



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Mejora de procesos para incrementar la productividad en la Línea de producción de una empresa de bebidas Carbonatadas, Ate – 2022.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniera Industrial

AUTORA:

Morales Carrasco, Maritza Candelaria (ORCID: 0000-0003-4840-0444)

ASESOR:

Dr. Dávila Laguna, Ronald Fernando (ORCID: 0000-0001-9886-0452)

LINEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión empresarial y Productiva

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo Económico, Empleo y Emprendimiento

LIMA – PERÚ

2022

DEDICATORIA

EL presente trabajo se lo dedico a mis padres que son el motor y motivo de mi vida, y a la Universidad que me dio la oportunidad de cumplir con mi formación académica.

AGRADECIMIENTO

Un agradecimiento especial a Dios por siempre iluminar mi camino y a mi asesor por su constante apoyo, por la motivación que nos da, de culminar satisfactoriamente esta etapa académica y el seguimiento constante de siempre cumplir con nuestros objetivos

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	ii
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	iii
ÍNDICE DE TABLAS	iv
ÍNDICE DE FIGURAS	vii
ABSTRACT	10
I.INTRODUCCIÓN	11
II. MARCO TEÓRICO	30
III.METODOLOGÍA	45
3.1 Tipo y Diseño de investigación	45
3.2. Variables y operacionalización	46
3.3. Población, muestra y muestreo	51
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos y validez	52
3.5. Procedimientos:	53
3.6. Metodos de analisis de datos	55
3.7. Aspectos Eticos	167
IV. RESULTADOS	171
V.DISCUSIÓN	194
VI.CONCLUSIONES	196
VII. RECOMENDACIONES	197
REFERENCIAS.....	198
ANEXOS.....	202

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Matriz de correlación	19
Tabla 2 Cuadro de Tabulación de Datos	22
Tabla 3. Estratificación de las causas	25
Tabla 4 Alternativas de solución.....	27
tabla 5. Matriz de priorización de las causas.....	28
Tabla 6 Relación de juicio de expertos.....	53
Tabla 7 Referencias de la empresa.....	55
Tabla 8 toma de tiempos mes Agosto (Pre test)	74
Tabla 9 toma de tiempos mes Setiembre (Pre test).	74
Tabla 10 Toma de tiempo promedio mes Octubre (Pre test)	75
Tabla11 consolidado de tiempos promedios	75
Tabla 12 productividad mes Agosto	76
Tabla 13. minutos adicionales a la producción por motivos de paradas	76
Tabla 14 calculo de trabajadores	77
Tabla 15 Horas programadas.....	77
Tabla 16 Tiempos Pre Test mes Agosto	78
Tabla 17 Resultados de Mes de Setiembre Pre	82
Tabla 18 Eficiencia ,eficacia y productividad mes Octubre	85
Tabla 19 Promedios de la productividad	88
Tabla 20 Principales causas según Pareto	89
Tabla 21 Linea de tiempo de la implementación	90
Tabla 22 Diagrama de Gant	91
Tabla 23 tiempos de maquina en el proceso de cambio de formato	93
Tabla 24 identificación del cuello de botella	95
Tabla 25 mediciones del tiempo por 12 semanas	108
Tabla 26 Calculo del número de muestras para determinar el tiempo estándar .	114
Tabla 27 toma de tiempo promedio para evaluar la actividad	117
Tabla 28 Determinación del Tiempo estándar para el proceso de cambio formato situación actual pre Test	120

Tabla 29 toma de tiempos preliminares	132
Tabla 30 cálculo del número de muestra nuevo método (Post Test)	136
Tabla 31 Cálculo para tiempo estándar para el cambio de formato Método Mejorado	138
Tabla 32 de productividad Post Test Mes de Marzo (2022)	151
Tabla 33 Eficiencia, Eficacia, y productividad en el mes de Abril Post Test (2022)	154
Tabla 34 resultados de eficacia, eficiencia y productividad del mes de Mayo Post Test	157
Tabla 35 Resultados del Estudio de Métodos del Post Test VS el Post Test.....	160
Tabla 36 Resultados Estudios de Tiempo Pre Test VS Post Test en el cambio de formato de llenadora SIPA 560	161
Tabla 37 Resultado de promedios Pre test Agosto, Setiembre y octubre	162
Tablas 38 promedias Post Test del mes de Marzo, Abril y Mayo después de la implementación	164
Tablas 39 Post Test eficiencia, eficacia y productividad	165
Tabla 40 Costos de Materiales.....	167
Tabla 42 de costos evaluación recursos humanos.....	167
Tabla 43 implementación de la mejora.....	168
Tabla 44 sub total de gastos	168
Tabla 45 sub totales	168
Tabla 46 tiempos de llenadora	169
Tabla 47 unidades de botellas por hora	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 48 tiempo de cambios por formato	170
Tabla 49 calcula VAN.....	169
Tabla 49 Productividad Antes y Después.....	171
Tabla 50 Eficiencia antes y Después	173
Tabla 51 porcentajes de eficacia.....	176
Tabla 52 Índice de Actividades que agregan valor.....	179
Tabla 54 resumen de procesamiento de datos	183
Tabla 55 prueba de Normalidad.....	184
Tabla 55 regla de decisión	184
Tabla 56 Contraste de medias de Productividad Pre Test y Post Test con el estadístico Wilcoxon.....	185

Tabla 57 Estadísticos de Prueba de Wilcoxon para Productividad	186
Tabla 58 Prueba de normalidad de Eficiencia con Kolmogorov –Smirov.	187
Tabla 59 contraste de Medias de eficiencia Pre test y Post Test con el estadístico wilcoxon	189
Tabla 60 Estadísticos de Prueba de Wilcoxon para eficiencia	189
Tabla 61 Prueba de Normalidad de Eficacia con Kolmogorov-Smirov	190
Tabla 62 Prueba de Normalidad de Eficacia con Kolmogorov-Smirov	192
Tabla 63 Estadísticos de prueba de wilcoxon para Eficiencia	193

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura: 1 Empresa de bebidas no alcohólicas a nivel mundial	12
Figura 2 Principales marcas de Bebidas Carbonatadas en el mundo	13
Figura 3 Consumo de bebidas carbonatadas en Latinoamérica -2018	14
Figura 4 Índice de Producción de bebidas carbonatadas.....	15
Figura 5 Diagrama de Ishikawa.....	18
Figura 6 Diagrama de Pareto	24
Figura 7 Histograma de estratificación de las causas	26
Figura 8 alternativas de solución para la mejora de procesos.....	34
Figura 9 Etapas del estudio de métodos	35
<i>Figura 10 Técnicas de la medición del trabajo</i>	<i>36</i>
Figura 11 Descripción del cálculo de numero de muestras	38
Figura 12 etapas del estudio de tiempos.....	39
Figura 13 tabla de Westinghouse.....	40
<i>Figura 14 Simbología de Diagrama de Operaciones del Proceso.....</i>	<i>41</i>
Figura 15 del proceso productivo la elaboración de bebidas gasificadas.....	42
Figura 16 cuadro de operaciones del proceso	43
Figura 17 Método integrado de factores de la productividad de una empresa	45
Figura 18. Esquema diseño pre experimental.....	46
Figura 18 Política de Seguridad Y Salud en el Trabajo.....	57
Figura 19 principales maquinarias de la empresa.	58
Figura 20 Organigrama de la empresa.....	60
Figura 21 vista de la empresa Mapa de la empresa (Google Maps)	60
<i>Figura 22 Ubicación de la Planta.....</i>	<i>60</i>
Figura 23 principales productