en que existen retrasos en el proceso de fabricación, indiferente el 8.57%, el 20% está totalmente en desacuerdo o en desacuerdo.

Tabla 6

Existen capacitaciones de trabajo

Opción	Cantidad	Frecuencia %
Totalmente en desacuerdo	9	25.71%
En desacuerdo	13	37.14%
Indiferente	3	8.57%
De acuerdo	5	14.29%
Totalmente de acuerdo	5	14.29%
Global	35	100.00%

Fuente: Elaboración propia

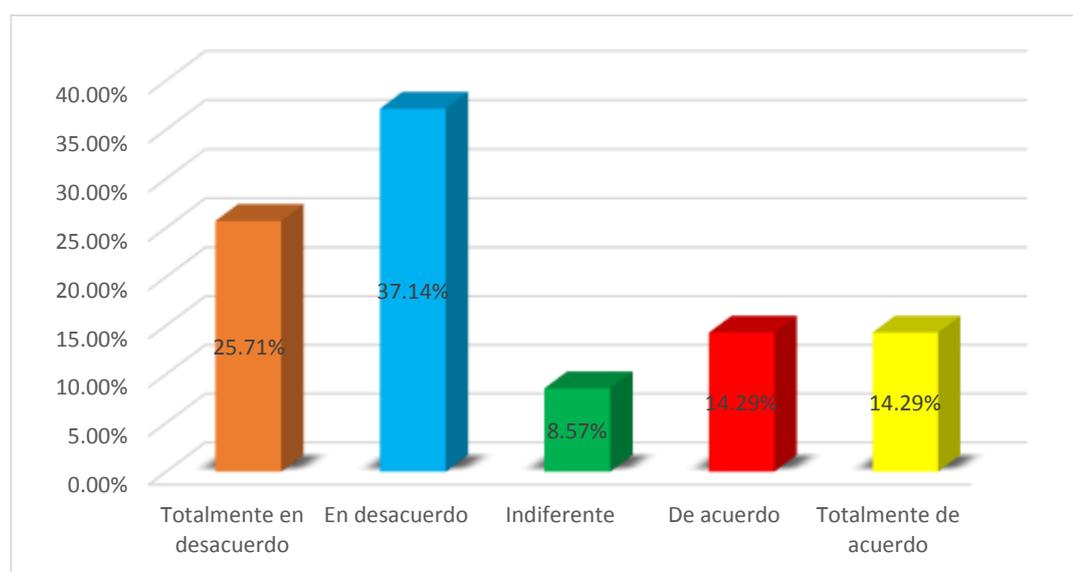


Figura 6. Existen capacitaciones de trabajo

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Del total de individuos que se encuestaron el 28.58% está totalmente de acuerdo o de acuerdo en que existen capacitaciones para realizar sus tareas de trabajo, indiferente el 8.57%, el 62.85% está totalmente en desacuerdo o en desacuerdo.

Tabla 7

Dispone oportunamente de los recursos materiales para realizar sus tareas

Opción	Cantidad	Frecuencia %
Totalmente en desacuerdo	6	17.14%
En desacuerdo	6	17.14%
Indiferente	1	2.86%
De acuerdo	12	34.29%
Totalmente de acuerdo	10	28.57%
Global	35	100.00%

Fuente: Elaboración propia

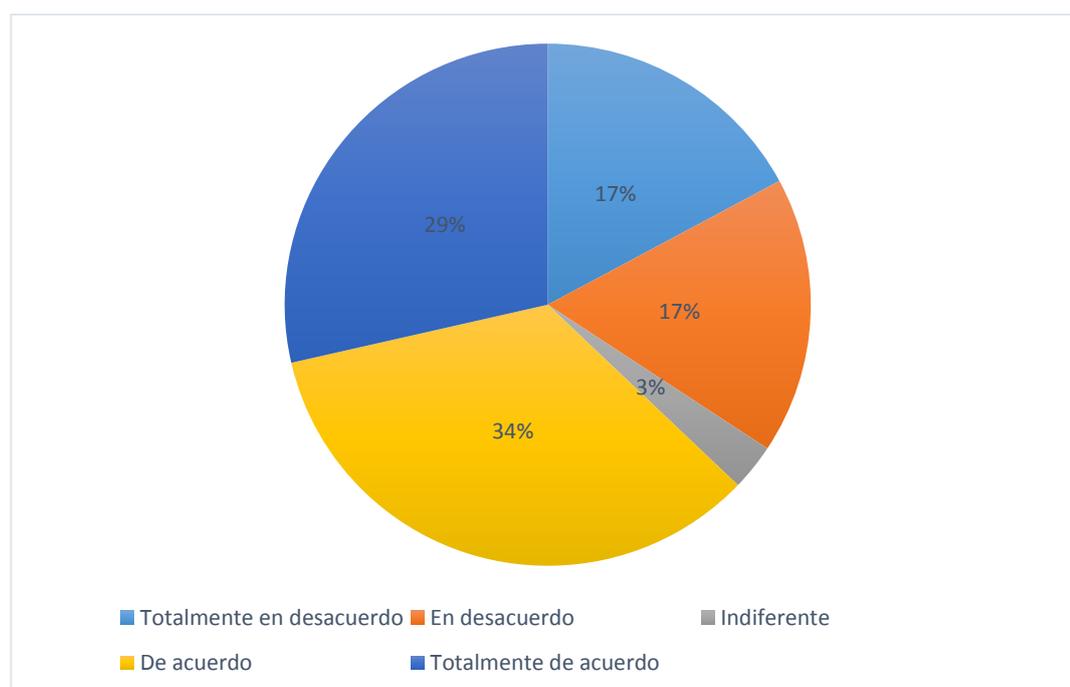


Figura 7. Dispone oportunamente de los recursos materiales para realizar sus tareas

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Del total de individuos que se encuestaron el 62.86% está totalmente de acuerdo o de acuerdo en que dispone oportunamente de los recursos materiales para realizar sus tareas, indiferente el 2.86%, el 34.28% está totalmente en desacuerdo o en desacuerdo.

Tabla 8

Las actividades están documentadas

Opción	Cantidad	Frecuencia %
Totalmente en desacuerdo	5	14.29%
En desacuerdo	7	20.00%
Indiferente	3	8.57%
De acuerdo	10	28.57%
Totalmente de acuerdo	10	28.57%
Global	35	100.00%

Fuente: Elaboración propia

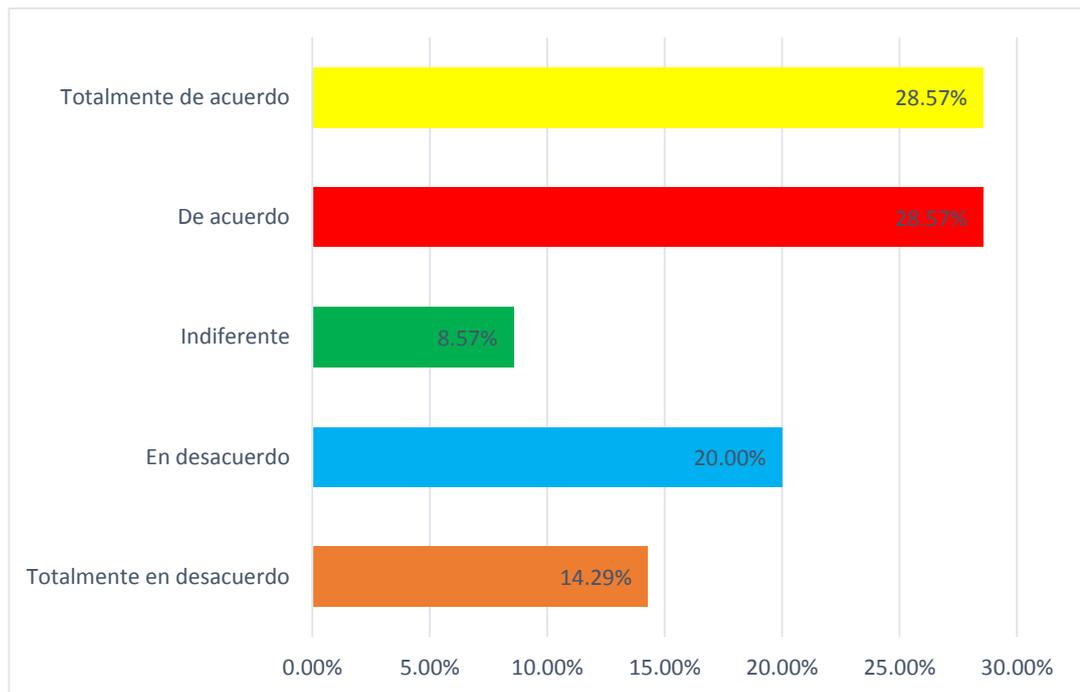


Figura 8. Las actividades están documentadas

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Del total de individuos que se encuestaron el 57.14% está totalmente de acuerdo o de acuerdo en que las actividades están documentadas, indiferente el 8.57%, el 34.29% está totalmente en desacuerdo o en desacuerdo.

Tabla 9

Existen materiales inútiles dispersos en la línea de labor

Opción	Cantidad	Frecuencia %
Totalmente en desacuerdo	3	8.57%
En desacuerdo	6	17.14%
Indiferente	2	5.71%
De acuerdo	14	40.00%
Totalmente de acuerdo	10	28.57%
Global	35	100.00%

Fuente: Elaboración propia

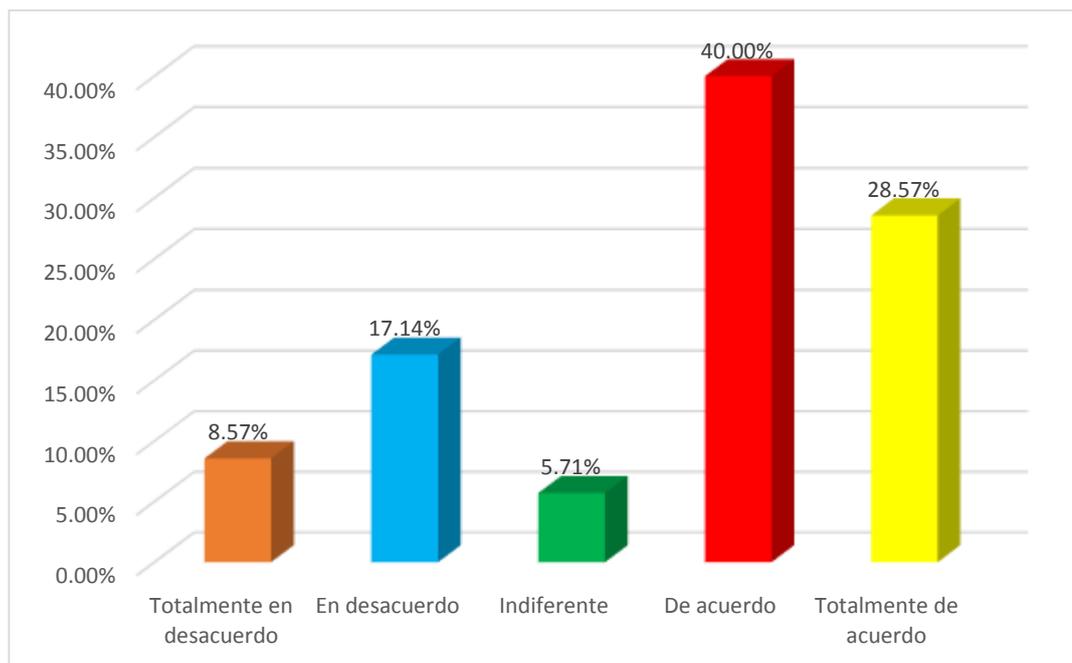


Figura 9. Existen materiales inútiles dispersos en la línea de labor

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Del total de individuos que se encuestaron el 68.57% está totalmente de acuerdo o de acuerdo en que existen materiales inútiles dispersos en la línea de labor, indiferente el 5.71%, el 25.71% está totalmente en desacuerdo o en desacuerdo.

Tabla 10

Existe orden idóneo en la línea de labor

Opción	Cantidad	Frecuencia %
Totalmente en desacuerdo	14	40.00%
En desacuerdo	10	28.57%
Indiferente	1	2.86%
De acuerdo	7	20.00%
Totalmente de acuerdo	3	8.57%
Global	35	100.00%

Fuente: Elaboración propia

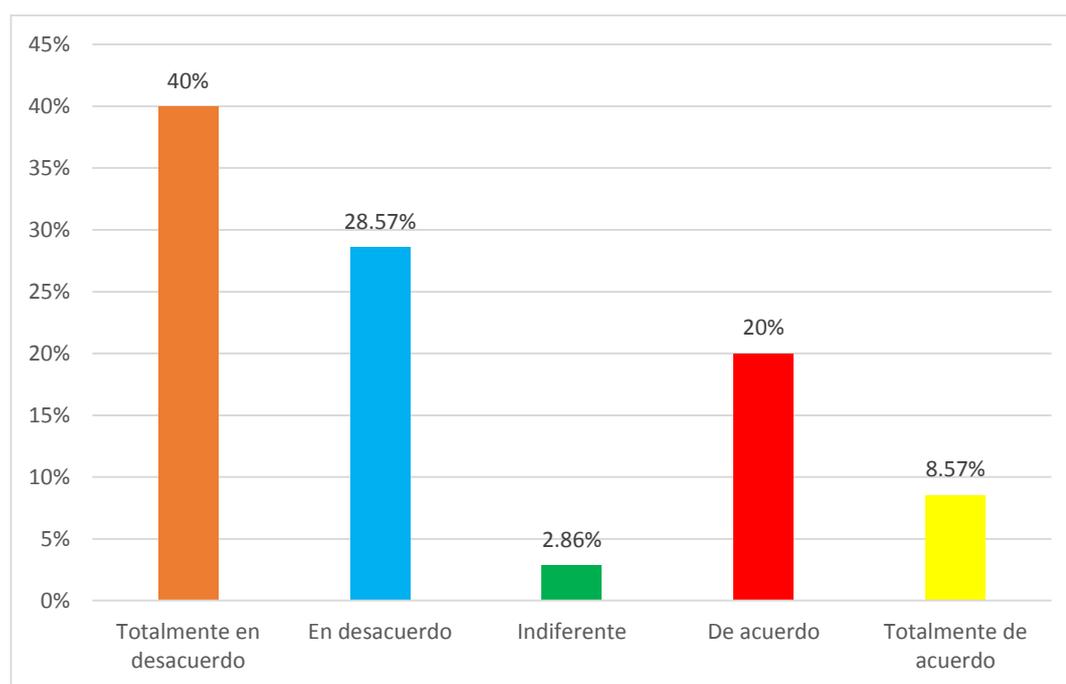


Figura 10. Existe orden idóneo en la línea de labor

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Del total de individuos que se encuestaron el 28.57% está totalmente de acuerdo o de acuerdo en que existe orden idóneo en la línea de labor, indiferente el 2.86%, el 68.57% está totalmente en desacuerdo o en desacuerdo.

Tabla 11

Se conserva la limpieza en la línea de labor

Opción	Cantidad	Frecuencia %
Totalmente en desacuerdo	10	28.57%
En desacuerdo	12	34.29%
Indiferente	3	8.57%
De acuerdo	7	20.00%
Totalmente de acuerdo	3	8.57%
Global	35	100.00%

Fuente: Elaboración propia

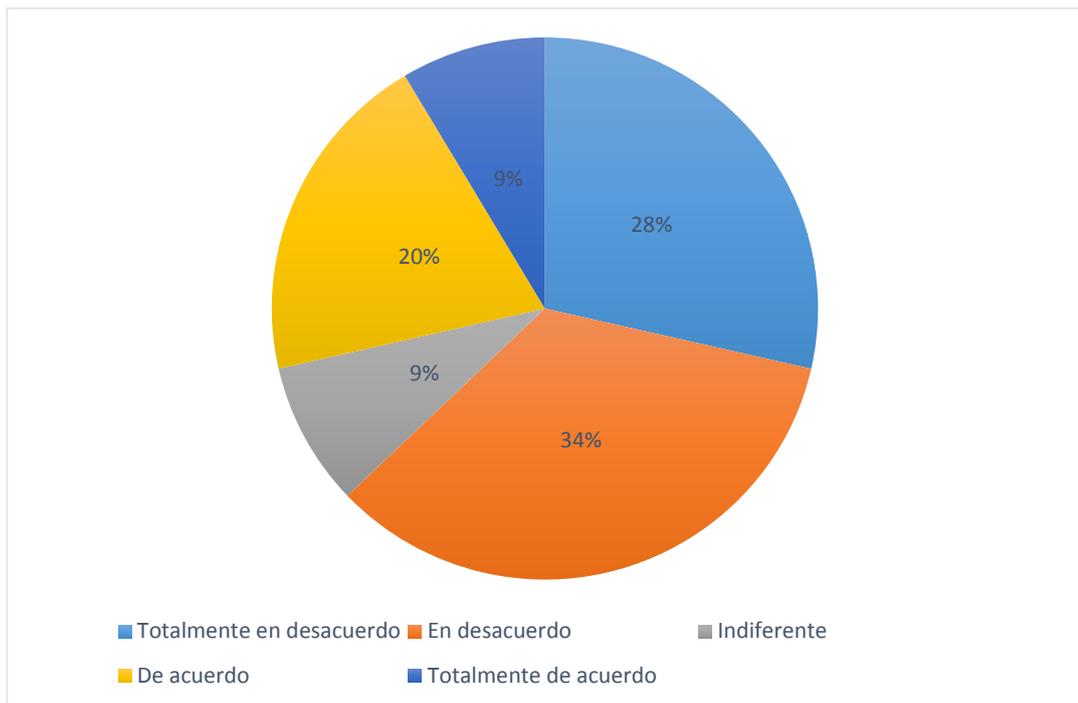


Figura 11. Se conserva la limpieza en la línea de labor

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Del total de individuos que se encuestaron el 28.57% está totalmente de acuerdo o de acuerdo en que se conserva la limpieza en la línea de labor, indiferente el 8.57%, el 62.86% está totalmente en desacuerdo o en desacuerdo.

Tabla 12

Existen estándares establecidos en la línea de labor

Opción	Cantidad	Frecuencia %
Totalmente en desacuerdo	9	25.71%
En desacuerdo	11	31.43%
Indiferente	2	5.71%
De acuerdo	7	20.00%
Totalmente de acuerdo	6	17.14%
Global	35	100.00%

Fuente: Elaboración propia

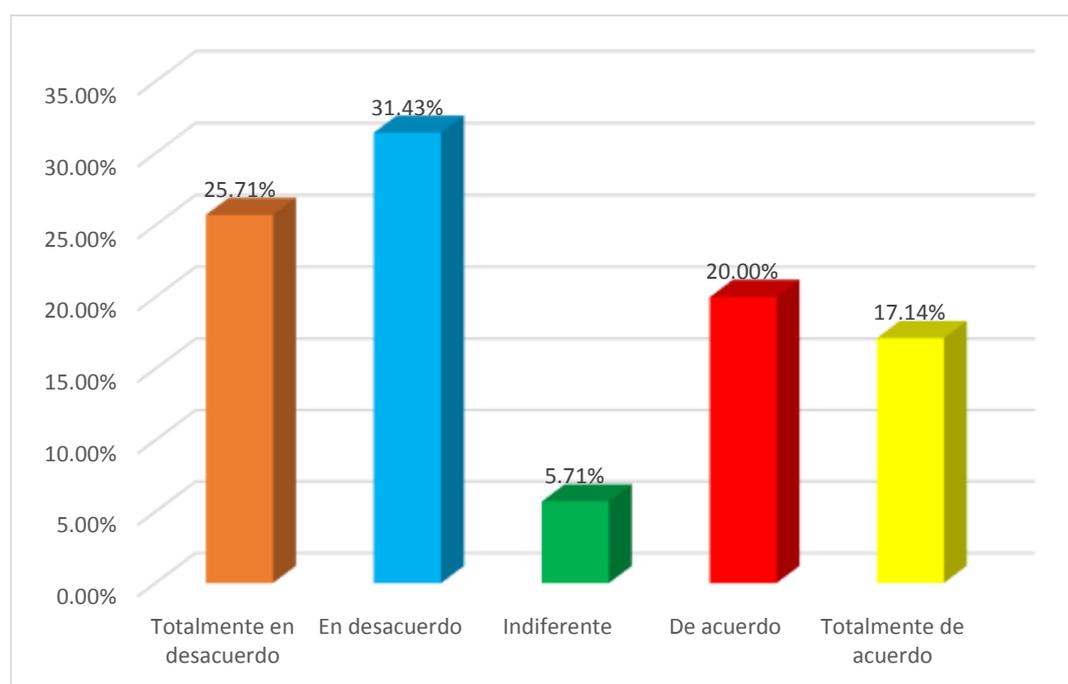


Figura 12. Existen estándares establecidos en la línea de labor

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Del total de individuos que se encuestaron el 37.14% está totalmente de acuerdo o de acuerdo en que existen estándares establecidos en la línea de labor, indiferente el 5.71%, el 57.14% está totalmente en desacuerdo o en desacuerdo.

Tabla 13

Existe una mejora en la línea de fabricación

Opción	Cantidad	Frecuencia %
Totalmente en desacuerdo	5	14.29%
En desacuerdo	15	42.86%
Indiferente	1	2.86%
De acuerdo	7	20.00%
Totalmente de acuerdo	7	20.00%
Global	35	100.00%

Fuente: Elaboración propia

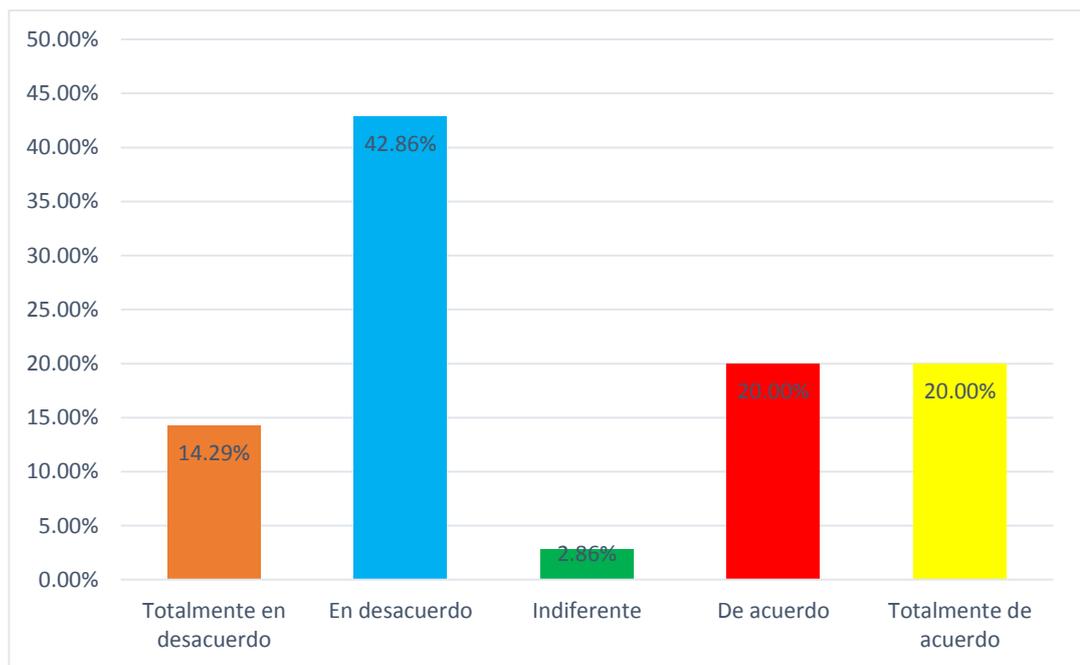


Figura 13. Existe una mejora en la línea de fabricación

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Del total de individuos que se encuestaron el 40.00% está totalmente de acuerdo o de acuerdo en que existe una mejora en la línea de fabricación, indiferente el 2.86%, el 57.15% está totalmente en desacuerdo o en desacuerdo.

Tabla 14

Existen paradas no planificadas de las máquinas

Opción	Cantidad	Frecuencia %
Totalmente en desacuerdo	3	8.57%
En desacuerdo	6	17.14%
Indiferente	3	8.58%
De acuerdo	14	40.00%
Totalmente de acuerdo	9	25.71%
Global	35	100.00%

Fuente: Elaboración propia

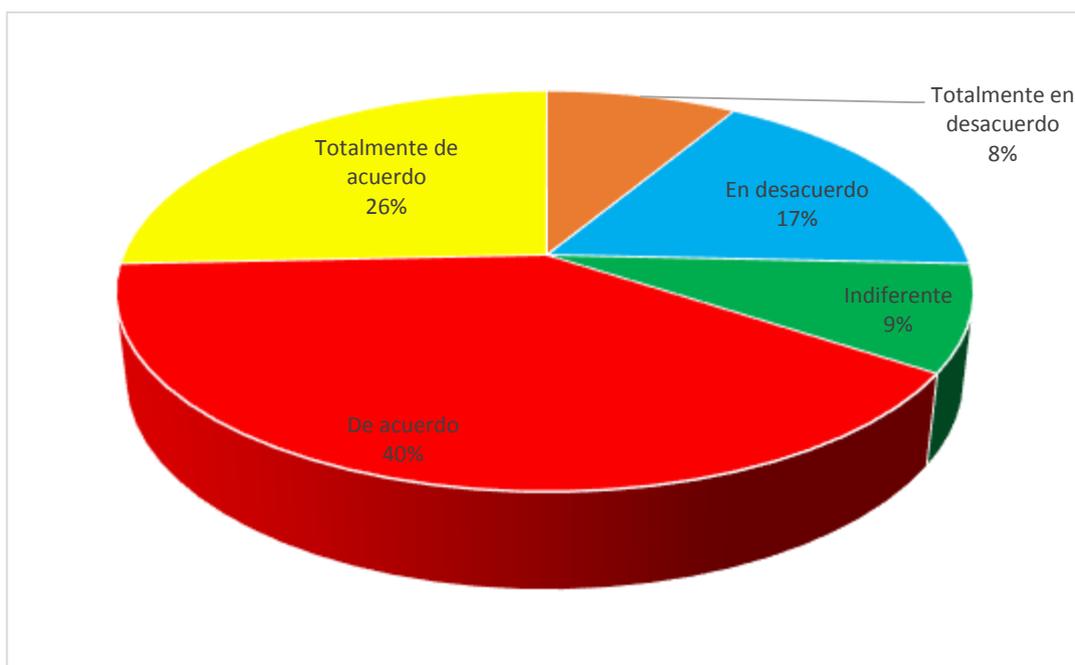


Figura 14. Existen paradas no planificadas de las máquinas

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Del total de individuos que se encuestaron el 65.71% está totalmente de acuerdo o de acuerdo en que existen paradas no planificadas de las máquinas, indiferente el 8.58%, el 25.71% está totalmente en desacuerdo o en desacuerdo.

Tabla 15

Se les da un mantenimiento planificado a las máquinas

Opción	Cantidad	Frecuencia %
Totalmente en desacuerdo	9	25.71%
En desacuerdo	10	28.57%
Indiferente	5	14.29%
De acuerdo	6	17.14%
Totalmente de acuerdo	5	14.29%
Global	35	100.00%

Fuente: Elaboración propia

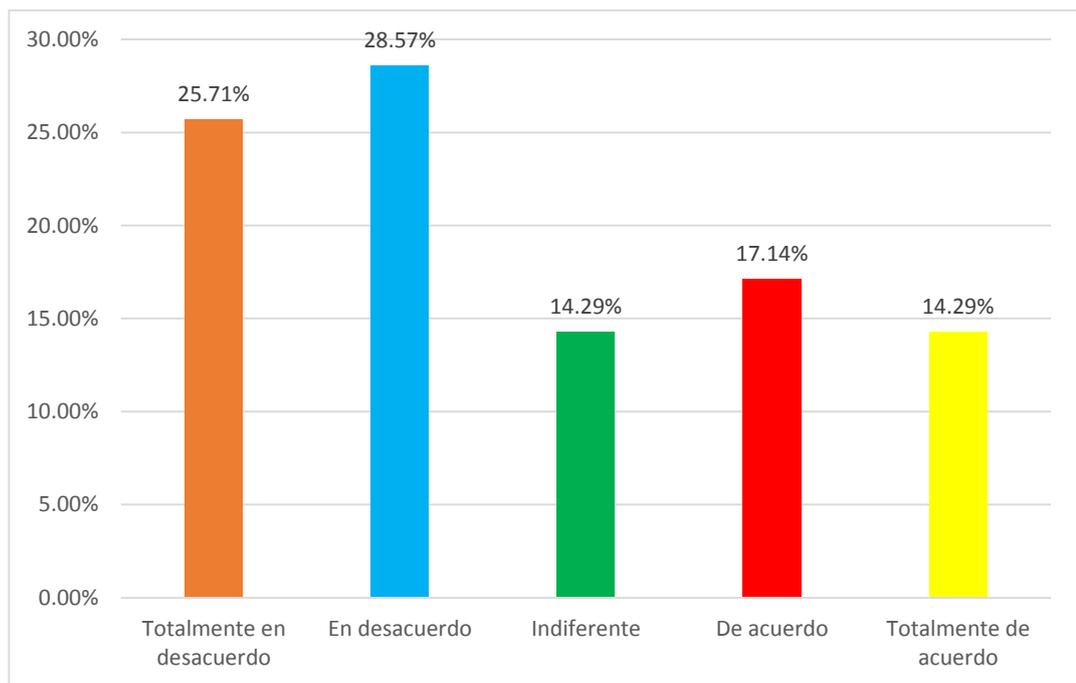


Figura 15. Se les da un mantenimiento planificado a las máquinas

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Del total de individuos que se encuestaron el 31.43% está totalmente de acuerdo o de acuerdo en que se les da un mantenimiento planificado a las máquinas, indiferente el 14.29%, el 54.28% está totalmente en desacuerdo o en desacuerdo.

3.1.3.2 Herramientas de diagnóstico:

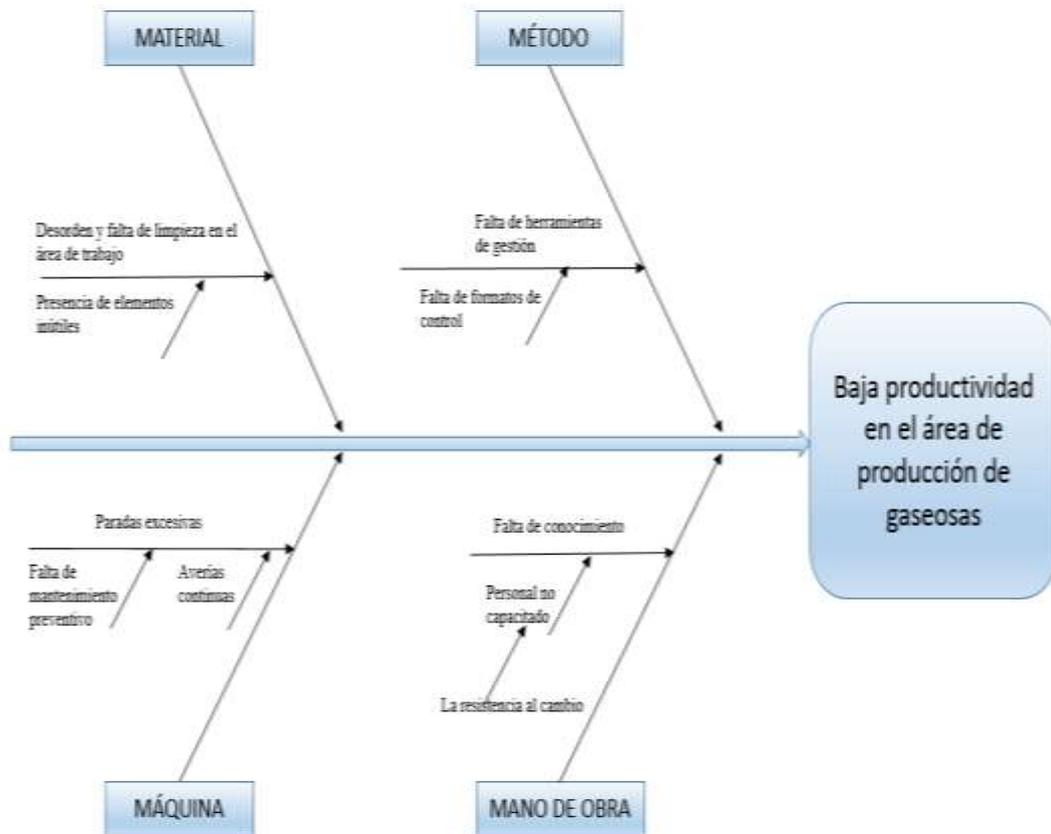


Figura 16. Diagrama de Ishikawa

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Como se puede apreciar en el Ishikawa, los inconvenientes más destacados que repercuten negativamente sobre la productividad son paradas excesivas del triblock, llenadora debido a averías continuas, falta de mantenimiento preventivo concerniente a la máquina, falta de conocimiento debido a que se tiene personal no capacitado, resistencia al cambio en cuanto a sus labores respecto a la mano de obra, desorden y falta de aseo en el área de trabajo debido a la presencia de elementos inútiles concerniente al material, escasez de herramientas de gestión debido a escasez de formatos de control concerniente al método siendo estos los inconvenientes esenciales que ocasionan en la compañía la baja productividad en el área de fabricación de gaseosas.

Tabla 16

Frecuencia de ocurrencia de causas de problemas en los últimos 6 meses

Causas	Casos	Porcentaje	% Acumulado
Presencia de elementos inútiles	53	33.54%	33.54%
Averías de triblock	38	24.05%	57.59%
Averías de llenadora	28	17.72%	75.31%
Retrasos en cambio de setup	24	15.19%	90.50%
Personal no capacitado	15	9.50%	100%
Total	158	100.00%	

Fuente: Elaboración propia

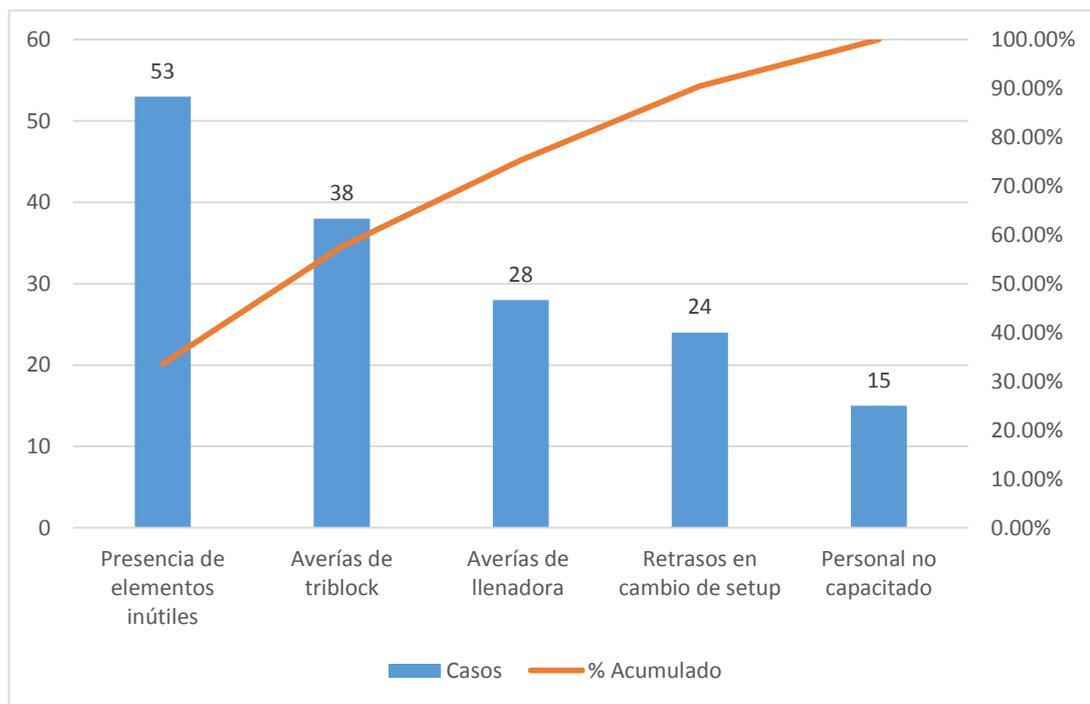


Figura 17. Diagrama de Pareto

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Del Pareto se puede apreciar los inconvenientes en orden decreciente tales como presencia de elementos inútiles, averías de máquinas como triblock, llenadora, retrasos en cambio de setup, personal no capacitado.

3.1.4 Situación actual de la variable dependiente:

La productividad actual a solucionar fue parcial concerniente a la mano de obra ya que los operarios no estaban comprometidos, no eran disciplinados, les faltaba constancia, coordinación para realizar sus labores en los últimos 6 meses del año 2019 y 6 meses primeros del 2020 fue:

P= producción en botellas de gaseosas/número de operarios

Tabla 17

Productividad de la mano de obra

Mes	Producción en botellas de gaseosa	Numero de operarios	Productividad M.O (botellas de gaseosa/operario)
Julio	4742287	35	135494
Agosto	4631254	35	132322
Septiembre	4793654	35	136962
Octubre	4686352	35	133896
Noviembre	4782436	35	136641
Diciembre	4653241	35	132950
Enero	4621856	35	132053
Febrero	4693688	35	134105
Marzo	4674882	35	133568
Abril	4625743	35	132164
Mayo	4562146	35	130347
Junio	4536473	35	129614
Promedio	4667001	35	133343

Fuente: Elaboración propia

Cálculo de la productividad de mano de obra:

Productividad de mano de obra= botellas de gaseosa/operario

Productividad de mano de obra= 4667001 botellas de gaseosa/35 operarios

Productividad de mano de obra= 133343 botellas de gaseosa/operario

La productividad actual parcial de horas hombre en los 6 meses últimos del 2019 y 6 meses primeros del 2020 fue:

P= producción en botellas de gaseosa/h-H

Tabla 18

Productividad del factor hombre

Mes	Producción en botellas de gaseosa	h-H (mensual)	Productividad (botellas de gaseosa/h-H)
Julio	4742287	9660	491
Agosto	4631254	10080	459
Septiembre	4793654	10500	457
Octubre	4686352	10080	465
Noviembre	4782436	10080	474
Diciembre	4653241	9660	482
Enero	4621856	10080	459
Febrero	4693688	9660	486
Marzo	4674882	10500	445
Abril	4625743	9660	479
Mayo	4562146	10080	453
Junio	4536473	10080	450
Promedio	4667001	10010	466

Fuente: Elaboración propia

Cálculo de las horas hombre:

Existen meses en los que se laboran ya sea 23, 24 o 25 días dependiendo los feriados

Se tienen 35 hombresx12 horas/díax23 días= 9660 hora-hombre

Se tienen 35 hombresx12 horas/díax24 días= 10080 hora-hombre

Se tienen 35 hombresx12 horas/díax25 días= 10500 hora-hombre

Cálculo de la productividad promedio del factor hombre:

Productividad del factor hombre= nº de botellas de gaseosa/h-H

Productividad del factor hombre= 4667001 botellas de gaseosa/10010 h-H

Productividad del factor hombre= 466 botellas de gaseosa/h-H

La productividad actual parcial a solucionar fue de maquinaria ya que se tenían averías concernientes al triblock, llenadora, cambios en el setup de consideración que con el paso de los meses ha venido empeorándose, donde en los 6 meses últimos del 2019 y 6 meses primeros del 2020 fue:

P= producción en botellas de gaseosa/h-maquina

Tabla 19

Productividad del factor máquina

Mes	Producción en botellas de gaseosa	h-Maq (mensual)	Productividad (botellas de gaseosa /h-Maq)
Julio	4742287	3312	1432
Agosto	4631254	3456	1340
Septiembre	4793654	3600	1332
Octubre	4686352	3456	1356
Noviembre	4782436	3456	1384
Diciembre	4653241	3312	1405
Enero	4621856	3456	1337
Febrero	4693688	3312	1417
Marzo	4674882	3600	1299
Abril	4625743	3312	1397
Mayo	4562146	3456	1320
Junio	4536473	3456	1313
Promedio	4667001	3432	1360

Fuente: Elaboración propia

Cálculo de las horas máquina:

Existen meses en los que se laboran ya sea 23, 24 o 25 días dependiendo los feriados

Se tienen 12 máquinasx12 horas/díax23 días= 3312 hora-máquina

Se tienen 12 máquinasx12 horas/díax24 días= 3456 hora-máquina

Se tienen 12 máquinasx12 horas/díax25 días= 3600 hora-máquina

Cálculo de la productividad promedio:

Productividad del factor máquina= n° de botellas con gaseosas/h-maq

Productividad del factor máquina= 4667001 botellas con gaseosas/3432 h-maq

Productividad del factor máquina= 1360 botellas de con gaseosas/h-maq

3.2 Discusión de resultados:

Del diagnóstico realizado en la línea de fabricación de gaseosas de esta empresa se puede apreciar inexistencia de un mantenimiento planificado a las máquinas impacta en la productividad negativamente, también se apreció que hay inútiles materiales que tienden el entorno laboral a incomodar, también todos los objetos de uso frecuente no están ordenados caso similar se presentó en cuanto al diagnóstico de inconvenientes tales como la escasez de un mantenimiento planificado a las maquinarias, la falta de orden en el estudio de Arroé (2018) que tuvo de objetivo realizar un plan de mejora para subir la productividad en la empresa More or More S.A. Por metodología se empleó herramientas de esbelta producción cimentado en 5S realizándose descarte, clasificación, orden, limpieza y rotulado con su protocolo respectivo, disciplina, estandarización y compromiso, además se usó el kaizen respecto a esperas, atrasos y fallas, movimientos del personal, transportes de envío.

Mostraron los resultados que el promedio de productividad en 3 meses de investigación cambió de 14 paquetes de gaseosa/h-H a 17 paquetes de gaseosa/h-H, a su vez de 17 paquetes de gaseosa/h-máquina a 19 paquetes de gaseosa/h-máquina. Se concluye que la productividad subió con la

propuesta de forma positiva, donde del cálculo de Beneficio/Costo con propuesta se alcanzó un valor de 2.33 dólares significando que por 1 dólar invertido se tendrá un valor que represente por ganancia de 1.33 dólares, donde el tiempo para recuperar el dinero será en el mes uno en esta empresa Guatemalteca.

De la entrevista realizada al jefe de producción de gaseosas de la empresa puede deducirse que la merma generada durante el sopleteado impacta negativamente en la productividad de la empresa. Además, debido a la falta de planificación en el área de elaboración de jarabes se producen pérdidas de tiempo en el envasado de múltiples sabores de gaseosa, se pudo conocer que actualmente no se ha implementado un mantenimiento planificado a las maquinarias, ni herramientas de lean manufacturing caso similar de causas que impactaban negativamente en la productividad tales como que no se había implementado un mantenimiento planificado a las maquinas, la escasez de orden se presentó en el estudio de Fuentes (2017) que tuvo de objetivo proponer un plan de mejora de la fabricación basada en Lean Thinking para elevar la productividad de la compañía Braully S.A. Se usó como metodología el Lean Thinking mediante 5s, TPM, Kaizen, ya que los esenciales inconvenientes apreciados fueron la escasez de orden, aseo por un lado y de otro el requerimiento de capacitación para mejorarse el volumen de producción apreciado en el Ishikawa.

Los resultados fueron que con la propuesta la fabricación enfocada en Lean Thinking se logró mejorar la productividad asimismo logró mejorarse las mermas en 1.5% de media lográndose beneficios por 55527 soles/año. Se concluye que si se aplica la propuesta se estima que la productividad se elevaría de 22 paquetes de gaseosa/h-H a 23.01 paquetes de gaseosas/h-H. Mediante el cálculo del beneficio/costo del plan se obtiene 4.3 significando que la propuesta fue beneficiosa para la compañía Braully S.A; el beneficio/costo fue 4.3 el cual fue mayor a 1 permitió la aprobación de la propuesta.

Como se puede apreciar en el Ishikawa, los inconvenientes más destacados que repercuten negativamente sobre la productividad son paradas excesivas del triblock debido a averías continuas, falta de mantenimiento preventivo concerniente a la máquina, falta de conocimiento debido a que se tiene personal no capacitado, resistencia al cambio en cuanto a sus labores respecto a la mano de obra, desorden y falta de limpieza en el área de trabajo debido a la presencia de elementos inútiles concerniente al material, falta de herramientas de gestión debido a falta de formatos de control respecto al método siendo estos los inconvenientes esenciales que ocasionan en la compañía la baja productividad en el área de fabricación de gaseosas caso similar de inconvenientes que afectaban a la productividad como la falta de mantenimiento preventivo concerniente a la máquina, personal no capacitado en cuanto a sus labores respecto a la mano de obra, falta de hojas de control se presentó en el estudio de Gómez (2019) que tuvo como objetivo elaborar un plan de mejora en la línea de fabricación de fabricación aplicando la filosofía de producción esbelta para mejorar la productividad de la compañía Nagusa S.A.

La metodología usada fue herramientas tales como 5s y TPM realizándose un mantenimiento preventivo y autónomo. Los resultados fueron que con el plan de mejora a través del empleo de las herramientas de la esbelta manufactura se alcanzó elevar la producción de 3757937 latas a 3818593 latas, lo cual se vio manifestado en la elevación de la productividad media en el factor máquina de 180 latas/hora-máquina a 183 latas/hora-máquina con una variación de 1.59%, en factor mano de obra de 181 latas/hora-hombre a 183 latas/hora-hombre con variación de 4.47%. En conclusión, con la propuesta el diagnóstico del beneficio costo se estableció que el plan desarrollado fue propicio ya que se obtuvo favorables resultados lo que se reflejó en las ganancias logradas ya que por cada dólar invertido la empresa Nagusa S.A. ganó 1.95 dólares.

En consideración al diagrama de Pareto realizado en Empresa de Gaseosas se muestra los inconvenientes más resaltantes en orden decreciente tales

como presencia de elementos inútiles, escasez de mantenimiento preventivo a las máquinas, averías continuas de máquinas, falta de formatos de control, personal no capacitado caso similar en cuanto al diagnóstico de causas que impactaban negativamente en la productividad como la escasez de mantenimiento preventivo a las máquinas se presentó en el estudio de Altamirano (2019) que tuvo como objetivo realizar un plan de gestión de proceso productivo aplicando producción esbelta para incrementar la productividad en la compañía Ajeper S.A.

La metodología usada fue la gestión del proceso productivo aplicándose lean manufacturing específicamente las herramientas 5s, SMED, TPM. Los resultados alcanzados fueron que la productividad del factor humano se incrementó de 12 paquetes de gaseosas/h-H a 15 paquetes de gaseosas/h-H, la productividad del factor maquina se incrementó de 17 paquetes de gaseosas/h-Maq a 20 de paquetes de gaseosas/h-Maq, Se concluye que al implementarse las herramientas SMED y las 5S en todo el proceso en la compañía Ajeper S.A. permitió hacerse la producción más eficiente, reduciéndose el tiempo muerto, además al realizarse la evaluación del beneficio/costo se determinó que fue viable la propuesta, donde por 1 sol invertido se tuvo un ingreso de 2.035.

3.3 Propuesta de investigación:

3.3.1 Fundamentación:

La investigación llevada a cabo se fundamentó en la filosofía de Lean Manufacturing buscándose alcanzar mejorar la productividad parcial de mano de obra y máquina a través de la eliminación de despilfarros encontrados en la línea de fabricación de gaseosas, donde los criterios del por qué se opta por utilizar la herramienta 9S fue para que el personal mejore su coordinación, constancia, disciplina, compromiso, donde los criterios del por qué se opta por utilizar la herramienta TPM fue para disminuir las averías no planificadas tanto del triblock como de la llenadora a través de un plan de mantenimiento tanto autónomo como preventivo, donde los criterios del por

qué se opta por utilizar la herramienta SMED fue para reducir el tiempo de cambio por setup de la llenadora.

3.3.2 Objetivos de la propuesta:

Teniéndose en consideración los resultados encontrados del diagnóstico de inconvenientes encontrados en la empresa De Gaseosas basándose en herramientas de producción esbelta tales como 9S, TPM, SMED se propone como objetivos respecto a la propuesta de investigación los siguientes:

Disminuir las mudas que no generan valor para la compañía De Gaseosas

Aprovechar mejor el tiempo destinándolo a actividades productivas al clasificar, ordenar y limpiar la línea de trabajo.

Disminuir las paradas del triblock mediante un mantenimiento autónomo y preventivo.

Disminuir el tiempo de Setup de la llenadora de gaseosas.

3.3.3 Desarrollo de la propuesta:

3.3.3.1 Propuesta 1: Herramienta 9S

Después de analizar los inconvenientes encontrados en la compañía que fabrica gaseosas pudo apreciarse:

- Presencia de desorden en el área de fabricación de gaseosas
- La línea de labor carece de una adecuada señalización.
- Se aprecia pérdidas concernientes al tiempo al buscarse elementos necesarios para labor.
- Los trabajadores no están comprometidos a cabalidad concerniente a conservar el orden y aseo.

El empleo de la herramienta 9S será fundamental para mejorarse los inconvenientes ya que va a servir para poderse separar y clasificarse los

necesarios elementos de lo innecesarios; el aseo, orden a tenerse en el ambiente de labor ayudará en la mejora del clima de trabajo, se va a tener disminuciones respecto a mudas, reducciones de pérdidas de tiempo para ubicarse materiales.

Estrategias para aplicarse las 9S

Compromiso de alta dirección: Esta tendrá un esencial compromiso ya que será vital la concientización y autorización de parte de gerencia respecto a beneficios que vendrán con la propuesta de 9S donde será factible alcanzarse un permanente progreso ya que el proceso no únicamente es una herramienta, sino también de progreso una filosofía continua para la compañía.

Se tendrá mediante la práctica el éxito que se desea respecto a la aplicación de 9S de acuerdo al nivel de compromiso que ponga de su parte la dirección, ya que sin una adecuada cooperación el proceso no será el propicio el instante de detenerse, para esto va a tener que hacerse reuniones con gerencia para establecerse la meta que pretende alcanzarse.

Formación de trabajadores: Después de haberse comprometido a la gerencia se continuará comprometiendo a los trabajadores a través de capacitaciones. Será esencial previo a comenzar el proceso destinado a mejorar se hagan motivaciones a los trabajadores para obtenerse cambios respecto a la cultura ya que este es un aspecto muy importante que produce variaciones tanto en directivos como jefes para tenerse distintas variedades de cambios.

En la compañía la dirección debe de tener un equipo destinado mejorar progresivamente teniendo la obligación consciente de la aplicación de 9S. El equipo tendrá que conformarse esencialmente por capacitados trabajadores para tener éxito.

Plan de acción 9S: Después de realizarse las etapas previas a la aplicación se continuará con las primeras 3S que son clasificar, organizar y asear.

a) SEIRI - Clasificar

Planeación: El propósito esencial respecto a la 1S vendrá a ser descartarse lo que sirve de lo que no, para una aplicación correcta de esta se tendrá que clasificarse los distintos elementos. Se han de establecer 3 factores que serán esenciales: elementos útiles de constante empleo, elementos de utilización ocasional, no útiles.

Para hacerse el ordenamiento respecto a elementos ubicados en la línea de fabricación de gaseosas se hará una clasificación enfocada elementalmente en requerimientos.

La elección consistirá en distinguirse lo que posee valor y no. A continuación se determinará que hacerse con los elementos.

Elementos no útiles: Estos tendrán distintas probabilidades en cuanto a la decisión del descarte. Determinándose la acción a tomarse con elementos no útiles se empleará tarjeta roja para su identificación.

Elementos útiles: Respecto a cantidades de uso se ubicará lo más cerca al trabajador cuando la utilidad es necesaria, se verá además una adecuada ubicación en almacén cuando el uso sea mínimo.

La planeación de orden abarcará:

Establecerse recursos elementales para aplicarse la 1S, considerándose tipo, capacidad, en la que se empleará cartulina color rojo para complementarse las tarjetas.

Destinarse tareas a los trabajadores que se involucren en el progreso concerniente a 1S:

Jefe de 9S: Se va a encargar del control en cuanto al cumplimiento de tareas hechas por empleados.

Integrante 1: Se va a encargar de hacer un listado de diversas herramientas que se ubicarán cercano al empleado.

Integrante 2: Se va a encargar con el listado a hacerse la ubicación que van a tener los elementos en particular.

Integrante 3: Se va a encargar de localizar tarjetas rojas en elementos que obligatoriamente pasarán al descarte.

El diseño respecto a las tarjetas rojas a usarse tendrá que ser hechas por trabajadores que estén supervisados por el responsable de aplicar la herramienta de 9S en la línea de fabricación de gaseosas.

Va a tenerse que ser objetivo al momento de decidir los elementos que no sirven, sin embargo, las decisiones serán establecidas por los mismos trabajadores, supervisor de 9S, los cuales tendrán la palabra final respecto al manejo de elementos inútiles que se encuentren.

Propuesta respecto a tarjetas rojas:

El formato a considerarse concerniente a tarjetas rojas tendrá que ser utilizado por los trabajadores contándose con un diseño el cual va a ser sencillo de entender.

TARJETA ROJA		
Elemento:		
variedad de elemento	1. Equipo. 2. Herramienta. 3. Material 4. Bien terminado. 5. Elementos de aseo.	
Fecha:	Localización:	Cantidad:
Razón:	1. No se requiere. 2. Fuera de especificaciones. 3. Defectuoso.	
Disposición a realizar:	1. Trasladar 2. Quitar 3. Ordenar	
Eliminado por:		

Figura 18. Tarjeta roja propuesta

Fuente: Elaboración Propia

La propuesta respecto a la 1S comenzará separándose elementos útiles de aquellos que no lo son colocándose tarjetas rojas.

Luego se proseguirá transportando los elementos que tengan tarjetas a la asignada línea de elementos inútiles donde se establecerá si se descartan o trasladan a un lugar en especial.

En seguida se hará la propuesta sobre la primera S en línea de fabricación de gaseosas.

Línea concerniente a la recepción:

Tabla 20*Tarjetas rojas en línea de recepción*

Material	Previa Disposición
Linterna	Trasladarse a la línea de recepción de material
Útiles de aseo	Trasladarse a la línea de almacenaje.
Guantes	Eliminar
Pallet de Madera	Trasladarse a la línea de recepción material
Mangueras	Trasladarse a la línea de almacenaje
Libreta de apuntes	Trasladarse a oficina de fabricación.

Fuente: Elaboración Propia

Sala de procesos:

Tabla 21*Tarjetas rojas concernientes a sala de procesos*

Material	Previa Disposición
Linterna	Trasladarse a la línea de recepción de material.
Útiles de aseo	Trasladarse a la línea de almacenaje.
Guante	Eliminarse
Mangueras	Trasladarse a la línea de almacén.
Libreta de apuntes	Trasladarse a fabricación.
Coches	Trasladarse a la línea de tarjetas rojas
Tinas	Trasladarse a la línea de tarjetas rojas.

Fuente: Elaboración Propia

Sala de empaque:

Tabla 22*Tarjetas rojas de sala de empackado*

Material	Disposición Previa
Libreta de apuntes	Trasladarse a fabricación.

Mangas	Eliminarse
Linterna	Trasladarse a la línea de recepción de material
Bolsas	Estar en línea de empaçado.
Guantes malogrados	Eliminarse
Útiles de aseo	Trasladarse a línea de almacén.

Fuente: Elaboración Propia

Calificación:

Luego de identificarse factores inútiles colocándoles tarjetas rojas, se proseguirá con un análisis referente a tabla previa reuniéndose a los integrantes se hará la tabla de la definitiva disposición de herramientas.

Tabla 23

Disposición final

Material	Disposición
Linternas	Trasladar
Pallet	Trasladar
Útiles de aseo	Trasladar
Guantes	Quitar
Tinas	Trasladar
Manguera	Trasladar
Coches	Trasladar
Libreta de apuntes	Trasladar
Cajas	Trasladar
Bolsas	Ordenar
Mangas	Quitar
Cintas	Ordenar

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 24*Resumen de tarjetas rojas*

Detalle	Cantidad
Elementos quitados	2
Elementos trasladados	7
Elementos ordenados	1

Fuente: Elaboración Propia

b) SEITON - Organización:

Después de haberse implementado la primera S viéndose resultados considerables se prosigue aplicándose la segunda S estableciéndose un determinado orden y ubicación para las cosas, en el caso de que los elementos no sean de necesidad el orden dado es de una importancia menor. El orden y la clasificación cuando van de la mano resultan eficientes para realizar la implementación, se emplea estrategias como por ejemplo la pintura indicando un punto elemental destinado a la obtención de un grado de orden considerable en cuanto a resultados.

Los requerimientos necesarios para poder hacer tareas en cuanto al orden son:

Colocar en ubicación próxima a los empleados las herramientas, equipos que suelen emplearse constantemente.

Guardar las herramientas, equipos que no suelen utilizarse comúnmente.

La tabla mostrada indica los principios elementales destinados a ordenar materiales:

Tabla 25*Criterios para ordenar materiales*

Frecuencia de empleo	Acciones
Uso diario	Colocar junto al trabajador
Varias veces al día	Colocar cercano al trabajador

Varias veces a la semana	Colocar cercano a la línea de labor
Algunas veces al año	Colocar en almacén de área

Fuente: Elaboración propia

Las responsabilidades del equipo de trabajo 9S van a ser:

Establecer y organizar ambientes propicios de trabajo

Identificar inconvenientes y recomendar alternativas para dar una determinada solución, toda aplicación concerniente a mejoras tiene que ser aprobadas por la gerencia de la compañía.

Hacer formatos destinados a la fijación de un registro adecuado respecto al almacenaje de equipos, herramientas, en seguida se presenta un formato destinado a ser de gran ayuda para poder tener orden.

Tabla 26

Formato propuesto destinado al orden y almacenaje en la compañía

Formato de orden y almacenaje

Fecha:

Coordinador 9S:

Herramienta o equipo:

Frecuencia de empleo:

Acciones a tomar:

Observaciones:

Fuente: Elaboración propia

Destinado a establecerse un orden adecuado deben de aplicarse estrategias que ayuden en la organización de la compañía, se procede a explicar en seguida la propuesta respecto a dos estrategias destinadas a llevar la organización y el orden, en seguida se hace una descripción breve de qué tratan cada una de ellas:

La estrategia concerniente a la señalización horizontal donde se realizará un pintado del piso para la identificación de ambientes en donde se camina.

Para poder implementarse tiene que establecerse una reunión de trabajo con el grupo encargado de las 9S, estableciéndose cantidades necesarias en cuanto a pintura destinada a la señalización de la línea especificada, además los otros materiales a emplear para la implementación en la siguiente tabla son señalados:

Tabla 27

Materiales requeridos para aplicar la estrategia de pintado

Cantidad	Unidad	Características	Destino
2	Galón	Pintura verde	Lugar de operación
2	Galón	Pintura naranja	Lugar para caminar
1	Galón	Pintura blanca	Lugar de material en proceso
1	Galón	Pintura amarilla	Líneas divisorias
1	Galón	Pintura negra	Marcas de no ubicación
2	Galón	Diluyente	Para el preparado pintura
4	Rollos	Cinta adhesiva	Para realizar marcos a líneas
3	Unidad	Brochas	Para el pintado

Fuente: Elaboración propia

Criterios para realizar el pintado:

Los espacios destinados a caminar tienen que ser pintados anchos para tener una mejor seguridad.

Los espacios destinados a la operación de equipos tienen que ser pintados de color verde.

Los espacios destinados a materiales para el proceso tienen que ser pintados de color blanco.

Las líneas que son divisorias tienen que ser de 10 cm de ancho y ser pintadas de color amarillo. Poner marcas donde los equipos no tienen que ubicarse.

La segunda estrategia es concerniente a la señalización vertical donde se colocarán señales en función a los riesgos presentes en la línea de fabricación comprendiendo todos los letreros que sean puestos en las paredes teniendo que ser de fácil identificación para el trabajador.

SÍMBOLO	SIGNIFICADO
	USO OBLIGATORIO DE GAFAS
	USO OBLIGATORIO DE CALZADO DE SEGURIDAD
	USO OBLIGATORIO DE MASCARILLAS
	USO OBLIGATORIO DE GANTES
	USO OBLIGATORIO DE PROTECCIÓN ACÚSTICA

Figura 19. Señales de obligación

Fuente: Elaboración propia

SÍMBOLO	SIGNIFICADO
	RIESGO ELÉCTRICO
	RIESGO DE INCENDIO
	RIESGO DE ATRAPAMIENTO

Figura 20. Señales de prevención

Fuente: Elaboración propia

SÍMBOLO	SIGNIFICADO
	PRIMEROS AUXILIOS
	SALIDA DE EMERGENCIA
	PUNTO DE ENCUENTRO

Figura 21. Señales de salvamento

Fuente: Elaboración propia

SÍMBOLO	SIGNIFICADO
	PROHIBIDO FUMAR

Figura 22. Señales de prohibición

Fuente: Elaboración propia

c) SEISO - Limpieza:

Forma parte de las 9S, elemento que abarca quitar de las líneas de labor suciedad y otra variedad de mugre. Se establece el aseo para conservar la limpieza. Quiere decir supervisión cuando se asea una línea es inevitable la realización de supervisión a las máquinas, condiciones de labor.

Planeación:

Para proponer esta S se va a laborar con 2 equipos de empleados, los mismos que darán materiales útiles para el aseo siendo esenciales factores

de aseo agua, la soda cáustica. El plan de labor va a tratar en realizar 3 tipos de aseo:

Pulcritud diaria:

Donde por ocasión los operarios que ingresen al turno deberán de pasar por el piso detergente, luego enjuagarse con H₂O, de manera igual tendrá que asearse estanterías supervisándose utensilios usados.

Pulcritud con mantenimiento:

Esta pulcritud se basa en que si un empleado detecta una avería, tendrá que dársele al responsable de la máquina la primera opción a realizarse de inmediata manera una mejora, si el operario fracasará será el momento de pedir colaboración del técnico.

En caso el operario tenga capacidad para corregir rápido la falla, deberá considerarse parte de actividades de pulcritud con supervisiones, adverso caso si el operario no tiene la capacidad de corregir la avería, deberá de colocar una tarjeta en la parte del imperfecto otorgándose una copia de la misma a mantenimiento.

Tabla 28

Esquema de tarjeta propuesto de mantenimiento

Área:

Máquina:

Fecha:

N°	Descripción	Fecha de Mantenimiento	Encargado de Mantenimiento:	Firma:
----	-------------	---------------------------	--------------------------------	--------

Fuente: Elaboración propia

Propuesta de formatos para evaluar:

Destinado a calificarse que se obedece la S se hará formatos que se pondrán tareas asociadas a necesarios aseos a ser cumplidos con la finalidad de validar la S en la línea de elaboración.

El formato 1 para calificarse la pulcritud de cercanos lugares a equipos, el 2 referente al aseo correcto de equipos. A continuación, se señalan los 2 esquemas que se emplearán al validarse la pulcritud de la línea, los esquemas se llenarán en hora primera teniéndose de período máximo de trabajo en un mes con la finalidad de alcanzarse que operarios hagan de este aseo una diaria tarea.

Tabla 29

Esquema 1 propuesto de chequeo de pulcritud

Nombre:

Línea:

Fecha:

Puntos a chequearse

¿La mugre se quitó del entorno del equipo?

¿H2O y restos se quitó abajo del equipo?

¿La acumulada mugre se quitó encima del equipo?

¿La mugre de tapas de equipos se quitó?

¿La mugre de cables se quitó?

¿La mugre de los tubos se quitó?

Fuente: Elaboración propia

Tabla 30

Esquema 2 *propuesto de chequeo concerniente a aseo*

Chequeos	Observaciones
¿La mugre se quitó y del piso desperdicios?	
¿Los charcos de pisos se quitaron?	
¿De ventanas, paredes se quitó la mugre?	
¿De los estantes se quitó la mugre?	
¿De mesas se quitó la mugre?	
¿De escaleras se quitó la mugre?	
¿De pared y esquinas se quitó la mugre?	

Fuente: Elaboración propia

d) SEIKETSU – Bienestar personal:

Tenerse un ambiente de labor en el cual el orden, la limpieza, disciplina se obedezcan por el lado de los trabajadores impactará sobre el bienestar personal. Luego de alcanzarse un ambiente adecuado es elemental el establecimiento de normas destinadas a evitar por el lado de los trabajadores que hagan acciones inseguras que afecten su integridad física o que puedan causar una perturbación en el adecuado desarrollo de actividades a desarrollarse en la línea de fabricación de gaseosas.

Acciones ergonómicas propuestas a seguir al laborar:

a) Labor estando de pie:

Se debe de evitar la inclinación del tronco demasiadas veces hacia delante o echarlo para atrás para no dañar la columna vertebral.

Se debe de alternar la postura con otras que ayuden a facilitar los movimientos.

Se debe de emplear un reposa pies ya sea fijo o portátil.

Se debe de cambiar las posiciones en cuanto a los pies para mantener un equilibrio y laborar de forma cómoda sin emplear un esfuerzo extra.

Se debe de reducir la intensidad concerniente a la labor física pesada teniendo pausas frecuentes o alternándose con tareas ligeras destinadas a no dañar la espalda.

b) Labor estando sentado:

Adoptar una postura adecuada para hacer las labores donde se conserve la espalda de forma recta teniéndola apoyada al respaldar de la silla, además los pies tienen que apoyarse en el piso, no se debe de girar mucho el cuello para no provocar dolor innecesario en esa parte del cuerpo.

Se debe de cambiar de posiciones cada cierto tiempo evitándose posturas fijas para evitarse tensiones musculares, además se deben hacer algunos ejercicios para estirarse de vez en cuando.

e) SHITSUKE - Disciplina:

La disciplina tiene como implicancia apegarse a procedimientos a seguirse en la empresa De Gaseosas, además puede considerarse un tanto difícil en cuanto a la implantación ya que tiene que conseguirse cambios respecto a los hábitos por parte de los trabajadores donde cada uno debe de adquirir una sana costumbre de laborar ordenadamente siguiendo normas tales como las que se proponen a continuación:

e.1) Normas en cuanto a seguridad propuesto:

e.1.1) Normas de seguridad:

Se debe de conservar la limpieza y el orden en todo momento en la línea de labor.

Se deben de poner y trasladar en un carrito multiherramientas las herramientas de mano a utilizarse para realizar los trabajos por ejemplo de mantenimiento preventivo al triblock.

Se debe de quitar rápidamente cualquier producto resbaladizo que pueda caer al piso.

Se deben de emplear elevadores de carga cuando se tengan pesos considerables.

Se deben de emplear calzados de protección contra cualquier caída de objetos.

Se debe de emplear protección auditiva para evitar daños en la audición.

Se debe de emplear gafas de protección para evitar daños en la visión.

Se debe de emplear guantes de protección propicios para poder manipular las sustancias químicas en la línea de fabricación.

Al culminar las labores deben de colocarse las herramientas o equipos de protección personal usados en su lugar establecido conservando el orden.

e.1.2) Equipos de protección personal:

Para poder hacer las tareas los operarios en la línea de elaboración de gaseosas deben de emplear equipos de protección personal de acuerdo a la necesidad que se tenga.

Tabla 31

Equipos de protección personal

Protección	EPP
Visual	Gafas de protección
Auditiva	Protectores auditivos tipo “tapones”
Respiratoria	Mascarilla para uso general
Manual	Guantes
Pies	Zapatos con punta de acero
Corporal	Overol

Fuente: Elaboración propia

e.1.3) Normas de limpieza y orden:

La limpieza y el orden tienen que darse de manera constante en la labor, en seguida se proponen ciertas normas que deben de llevarse a cabo por parte del personal:

Conservar limpia la línea de labor evitándose la acumulación de suciedad, polvo de manera especial en los alrededores de las máquinas que intervienen en el proceso de fabricación de gaseosas.

El piso tiene que conservarse limpio y libre de residuos para evitar caídas de los trabajadores.

Recoger, limpiar y conservar en líneas adecuadas las herramientas de trabajo una vez que se culmine su empleo.

Limpiarse y conservarse de manera correcta las máquinas en función a los mantenimientos a realizarles.

Repararse las herramientas que estén malogradas o informarse de la existencia de una avería al supervisor en turno evitándose hacer pruebas de no contarse con una autorización pertinente.

No se deben de dejar objetos en el suelo tirados y debe de evitarse que exista un derramamiento de líquidos.

Se debe de conservar siempre aseadas, debidamente señalizadas y libres de obstáculos las líneas de paso en el lugar de trabajo.

No se deben de bloquear ya sean extintores u otros elementos contra incendios con cajas u otros elementos.

e.2) Tareas de disciplina para los empleados:

El aspecto más esencial a llevarse a cabo en una compañía es la disciplina debido a que tiene que conservarse por todos los trabajadores, al disciplinarse a estos podrá conservarse las instalaciones de trabajo limpias y organizadas. En la siguiente tabla se indica una serie de tareas destinadas a disciplinar a los empleados que deberán ser practicadas a diario para poder alcanzar una adecuada disciplina al momento de laborar.

Tabla 32

Tareas para disciplinar a los empleados

N°	Tareas
Al iniciar la jornada laboral	
1	Laborar con su respectiva ropa de trabajo
2	Limpiar la línea de labor

-
- 3 Cuidar los EPP
 - 4 Planear el día de labor

Durante la jornada laboral

- 5 Revisar la orden de mantenimiento
- 6 Tener a la mano las herramientas que van a emplear en su labor
- 7 Realizar actividades de mantenimiento establecidas
- 8 Limpiar residuos que se vayan generando

Al finalizar la jornada laboral

- 9 Limpiar la línea de labor
 - 10 Colocar los EPP en su respectiva ubicación
 - 11 Organizar las herramientas de labor
 - 12 Ubicar la ropa de labor en su respectivo lugar
-

Fuente: Elaboración propia

f) Shikari - Constancia:

La voluntad para alcanzar un objetivo debe ser la capacidad por parte del empleado para conservarse firmemente y con perseverancia a realizar una determinada tarea cumpliéndose la filosofía 9S.

El empleado tiene que ser constante para hacer una determinada tarea teniéndose mente positiva para ello se propone practicar hábitos destinados a lograr un objetivo.

Propuesta de práctica de buenos hábitos:

Debe de mantenerse a los empleados informados, motivados y comprometidos con el desempeño de sus actividades del día a día siendo una parte esencial para un buen desempeño de las 9S. Los hábitos buenos van a ir adquiriéndose conforme vayan practicándose hasta reflejar buenos resultados en cuanto al desempeño de trabajo. Para conservar hábitos de éxito se realizarán charlas con los trabajadores en donde prime la orientación, motivación y exhortación a seguir firmes respecto al cumplimiento de la filosofía 9S pudiéndose apreciar sus efectos positivos en la labor. Los resultados a obtenerse serán:

Un ambiente de labor más sano y agradable
Mejores hábitos para realizar los trabajos
Mejores rendimientos.

g) Shitsukoku – Compromiso:

Aquí se labora más en el aspecto de que es esencial que los empleados adquieran el compromiso respecto a alguna tarea que se les encomiende cumpliéndose políticas determinadas para hacer las labores, se propone:

g.1) Incentivar a los empleados:

Los empleados deben de estar comprometidos con la mejora continua en la línea de trabajo para esto se propone utilizar incentivos con el propósito de generar un reconocimiento, confianza, motivación por alcanzar logros.

Aquí deben considerarse distintos tipos en cuanto a incentivos:

Darse una felicitación personal verbal o escrita de parte de gerencia a los empleados que estén bien comprometidos hacia el logro de objetivos.

Llevarse a cabo eventos destinados a generar integración donde se informe de metas alcanzadas debido al apoyo de empleados colaboradores.

Se debe de establecer recompensas económicas por llegar a cumplir objetivos.

Con los incentivos antes mencionados se tiene confianza que el trabajador va a estar predispuesto a estar comprometido con la filosofía a emplearse en la empresa.

g.2) La creación de políticas para hacer el trabajo responsablemente:

Se deberá hacer las labores señaladas por el jefe de planta.

Los empleados deberán ser responsables en cuanto al cuidado y al adecuado empleo de materiales, equipos, herramientas y maquinarias existentes en planta.

Se deben de conservar aseadas las herramientas empleadas luego de ser empleadas.

Los empleados deben ser responsables de las herramientas que están bajo su cargo conservándolas protegidas de buena manera para esto se deberá contar con un carrito porta herramienta.

Los empleados deben ser responsables en cuanto a los materiales que reciben.

h) Seishoo - Coordinación:

Para alcanzarse un ambiente cada vez más coordinado entre trabajadores, donde se mejore el desempeño, concerniente a tareas cotidianas se necesitan unos a otros para hacer de manera unida el trabajo, mediante la comunicación poniéndose énfasis especial en las etapas que se han desarrollado menos en cuanto a las 9S, proponiéndose a continuación lo siguiente:

h.1) Comunicación:

Generar un espíritu en los trabajadores de unidad siendo esencial para poder coordinar en equipos de labor la solución a inconvenientes que se presenten tratando de que todos los integrantes puedan participar en las actividades que se realicen atendiéndose los aportes que brinden cada trabajador con la seriedad del caso.

Generar trabajo en equipo donde cada uno de los trabajadores colaboren con buenas ideas las cuales trasladadas a la ejecución de tareas se alcancen buenos resultados. El propósito de laborar en equipo es proponer más ideas destinadas a llevar a cabo una determinada tarea de tal manera que por el hecho mismo de compartirse se alcance de forma más rápida los resultados deseados. Por ende, se debe de tener una comunicación constante para realizar actividades a diario detectando falencias a tiempo para darles pronta solución.

h.2) Énfasis en etapas que se han desarrollado menos:

Supervisar el énfasis en etapas que se han desarrollado menos es muy esencial en la coordinación debido a qué tiene que:

Coordinarse periódicamente reuniones con los trabajadores observándose los resultados alcanzados en cuanto a mejoras que son posibles de implementarse.

Coordinarse la comunicación teniendo un encargado por equipo de trabajo.

Coordinarse llevar a cabo inspecciones planeadas para poder mantener los resultados positivos alcanzados.

Coordinarse el cumplimiento concerniente a procedimientos y normas.

Luego de haberse empleado los aspectos mencionados puede ir detectándose las mejoras como las falencias debido a esto se plantea emplear un formato en donde ha de verificarse la etapa que se desarrollado menos teniéndose como propósito el dar un seguimiento concerniente a la implementación de herramientas 9S analizándose las razones de falencias y tomando acciones rumbo a la solución.

Tabla 33

Formato propuesto de acciones de las etapas menos desarrolladas

Fecha:		Responsable:			
Nº de S	¿Por qué?	¿Qué se va a hacer?	¿Quién lo va a hacer?	¿Cómo se va a hacer?	¿Cuándo va a hacerse?
1S: Clasificación					
2S: Orden					
3S: Limpieza					
4S: Bienestar personal					
5S: Disciplina					
6S: Constancia					
7S: Compromiso					
8S: Coordinación					
9S: Estandarización					

Fuente: Elaboración propia

Con el formato presentado se busca hacer un análisis de cada etapa para poder detectarse la presencia de alguna debilidad, se registrará en el formato para después poderle dar un adecuado seguimiento donde se anotará las razones del por qué ocurren las fallas después se describirá lo que hará para designar un encargado de ejecución describiéndose como se va a hacer la tarea y también cuando se va hacer.

i) Seido - Estandarización:

La estandarización contribuirá a tenerse un continuo control que ayudará a regresar a enfocarse y cumplirse los objetivos planificados. Con el propósito de mantenerse un ambiente adecuado la estandarización se encuentra en la búsqueda de ordenar las herramientas destinadas a la mejora de implementación de la herramienta 9S. Con el propósito de que los parámetros en su totalidad desarrollados y considerados en la implementación puedan ser puestos a la práctica servirá de ayuda a la continua mejora del área de fabricación de gaseosas.

i.1. Clasificación de recursos. La compañía recursos requerirá los que ayudarán de manera exitosa al logro de objetivos estipulados. Los recursos necesarios serán

Recursos humanos. Es el esencial de los recursos requeridos para que la línea de fabricación de gaseosas avance. Los recursos de índoles humanos indispensables serán el jefe de fabricación y los operarios esto se debe a que estos empleados tienen la responsabilidad de realizar las tareas. Siendo elemental ejercerse un adecuado liderazgo por cada situación presentada en la línea de fabricación con el único objetivo de motivar e incentivar a los empleados para que cumplan sus tareas de manera responsable. Todos los mencionados parámetros no serían posibles de realizar si no se tuviera una correcta organización en donde los trabajadores tengan específicas responsabilidades a cumplir durante la ejecución de cada turno de trabajo.

Recursos financieros. La empresa contribuirá mediante una inversión económica a la formación académica de los empleados, aportándoles los conocimientos necesarios sobre las tareas que realizan.

Recursos materiales. Aquí se tendrán todos los bienes de la empresa de carácter tangibles que poseen contribuyendo a su normal desarrollo. Los recursos en mención son clasificados de la siguiente forma

Instalaciones. Aquí se tendrá estratégicamente distribuida el área de trabajo para cumplirse las normas respecto a seguridad, ergonomía elemental para un desarrollo pertinente de las prácticas teniéndose un ambiente controlado totalmente.

Los equipos. Se deberán de encontrar colocados adecuadamente, con el propósito de facilitar su desplazamiento en la línea de fabricación para así poder hacer diversas prácticas de forma simultánea.

Recursos técnicos. Con el empleo de la herramienta 9S se va a crear herramientas de índole administrativas por ejemplo formatos, etc. Estos son elementos esenciales que contribuirán al progreso de la compañía.

i.2. Control visual. Con el propósito de mantenerse controlado el ambiente dentro de la línea de fabricación de gaseosas será esencial generar un control de carácter visual de manera permanente que permita detectar inconstancias respecto al reconocimiento de elementos no necesarios teniendo una adecuada organización, seguridad industrial, limpieza.

Elementos esenciales al instante de crear un adecuado ambiente para desarrollarse de manera normal cualquier variedad de manipulación en máquinas.

Mes 1						
Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
27	28	29	30	31	1	2
Capacitación de 9S						
3	4	5	6	7	8	9
Aplicación de la primera S:						
10	11	12	13	14	15	16
Aplicación de la segunda S:						
17	18	19	20	21	22	23
Aplicación de la tercera S:						
24	25	26	27	28	29	30
Aplicación de la cuarta S:						
31						
Mes 2						
	1	2	3	4	5	6
Aplicación de la quinta S:						
7	8	9	10	11	12	13
Aplicación de la sexta S:						
14	15	16	17	18	19	20
Aplicación de la séptima S:						
21	22	23	24	25	26	27
Mes 3						
Aplicación de la octava S:						
28	1	2	3	4	5	6
Aplicación de la novena S:						
7	8	9	10	11	12	13
Primera semana de supervisión de la herramienta 9S						
14	15	16	17	18	19	20
Segunda semana de supervisión de la herramienta 9S						
21	22	23	24	25	26	27

Figura 23. Cronograma de tareas de 9 S los 3 primeros meses

Fuente: Elaboración propia

Resultados de una probable implementación de 9S:

S	N°	Interrogante	Actual					Propuesto				
			1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1S (SEIRI)	1	¿En la línea de labor hay menos desperdicios?		x							x	
	2	¿No hay inservibles herramientas en la línea de labor?		x								x
	3	¿No hay dificultades de tránsito al trabajar?			x							x
	4	¿No hay inútiles equipos en la línea de labor?		x							x	
	Puntaje total			9					18			
2S (SEITO)	5	¿Hay un específico lugar para las herramientas?			x							x
	6	¿Hay un específico lugar para materiales que poco se usan?			x						x	
	7	¿Es fácil identificarse el lugar de cada cosa?		x							x	

	8	¿Vuelven a ponerse las cosas en su lugar respectivo después de usarse?		x								x
	Puntaje total		10				18					
3S (SEISO)	9	¿Está la línea de labor pulcra usándose adecuados elementos para el aseo?		x								x
	10	¿Los equipos están en condiciones buenas de aseo?	x								x	
	11	¿Se realizan tareas de pulcritud periódicamente?			x							x
	12	¿El piso de la línea de labor está pulcro?		x								x
	Puntaje total		8				19					
4S (SEIKET SU)	13	¿Se encuentran las maquinas en buen estado no pudiendo causar accidentes?			x						x	
	14	¿Existe la dotación de EPP en función a la tarea realizada?		x								x

	15	¿Los empleados tienen adecuadas posiciones para realizar su labor?		x								x
	16	¿Hay una rotulación en líneas de peligro?			x							x
	Puntaje total		10				19					
5S (SHITSU KE)	17	¿Los operarios tienen un respeto concerniente a procedimientos de seguridad?			x							x
	18	¿Los empleados son disciplinados para realizar sus trabajos cabalmente?		x								x
	19	¿Se tiene predisposición constante de los operarios por usar sus EPP?		x								x
	20	¿Las herramientas una vez empleadas los operarios las colocan en su lugar?			x							x
	Puntaje total		10				20					
	21	¿Se conserva un estándar respecto a la limpieza semanal?		x								x

6S (SHIKARI)	22	¿Existe planificación y control permanente de las tareas?		x								x
	23	¿A las máquinas se les da un mantenimiento planificado?		x							x	
	24	¿Se practican buenos hábitos de trabajo?		x								x
	Puntaje total		8				19					
7S (SHITSU KOKU)	25	¿Existe participación y aportes de mejora para la compañía?			x						x	
	26	¿Se cumple la misión que tiene la empresa?			x							x
	27	¿Existe compromiso hacia el logro de objetivos?			x						x	
	28	¿Hay responsabilidad del empleado hacia la labor realizada?			x							x
	Puntaje total		12				18					
8S (SEISHO O)	29	¿Existe una buena comunicación entre el personal coordinando ideas para solucionar inconvenientes?		x								x

	30	¿Existe énfasis por parte del personal en etapas que se han desarrollado menos?		x							x	
	31	¿Se vincula a todos los empleados en actividades destinadas a mejorar el ambiente de labor?		x								x
	32	¿El personal trabaja en equipo?		x								x
	Puntaje total		8				19					
9S (SEIDO)	33	¿Existe en la empresa registros que estén documentados?		x							x	
	34	¿Los empleados respetan de manera consistente las normas de trabajo?			x						x	
	35	¿Se encuentran designadas las obligaciones de aseo?		x								x
	36	¿Los empleados respetan los procedimientos de trabajo?			x							x
	Puntaje total		10				18					
Promedio puntaje total (9S)			9.44				18.67					

Figura 24. Evaluación 9S propuesta

Fuente: Elaboración propia

El grado de la herramienta 9S de cumplimiento con la propuesta alcanzará de media en cuanto al puntaje total de 18.67 que traducido en porcentaje equivale a 93.35% debido a la eliminación de innecesarios elementos que traerá con ello de la productividad un aumento al usarse mejor el tiempo destinado a realizarse tareas de valor en la compañía de gaseosas.

Tabla 34

Promedio de 9S

N°	Puntaje actual	N° de preguntas	Promedio actual	Puntaje propuesto	N° de preguntas	Promedio propuesto
1S	9	4	2.25	18	4	4.50
2S	10	4	2.50	18	4	4.50
3S	8	4	2.00	19	4	4.75
4S	10	4	2.50	19	4	4.75
5S	10	4	2.50	20	4	5.00
6S	8	4	2.00	19	4	4.75
7S	12	4	3.00	18	4	4.50
8S	8	4	2.00	19	4	4.75
9S	10	4	2.50	18	4	4.50

Fuente: Elaboración propia

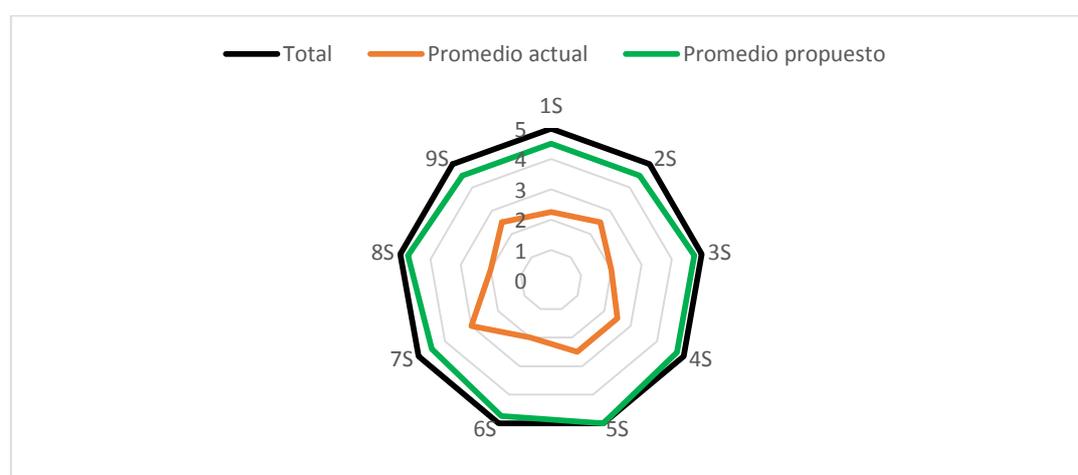


Figura 25. Radar de calificación 9S actual y propuesto

Fuente: Elaboración propia

3.3.3.2 Propuesta 2: Propuesta de TPM

Para realizarse la propuesta concerniente al TPM deberá tenerse en consideración que se persigue disminuirse las paradas no planeadas en la elaboración de gaseosas debido a averías en el triblock.



Figura 26. Parada no programada de Triblock

Fuente: Elaboración propia

La asociada relación de actividades destinadas a implementarse preventivas medidas deberá estructurarse siguiéndose etapas distintas que se presentarán en seguida

Fase 1: Preparación

Liderazgo:

Será esencial el impacto cascada con la finalidad de tener un progreso en los trabajadores. Por ende, jefes como la gerencia deberán de comprometerse conociendo las tareas que deben realizar, además de apoyar en actividades básicamente en el punto de inicio ya que es requerido más empleo respecto a recursos, donde estos serán los operarios o materiales. Donde ya sea gerente o jefes tendrán que conocer las ventajas de la puesta en marcha real de TPM con mejor gestión referente a mantenimiento. Además, tendrán que apoyar con elementales recursos destinados al progreso de idónea manera con la planificación.

Responsables del TPM:

Además del responsable de la coordinación del TPM, del comité encargado, será esencial disponerse de 2 individuos adicionales que estén bajo supervisión del responsable del TPM donde la función será servir de apoyo en actividades de capacitar, seguir, evaluar el TPM y aspectos diversos asociados a este. Las 2 personas se recomiendan ser practicantes. Acá deberá de ser difundida la herramienta TPM mediante campañas destinadas a darse informaciones donde se involucrará en su totalidad a la compañía donde se les dé a conocer que procedimiento ha de seguirse concerniente al TPM y el grado de responsabilidad de los operarios referentes a la aplicación.

Fase 2: Plan de mantenimiento autónomo, preventivo:

Se establecerán los mantenimientos mediante una gestión como programadas tareas que se harán al triblock con el propósito de anticiparse frente a una avería probable evitándose forzadas detenciones, atrasos en fabricación. Las averías se podrán prevenir con repuestos determinados, esencialmente se realizará basado en el período de vida útil mediante la observable confirmación del nivel de deterioro o mediante conveniencia de hacer modificaciones a la máquina.

Tiempo promedio de reparación (MTTR)= Horas de para o de reparación/N° de fallas

Tiempo promedio de reparación (MTTR)= 48.86/7

Tiempo promedio de reparación (MTTR)= 6.98

Tiempo promedio entre fallas (MTBF)= Tiempo disponible de operación/N° de fallas

Tiempo promedio entre fallas (MTBF)= 1574/7

Tiempo promedio entre fallas (MTBF)= 224.86

Por lo que se tendrá

Disponibilidad de triblock= $[MTBF / (MTBF + MTTR)] * 100\%$

Disponibilidad de triblock= $[224.86 / (224.86 + 6.98)] * 100\%$

Disponibilidad de triblock= 96.68%

Es decir, con la propuesta del mantenimiento preventivo la disponibilidad del triblock variará de 84.12% a 96.68% es decir habrá un cambio positivo de un 12.56%.

Componente	Falla	Acción	Frecuencia	Herramientas y materiales	Equipos para realizar el mantenimiento	Encargado
Triblock	Comportamiento del motor	Realizar una limpieza, revestimiento y verificar el estado	Cada 12 meses	Brochas, thinner, pintura anticorrosiva, waypes, herramientas mecánicas	Multitester, analizador de vibración, tacómetro, compresor de aire	Técnico mecánico eléctrico
	Contactos auxiliares	Ajustar tornillos, verificar la temperatura, el amperaje, el voltaje	Cada 3 meses	Cintas, destornillador plano, alicate, cepillos, waypes		Técnico eléctrico
	Aislamientos de cables	Proteger con aislantes el estado físico de protección	Cada 24 meses	Tijeras, cinta aislante, trapos		Técnico eléctrico
	Conexión cable a tierra	Limpiar los contactos y verificarse medidas	Cada 12 meses	Trapos	Multitester	Técnico eléctrico

	Rodamientos	Verificar suavidad de movimiento, lubricar, analizar la vibración	Cada 3 meses	Aceites	Analizador de vibraciones	Técnico mecánico eléctrico
	Devanado de estator inconveniente en el aislamiento	Limpiar y secar aislamiento realizando una verificación de fases	Cada 12 meses	Trapos	Multitester	Técnico eléctrico
	Rotación del eje	Verificar movimiento, vibraciones	Cada 18 meses		Analizador de vibraciones, multitester	Técnico mecánico
	Recinto del motor	Limpiar, revestir	Cada 12 meses	Trapos, desengrasante		Técnico mecánico
	Correa de transmisión	Ajustar pernos	Cada 6 meses	Llaves mixtas		Técnico mecánico
Llenadora - Coronador	Rodamiento central de la llenadora	Verificar suavidad de movimiento, lubricar, analizar la vibración	Cada 6 meses	Aceites	Lubricador neumático	Técnico mecánico

	Rodamiento central del coronador	Verificar suavidad de movimiento, lubricar, analizar vibración	Cada 3 meses	Aceites	Lubricador neumático	Técnico mecánico
	Sistema de elevación del coronador	Ajustar pernos, regular el temple de la cadena	Cada 6 meses	Llaves mixtas, destornillador estrella		Técnico mecánico
	Principal eje del coronador	Ajustar tornillos	Cada mes	Llaves mixtas, destornillador estrella		Técnico mecánico
	Estrella para transferencia de botellas	Ajustar tornillos	Cada mes	Llaves mixtas, destornillador estrella		Técnico mecánico

Figura 27. Plan de mantenimiento preventivo al triblock

Fuente: Elaboración propia

En seguida es detallado el protocolo para realizarse el mantenimiento autónomo ya que actualmente no se hace esto al triblock en la empresa De Gaseosas

Tabla 35

Plan de mantenimiento autónomo al triblock

Tarea	Mejora	Responsable
Mantenimiento Autónomo	Ajustar la velocidad de trabajo del triblock	Operario de fabricación
	Ajustar de la llenadora del triblock las válvulas	Operario de fabricación
	Ajustar capsuladoras de tapas	Operario de fabricación
	Ajustar la velocidad respecto a la cinta transportadora del triblock	Operario de fabricación
	Calibrar la temperatura	Operario de fabricación
	Otros	Operario de fabricación

Fuente: Elaboración propia

% de Disminución del número de pequeñas fallas= $[(\text{Cantidad de pequeñas fallas con la propuesta} - \text{Cantidad de pequeñas fallas actuales}) / \text{Cantidad de pequeñas fallas actuales}] * 100\%$

% de Disminución del número de pequeñas fallas= $[(12 - 18) / 18] * 100\%$

% de Disminución del número de pequeñas fallas= 33.33%

Fase 3: Capacitación TPM

La concierne capacitación de TPM tendrá etapas: empezando por una charla donde se sensibilizará a operarios respecto a la importancia de llevarse un mantenimiento preventivo y autónomo al triblock complementándose entre estas dándose lugar al mantenimiento real del triblock. A continuación, se especifica por etapa:

Charlas para sensibilizarse a operarios de la necesidad del mantenimiento:
Las charlas destinadas a sensibilizarse a operarios que tendrán a cargo el mantenimiento preventivo y autónomo serán dirigidas por el respectivo jefe. El tiempo determinado por charla tendrán un espacio de 45 minutos.

Capacitación concierne al mantenimiento preventivo y autónomo:
La capacitación la hará un especialista ingeniero en mantenimiento industrial dirigido a técnicos mecánicos, operarios, electricistas abarcará el tema 1 materiales, equipos y herramientas para realizarse el mantenimiento preventivo y autónomo al triblock y el tema 2 respecto a acciones para evitar fallas en el triblock

Fase 4: Seguimiento y control

Después de realizarse las esenciales tareas referentes al mantenimiento preventivo y autónomo para que el triblock disminuya en número de averías que ocasionan paradas no planeadas deberá un control tenerse mediante formatos de registro de fallos, orden de trabajo, registros de sustituciones de piezas, orden de lubricación.

Con los formatos se facilitarán las retroalimentaciones referentes a mejora continua enmendándose flacos puntos que aún pueda haber en el mantenimiento, donde se ha de buscar a través de la implementación que la cuantía de averías mensuales disminuyan.

Los formatos de registros más necesarios son:

Registro de fallos: Es esencial este registro porque ayuda en la evaluación de soluciones rápidas para la compañía evitándose paradas no planificadas, a continuación, se presenta un formato propuesto.

Registro de falla		Realizado:			Fecha:
Máquina:		Ubicación:	N° de identificación:		
Fallo	Causa de falla	Efecto de la falla	Inicio de la falla	Fin de la falla	Repuesto
Supervisado por:			Firma:		
Entregado a:					

Figura 28. Formato de registro de fallos

Fuente: Elaboración propia

Orden de trabajo: Luego de identificarse alguna falla y se requiera acciones de mejora, se detallará una orden de trabajo donde se especifique las tareas que van a realizarse.

Orden de trabajo	Realizado por:		Fecha:
Máquina a reparar:	Ubicación	N° de identificación	
Fallo			
Causa del fallo			

Descripción de tarea a hacerse			
Tiempo de labor			
Fecha de inicio:	Hora de inicio:	Fecha de culminación:	Hora de culminación
Repuestos			
Estado final de la máquina reparada			

Figura 29. Formato de orden de trabajo

Fuente: Elaboración propia

Registro de sustitución de piezas: Sirve para determinar la duración de una pieza con esto puede realizarse la programación concerniente a stocks de los repuestos y pedidos a tiempo.

Sustitución de piezas	Máquina:	Fecha:	Incorporación:
			Sustitución:
Sustitución de pieza			
Pieza por desincorporar:	Nº de identificación:	Motivo:	
Pieza por incorporar:	Nº de identificación:	Marca:	
Colocación de pieza			
Pieza:	Ubicación:	Nº de identificación:	Observación:

Figura 30. Formato de registro de sustitución de piezas

Fuente: Elaboración propia

Orden de lubricación: Se toma en cuenta un registro destinado a llevar la inspección permanente evitándose probables fallas mayores que necesiten un mayor período destinado a la reparación.

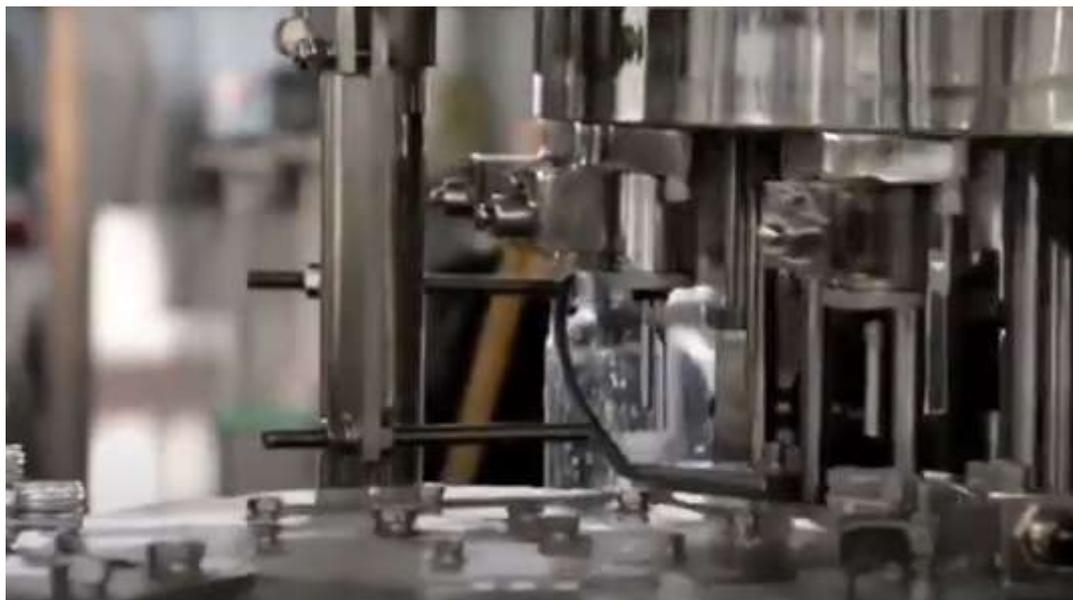


Figura 32. Cambio de formato en llenadora de gaseosa

Fuente: Elaboración propia

Para poderse llevar a cabo el SMED debe de tenerse en consideración las siguientes etapas:

Etapas 1:

Esta etapa abarca el cambio del formato de la llenadora de gaseosas de 280 ml a 500 ml esta tarea la lleva a cabo el operador, debido a esto el supervisor va ser la persona encargada de brindar una adecuada capacitación al operador brindándole información esencial destinada a que pueda hacer un correcto trabajo. Además, se va a contar con la ayuda de un asistente que se encargará de tomar registro de los tiempos y movimientos usados durante el proceso.

Etapas 2:

Se continúa con el tomado de tiempos con el propósito de saber el tiempo que se demora un operario para realizar el cambiado de formato de la llenadora aquí se empleará la hoja de disminución de cambios rápidos para la herramienta SMED. En base a esta hoja se conoce que el operario utiliza en total 87.5 min.

Tabla 36*Hoja de disminución de cambios rápidos*

Ítem	Tarea	Tiempo (minutos)
1	Desmontar las partes de la llenadora del formato anterior	5
2	Ir a buscar y traer acomodados del formato nuevo y herramientas del almacén	15
3	Limpieza de estructura de las partes de la llenadora	2
4	Colocar los accesorios en la línea de llenado	3
5	Desmontar las válvulas de llenado	5
6	Montar las válvulas de llenado del nuevo formato	5
7	Centrarse de las válvulas la punta con el centro de la botella	8
8	Cambiarse pistón de ingreso por el del correspondiente formato	8
9	Cambiarse centradores de cuello en la respectiva llenadora	12
10	Enjuagar el interior de la llenadora con detergente	4
11	Reposar la sustancia detergente	10
12	Retirar la sustancia detergente	5
13	Realizar pruebas de control de saneamiento en la llenadora	3.5
14	Inicio del embotellado	2
Total		87.5

Fuente: Elaboración propia

Etapa 3:

Para hacer un análisis concerniente al procedimiento de cambio de formato se usará la hoja de disminución de cambios rápidos para la herramienta SMED.

En esta etapa se procede a reconocer las actividades tanto internas como externas con el propósito de reducir tiempos. Por ejemplo, se ha identificado que el operario utiliza tiempo en ir a buscar y traer acomodos del formato nuevo y herramientas del almacén. Para poder deshacerse de este inconveniente se está proponiendo implementar un carrito multiuso ubicado cerca a la llenadora con el propósito que los operarios tengan a la mano las herramientas y acomodos que necesitan para poder cambiar el formato de las gaseosas a elaborar, de esta forma va a poder lograr la disminución concerniente a tiempos de desplazamiento.

Etapa 4:

Una vez propuesto como solucionar el inconveniente de pérdidas de tiempo innecesarias se procede a buscar la estandarización concerniente al trabajo con el propósito de quitar estos tiempos de cambio reduciendo en 15 minutos por lo que se tendría un total de 72.5 minutos para realizar el cambio de formato de la llenadora, representando una disminución del 17.14%.

Lo señalado se hace con el apoyo de la hoja de labor – SMED para poder normalizar la labor a través del estudio de tareas que permite distinguir tanto tareas internas como externas. Las hojas de trabajo tienen que estar cercanas a los trabajadores por lo que se pondrán sobre un estante cercano a la línea de labor.

Para poderse llevar a cabo la implementación del SMED se llevará un control donde se plasmarán los tiempos destinados a cambiar el formato de la llenadora, además se empleará la hoja de sucesos únicamente teniendo como condición que las tareas en conjunto dedicadas al cambio de formato sobrepasen los 72.5 min.

Tabla 37*Hoja de disminución de tareas*

Ítem	Tarea	Interna	Externa	Tiempo (minutos)
1	Desmontar las partes de la llenadora del formato anterior	x		5
3	Limpieza de estructura de las partes de la llenadora	x		2
4	Colocar los accesorios en la línea de llenado	x		3
5	Desmontar las válvulas de llenado	x		5
6	Montar las válvulas de llenado del nuevo formato	x		5
7	Centrarse de las válvulas la punta con el centro de la botella	x		8
8	Cambiarse pistón de ingreso por el del correspondiente formato	x		8
9	Cambiarse centradores de cuello en la respectiva llenadora	x		12
10	Enjuagar el interior de la llenadora con detergente	x		4
11	Reposar la sustancia detergente	x		10
12	Retirar la sustancia detergente	x		5
13	Realizar pruebas de control de saneamiento en la llenadora	x		3.5
14	Inicio del embotellado	x		2
Total				72.5

Fuente: Elaboración propia

3.3.3.4 Propuesta 4: Capacitación del personal

La capacitación concerniente a la aplicación de las 9S, TPM, SMED la realizará un ingeniero industrial especialista en herramientas de producción esbelta a técnicos electricistas, operarios, mecánicos para que mejoren su desempeño. Por lo tanto, está proponiéndose en la tabla siguiente un programa con temas específicos:

Tabla 38

Programa de capacitación para aplicarse las 9S, TPM, SMED

Módulo	Tema	Horas de capacitación
1	Importancia de aplicar las 9S, TPM, SMED	5 horas
2	Pasos para aplicar las 9S	12 horas
3	Acciones destinadas a aumentar el cumplimiento de las 9S	8 horas
4	Pasos para aplicar el TPM	12 horas
5	Acciones para disminuir las paradas excesivas del triblock	4 horas
6	Pasos para aplicar el SMED	4 horas
7	Acciones destinadas a reducir el tiempo excesivo de setup de la llenadora	3 horas
Total		48 horas

Fuente: Elaboración propia

El programa de capacitación propuesto abarcará 7 módulos en donde se dictarán temas tales como importancia de aplicar las 9S, TPM, SMED, pasos para aplicar las 9S, acciones destinadas a aumentar el cumplimiento de las 9S, pasos para aplicar el TPM, acciones para disminuir las paradas excesivas del triblock, pasos para aplicar el SMED, acciones destinadas a reducir el tiempo excesivo de setup de la llenadora con la finalidad de aumentarse la productividad de la mano de obra, donde se dispondrá de un total de 48 horas destinadas esencialmente a capacitar al personal.

Se calificarán los conocimientos alcanzados luego de cada módulo realizado a través de un examen teniendo alternativas para marcar, donde se pueda saber que empleados son capaces de asimilar más fácilmente el aprendizaje y que empleados poseen un lento aprendizaje, de tal manera que se colocarán a los de mayor habilidad a apoyar en la enseñanza a los que saben menos despejando cualquier inquietud que quede pendiente.

3.3.4. Situación de la variable dependiente con la propuesta:

La productividad de la M.O con la propuesta viene dada por:

P= producción en botellas de gaseosas/número de operarios

Tabla 39

Productividad de la mano de obra

Mes	Producción en botellas de gaseosas	Numero de operarios	Productividad M.O (botellas de gaseosas/operario)
1	4572285	35	130637
2	4682654	35	133790
3	4766987	35	136200
4	4792476	35	136928
5	4806872	35	137339
6	4825773	35	137879
7	4923147	35	140661
8	4964882	35	141854
9	5022513	35	143500
10	5077889	35	145083
11	5093511	35	145529
12	5125475	35	146442
Promedio	4887872	35	139653

Fuente: Elaboración propia

Cálculo de la productividad de botellas con gaseosas/operario:

Productividad= n° de botellas con gaseosas/operario

Productividad= 4887872/35= 139653 botellas con gaseosas/operario

Δ Productividad= [(productividad propuesta – productividad actual)/
productividad actual] x 100%

Δ Productividad= [(139653 – 133343)/133343] x 100%

Δ Productividad= 4.73%

La productividad de horas hombre propuesta:

P= producción en botellas con gaseosas/h-H

Tabla 40

Productividad del factor hombre

Mes	Producción en botellas de gaseosas	h-H (mensual)	Productividad (botellas de gaseosa/h-H)
1	4572285	9660	473
2	4682654	10080	465
3	4766987	10500	454
4	4792476	10080	475
5	4806872	10080	477
6	4825773	9660	500
7	4923147	10080	488
8	4964882	9660	514
9	5022513	10500	478
10	5077889	9660	526
11	5093511	10080	505
12	5125475	10080	508
Promedio	4887872	10010	488

Fuente: Elaboración propia

Cálculo de la productividad de botellas de gaseosa/h-H:

Productividad= N° de botellas de gaseosa/h-H

Productividad= 4887872/10010= 488 botellas de gaseosa/h-H

Δ Productividad= [(productividad propuesta – productividad actual)/
productividad actual] x 100%

Δ Productividad= [(488 – 466)/466] x 100%

Δ Productividad= 4.72%

La productividad de la maquinaria propuesta:

P= producción en botellas con gaseosas/h-máquina

Tabla 41

Productividad del factor máquina

Mes	Producción en botellas con gaseosas	h-Maq (mensual)	Productividad (botellas con gaseosas/h-Maq)
1	4572285	3312	1381
2	4682654	3456	1355
3	4766987	3600	1324
4	4792476	3456	1387
5	4806872	3456	1391
6	4825773	3312	1457
7	4923147	3456	1425
8	4964882	3312	1499
9	5022513	3600	1395
10	5077889	3312	1533
11	5093511	3456	1474
12	5125475	3456	1483
Promedio	4887872	3432	1424

Fuente: Elaboración propia

Cálculo de la productividad de botellas con gaseosas/h-máquina:

Productividad= N° de botellas con gaseosas/h-máquina

Productividad= 4887872/3432= 1424 botellas con gaseosas/h-máquina

Δ Productividad= [(productividad propuesta – productividad actual)/
productividad actual] x 100%

Δ Productividad= [(1424 – 1360)/1360] x 100%

Δ Productividad= 4.71%

3.3.5. Análisis beneficio/costo de la propuesta:

a) Beneficio de propuesta

Tabla 42

Beneficio de la propuesta

Detalle		Valor
Cantidad de mermas actuales		369 kg de PET
Cantidad de mermas con la propuesta		42 kg de PET
Diferencia		327 kg de PET
Utilidad por kg de PET	S/.	0.60
Beneficio 1 al año	S/.	2354.40
Cantidad de gaseosas con la propuesta		4887872
Cantidad de gaseosas actuales		4667001
Diferencia		220871
Utilidad por gaseosa	S/.	0.05
Beneficio 2 al año	S/.	132522.60
Total (Beneficio 1 al año + Beneficio 2 al año)	S/.	134877.00

Fuente: Elaboración propia

b) Costos de propuesta de solución

Tabla 43

Requerimientos para herramientas lean manufacturing

Descripción	Cantidad	Precio unitario		Total	
Cartulina	25	S/.	0.50	S/.	12.50
Perforadora	2	S/.	5.00	S/.	10.00
Tijeras	6	S/.	7.50	S/.	45.00
Regla de 30 cm	6	S/.	2.50	S/.	15.00
Tarjeta adhesiva	50	S/.	1.00	S/.	50.00
Protector	25	S/.	1.00	S/.	25.00

Estilete	6	S/.	0.80	S/.	4.80
Esfero punta fina	6	S/.	2.50	S/.	15.00
Marcador permanente	12	S/.	1.50	S/.	18.00
Push pin caja	6	S/.	2.50	S/.	15.00
Masking	6	S/.	2.50	S/.	15.00
Apoya mano	3	S/.	4.50	S/.	13.50
Tríptico informativo	220	S/.	0.50	S/.	110.00
Adhesivo informativo	6	S/.	6.00	S/.	36.00
Clip	6	S/.	2.50	S/.	15.00
Goma	4	S/.	4.50	S/.	18.00
Cinta de embalaje	4	S/.	3.00	S/.	12.00
Grapas en caja	3	S/.	5.00	S/.	15.00
Pancarta de promoción	3	S/.	50.00	S/.	150.00
Equipo de aseo	4	S/.	50.00	S/.	200.00
Galones de pintura	7	S/.	45.00	S/.	315.00
Brochas	3	S/.	12.00	S/.	36.00
Galones de diluyente	2	S/.	25.00	S/.	50.00
carrito	3	S/.	3500.00	S/.	4500.00
multiherramientas					
Frasco de grasa de litio	2	S/.	29.00	S/.	58.00
Multitester	2	S/.	250.00	S/.	500.00
Analizador de vibración	2	S/.	8600.00	S/.	17200.00
Montacarga	1	S/.	19850.00	S/.	19850.00
Tacómetro	2	S/.	180.00	S/.	360.00
Compresor de aire	2	S/.	950.00	S/.	1900.00
Lubricador neumático	2	S/.	256.00	S/.	512.00
Guantes de protección	35	S/.	18.50	S/.	647.5
Cascos de protección	35	S/.	21.50	S/.	752.5
Calzado de seguridad	35	S/.	249.00	S/.	8715.0
Lentes de seguridad	35	S/.	39.00	S/.	1365.0
Mascarilla de protección	35	S/.	15.50	S/.	542.5
Mandil	35	S/.	17.50	S/.	612.5
Locker de metal	4	S/.	990.00	S/.	3960.0

Total	S/.	62670.80
--------------	------------	-----------------

Fuente: Elaboración propia

Tabla 44

Capacitación a personal

Descripción	Meses	Inversión mensual	Total
Consultoría	3	S/. 3200.00	S/. 9600.00
TPM			
Consultoría	3	S/. 3600.00	S/. 10800.00
Herramienta 9S			
Consultoría	2	S/. 3000.00	S/. 6000.00
SMED			
Total			S/. 26400.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 45

Costos relacionados a la inversión general

Descripción	Costos
Requerimientos para herramientas lean manufacturing	S/. 62670.80
Capacitación a empleados	S/. 26400.00
Total general	S/. 89070.80

Fuente: Elaboración propia

Referente a las tablas:

Beneficio: S/. 134877.00

Costo: S/. 89070.80

B/C= Beneficio/Costo

B/C= S/. 134877.00/ S/. 89070.80

B/C= 1.51

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones:

a) Al realizar de la situación actual de la empresa que repercuten negativamente en la productividad mediante el diagrama de Ishikawa se pudo apreciar paradas excesivas del triblock debido a averías continuas, falta de mantenimiento preventivo concerniente a la máquina, falta de conocimiento debido a que se tiene personal no capacitado, resistencia al cambio en cuanto a sus labores respecto a la mano de obra, desorden y falta de aseo en el área de trabajo debido a la presencia de elementos inútiles concerniente al material, escasez de herramientas de gestión debido a escasez de formatos de control.

De lo visualizado puede manifestarse que se tiene falta de un planificado mantenimiento a las máquinas siendo una causa que negativamente afecta en la productividad, aparte se pudo apreciar que hay inútiles materiales que tienden a incomodar el entorno de trabajo, aparte que los objetos diversos de frecuente uso no están ordenados.

De la entrevista puede deducirse que la merma generada durante el sopleteado impacta sobre la productividad negativamente en la compañía. Además, debido a la falta de planificación en el área de elaboración de jarabes se producen pérdidas de tiempo en el envasado de múltiples sabores de gaseosas, se pudo conocer que actualmente no se ha implementado un mantenimiento planificado a las maquinarias, ni herramientas de lean manufacturing.

Del 100% de los encuestados el 37.14% menciona que los problemas que dificultan la fabricación son debido a que las válvulas de llenado se atascan, el 22.86% opinan que es por escasez de mantenimiento preventivo a las máquinas, el 22.86% manifiesta que es por mala calibración de la llenadora,

el 20% indica por el sobre stock de botellas de plástico fabricadas, el 11.43% precisa que es debido a fallas durante el tapado de botellas.

b) Al realizar el plan de mejora cimentado en manufactura esbelta en la empresa De Gaseosas el grado de la herramienta 9S de cumplimiento con la propuesta alcanzará de media en cuanto al puntaje total de 18.67 que traducido en porcentaje equivale a 93.35% debido a la eliminación de innecesarios elementos que traerá con ello de la productividad un aumento al usarse mejor el tiempo destinado a realizarse tareas de valor en la compañía de gaseosas.

Con estos planes de mantenimiento tanto preventivo como autónomo se evitarán las mermas respecto al triblock, también se evitarán averías no planificada en la elaboración de gaseosas donde el tiempo valioso se recuperará que ha destinarse a elevarse la producción de las gaseosas y por tanto habrá un aumento de productividad.

Una vez propuesto como solucionar el inconveniente de pérdidas de tiempo innecesarias con el SMED se procede a buscar la estandarización concerniente al trabajo con el propósito de quitar estos tiempos de cambio reduciéndose en 15 minutos por lo que se tendría un total de 72.5 minutos para realizar el cambio de formato de la llenadora.

c) Al analizarse la productividad antes en línea de fabricación de gaseosas de la empresa es de 133343 botellas con gaseosas/operario; 466 botellas de gaseosa/h-H; 1360 botellas con gaseosas/h-máquina, después la productividad paso con la propuesta a 139653 botellas con gaseosas/operario teniéndose una variación del 4.73%, la productividad paso con la propuesta a 488 botellas con gaseosas/h-H teniendo una variación del 4.72%, la productividad paso con la propuesta a 1424 botellas con gaseosas/h-máquina teniéndose una variación del 4.71%.

d) Al evaluarse el Beneficio/Costo fue igual a 1.51 al ser mayor a 1 significa que por S/. 1 a invertirse se tendrá de ganancia S/. 0.51 por ende la propuesta será rentable para la compañía de gaseosas

4.2. Recomendaciones:

a) Implementar las herramientas de esbelta producción propuestas tales como 9S, TPM, SMED ya que traerán consigo muchos beneficios para la empresa De Gaseosas. como por ejemplo una mejor utilización de los recursos trayendo consigo una mejora en la productividad.

b) Promover charlas con un período semanal para dar hacer recordar a los empleados los procedimientos a seguir para llevar a cabo de una buena manera la herramienta 9S con el propósito de conservar el orden, la limpieza, la disciplina, compromiso, coordinación, constancia, etc.

c) Implementar el TPM y tener a disposición herramientas, máquinas para realizar el mantenimiento preventivo tanto al triblock como a la llenadora, así como emplear los formatos propuestos con el propósito de poder llevar a cabo un control de las actividades que se realicen a través del tiempo pudiéndose saber cuándo se necesite las tareas que se realizaron a cualquiera de las maquinas mencionadas.

d) Tener las herramientas y accesorios a la mano para poder realizar los trabajos relacionados al SMED teniendo como propósito la disminución respecto a tiempos de setup de la llenadora.

Referencias Bibliográficas:

- Altamirano, P. (2019). *Gestión del proceso productivo aplicando lean manufacturing para incrementar la productividad de la empresa Nicoll Perú S.A (Tesis de pregrado)*. Universidad Señor de Sipán, Pimentel, Perú.
- Álvarez, C. (2018). *Análisis y mejora de procesos en una empresa embotelladora de bebidas rehidratantes*. PUCP, Lima, Perú.
- Arroé, G. (2018). *Plan de mejora para incrementar la productividad en la empresa More or More S.A (Tesis de pregrado)*. Universidad Rafael Saldívar, Quetzaltenango, Guatemala.
- Arroyo, A. (2018). La productividad en los trabajos de Estados Unidos. *Gestión*, 21.
- Carreira, K. (2016). *Herramientas de Imanufactura esbelta y su aplicacion industrial*. Madrid, España: Mc Graw Hill.
- Carrillo, M., Hernández, B., y Herrera, G. (2019). Aplicación de la Metodología 5'S para la Mejora de la Productividad en el Sector Metalmeccánico de Cartagena. *Espacios*, 40(11), 30-42. Obtenido de <https://www.revistaespacios.com/a19v40n11/a19v40n11p30.pdf>
- Chacón, S. (2019). *Aplicación de herramientas lean manufacturing para mejorar la productividad de le empresa de calzados Chang S.R.L (Tesis de Pregrado)*. Universidad César Vallejo, Trujillo, Perú.
- De la Cruz, C. (2018). *Gestión de la producción aplicando lean manufacturing para mejorar la productividad en la empresa procesadora y comercializadora Delgado S.A.C - Chiclayo, 2018 (Tesis de pregrado)*. Universidad Señor de Sipán, Pimentel, Perú.
- Fuentes, R. (2017). *Plan de mejora de la producción basado en lean thinking para incrementar la productividad de la empresa Braully S.A (Tesis de pregrado)*. Universidad Rafael Saldívar, Quetzaltenango, Guatemala.
- Gómez, E. (2019). *Plan de mejora utilizando la filosofia del lean manufacturing para mejorar la productividad de la empresa Nagusa S.A (Tesis de pregrado)*. Universidad Rafael Saldívar, Quetzaltenango, Guatemala.

- Hernández, P. (2017). *Lean manufacturing aplicacion en las empresas industriales*. Bogotá, Colombia: Ecoe.
- Jiménez, M. (2018). *La productividad industrial en empresas latinoamericanas*. Madrid, España: Santander.
- Julca, R., y Ramos, E. (2018). Propuesta de mejora de procesos mediante lean manufacturing para incrementar la productividad en una empresa de Chiclayo. *TZHOECOEN*, 10(3), 33-46. Obtenido de <http://revistas.uss.edu.pe/index.php/tzh/article/view/861/740>
- Lara, G. (2016). *Plan de mejora en el área de producción de la empresa Comolsa S.A.C para incrementar la productividad usando herramientas de lean manufacturing (Tesis de pregrado)*. Universidad César Vallejo, Trujillo, Perú.
- León, K. (2018). *Propuesta de un plan de mejora en el proceso de pilado de arroz utilizando las herramientas de lean manufacturing para incrementar la productividad del área de producción en la molinera San Nicolás S.R.L (Tesis de pregrado)*. Universidad César Vallejo, Trujillo, Perú.
- Linares, L. (2018). *Evaluación de determinantes que impactan el costo del producto terminado en una embotelladora de Puebla*. Puebla, México: UNAP.
- Moya, J. (2017). *Planificación y control de la producción para incrementar la productividad en la empresa estrella del norte de Lambayeque*. USAT, Lambayeque, Perú.
- Ramírez, E. (2018). *Aplicación del plan de mejora continua en el proceso de diseño de vidrio blindado para aumentar la productividad en el área de ingeniería y desarrollo de la empresa AGP Perú S.A.C.- Lima, 2018 (Tesis de pregrado)*. Universidad César Vallejo, Lima, Perú.
- Romero, N. (2016). *Aumento de la productividad en la línea de envasado de la planta los cortijos de cervecería polar*. Universidad Simón Bolívar, Sartenejas, Venezuela.

Anexos:

Anexo 1. Instrumentos de recolección de datos

Anexo 1.1 Guía de entrevista

Instrucciones: Responder cada una de las preguntas mencionadas a continuación con la mayor sinceridad posible

1. ¿En qué tarea del proceso de fabricación hay más mermas?
2. ¿Existe un mantenimiento planificado para las máquinas de la empresa?
3. ¿Qué tipo de herramientas de producción esbelta se aplica en la empresa?
4. ¿Cuál es la antigüedad de la maquinaria?
5. ¿Se otorga capacitaciones a los empleados en la compañía?
6. ¿La fabricación de diferentes sabores de gaseosas impacta en el tiempo de elaboración?
7. ¿Qué inconvenientes esenciales se presentan en línea de fabricación?

Anexo 1.2: Guía de observación

Instrucciones: Observe las actividades que se llevan a cabo en la empresa De Gaseosas y marque con una X la existencia o no de un inconveniente en la columna correspondiente, también puede colocar observaciones que crea pertinentes.

N°	Acciones a evaluar	Si	No	Observaciones
1	¿Hay materiales inútiles que suelen incomodar el entorno laboral?			
2	¿Existen residuos en la línea de labor?			
3	¿Existe un mantenimiento planificado a las máquinas?			
4	¿Están todos los objetos de uso frecuentes ordenados?			
5	¿Están todos los objetos de medición correctamente identificados?			
6	¿Están todos los elementos de aseo bien identificados y ubicados?			
7	¿Están las máquinas identificadas en el trabajo?			
8	¿Hay maquinas inutilizadas en la línea de labor?			
9	¿Hay elementos no útiles en la línea de labor?			
10	¿Están los elementos innecesarios reconocidos?			

Anexo 1.3 Guía de la encuesta

Responda las interrogantes siguientes con veracidad.

1. ¿Cuáles son los problemas que dificultan la fabricación?

- a) Las válvulas de llenado se atascan
- b) Escasez de mantenimiento preventivo a las máquinas
- c) Mala calibración de la llenadora
- d) Sobre stock de botellas de plástico fabricadas
- e) Fallas durante el tapado de botellas

Escribir cualquiera de las 5 alternativas que crea conveniente de las preguntas de la 2 a la 12:

Totalmente en desacuerdo

En desacuerdo

Indiferente

De acuerdo

Totalmente de acuerdo

2. ¿Existen retrasos en el proceso de fabricación?

3. ¿Existen capacitaciones de trabajo?

4. ¿Dispone oportunamente de los recursos materiales para realizar sus tareas?

5. ¿Las actividades están documentadas?

6. ¿Existen materiales inútiles dispersos en la línea de labor?

7. ¿Existe orden idóneo en la línea de labor?

8. ¿Se conserva la limpieza en el área de trabajo?

9. ¿Existen estándares establecidos en el área de trabajo?

10. ¿Existe una mejora continua en la línea de elaboración?

11. ¿Existen paradas no planificadas de las máquinas?

12. ¿Se les da un mantenimiento planificado a las máquinas?

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN

Escuela Académica Profesional de Ingeniería Industrial

FICHA DE OPINIÓN DE EXPERTOS

Apellidos y nombres del experto: Chávez Coronado, Milton Arturo

Grado académico: Ingeniero Industrial

Cargo e institución: Supervisor de producción Agrobex S.A.C

Nombre de instrumento a validar: Guía de la encuesta

Autor del instrumento: Rojas Cenas, Jhony Luis

Zevallos Vera, José Humberto

Título del proyecto de tesis: Plan de mejora para incrementar la productividad en el área de producción de gaseosas de la empresa Agrobex S.A.C – Trujillo, 2020

Indicadores	Criterios	Calificación			
		Deficiente	Regular	Bueno	Muy bueno
		De 0 a 5	De 6 a 10	De 11 a 15	De 16 a 20
Claridad	Los ítems están formulados con lenguaje apropiado y comprensible				X
Organización	Existe una organización lógica en la redacción de los ítems				X
Suficiencia	Los ítems son suficientes para medir los indicadores de las variables				X
Validez	El instrumento es capaz de medir lo que se requiere				X
Viabilidad	Es viable su aplicación				X

Valoración

Puntaje de (0 a 20): 18

Calificación de deficiente o muy bueno: Muy bueno

Observaciones:

Fecha: 02/09/20
 Firma: 
 DNI: 46605394


UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN

Escuela Académica Profesional de Ingeniería Industrial

FICHA DE OPINIÓN DE EXPERTOS

Apellidos y nombres del experto: Vargas Sagastegui, Joel David

Grado académico: Magíster en docencia universitaria

Cargo e institución: Docente universitario de la Universidad César Vallejo

Nombre de instrumento a validar: Guía de la entrevista

Autores del instrumento: Rojas Cenas, Jhony Luis

Zevallos Vera, José Humberto

Título del proyecto de tesis: Plan de mejora para incrementar la productividad en el área de producción de gaseosas de la empresa Agrobex S.A.C – Trujillo, 2020

Indicadores	Criterios	Calificación			
		Deficiente	Regular	Bueno	Muy bueno
		De 0 a 5	De 6 a 10	De 11 a 15	De 16 a 20
Claridad	Los ítems están formulados con lenguaje apropiado y comprensible				X
Organización	Existe una organización lógica en la redacción de los ítems				X
Suficiencia	Los ítems son suficientes para medir los indicadores de las variables				X
Validez	El instrumento es capaz de medir lo que se requiere				X
Viabilidad	Es viable su aplicación				X

Valoración

Puntaje de (0 a 20): 17

Calificación de deficiente o muy bueno: Muy bueno

Observaciones: Ninguna

Fecha: 17/07/2020



DNI: 17825517

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN

Escuela Académica Profesional de Ingeniería Industrial

FICHA DE OPINIÓN DE EXPERTOS

Apellidos y nombres del experto: Abanto Moya Miguel Ángel

Grado académico: Ingeniero Industrial

Cargo e institución: Docente Universitario de la Universidad Nacional de Piura

Nombre de instrumento a validar: Guía de la observación

Autor del instrumento: Rojas Cenas, Jhony Luis

Zevallos Vera, José Humberto

Título del proyecto de tesis: Plan de mejora para aumentar la productividad en el área de producción de gaseosas de la empresa Agrobex S.A.C – Trujillo, 2020.

Indicadores	Criterios	Calificación			
		Deficiente	Regular	Bueno	Muy bueno
		De 0 a 5	De 6 a 10	De 11 a 15	De 16 a 20
Claridad	Los ítems están formulados con lenguaje apropiado y comprensible				17
Organización	Existe una organización lógica en la redacción de los ítems				17
Suficiencia	Los ítems son suficientes para medir los indicadores de las variables				17
Validez	El instrumento es capaz de medir lo que se requiere				17
Viabilidad	Es viable su aplicación				17

Valoración

Puntaje de (0 a 20): 17

Calificación de deficiente o muy bueno: Muy bueno

Observaciones: Ninguna

Fecha: 20 de julio 2020



 Miguel Ángel Abanto Moya
 INGENIERO INDUSTRIAL
 REG. CIP. 19496



AUTORIZACIÓN PARA EL RECOJO DE INFORMACIÓN

Trujillo, 15 de Marzo de 2021

Quien suscribe: Sr. Carlos Choton Abanto

Representante de la Empresa Agrobex S.A.C

AUTORIZA: Permiso para recojo de información pertinente en función del proyecto de investigación, denominado: "MEJORA DE LA PRODUCCIÓN PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN UNA EMPRESA DE GASEOSAS EN TRUJILLO, 2020"

Por el presente, el que suscribe Carlos Choton Abanto, representante de la empresa: AGROBEX S.A.C, AUTORIZO a los alumnos: José Humberto Zevallos Vera con DNI N° 10622872 y Jhony Luis Rojas Cenas con DNI N° 18220234, estudiantes de la Escuela Profesional de INGENIERIA INDUSTRIAL, y autores del trabajo de investigación denominado:

MEJORA DE LA PRODUCCIÓN PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN UNA EMPRESA DE GASEOSAS EN TRUJILLO, 2020, al uso de dicha información que conforma el expediente técnico, así como hojas de memorias, cálculos entre otros como datos estadísticos para efectos exclusivamente académicos de la elaboración de tesis de investigación, enunciada líneas arriba. De quienes solicita.

Se garantiza la absoluta confidencialidad de la información solicitada.

Atentamente.

Carlos Choton Abanto
DNI N° 42432097
Jefe de Mantenimiento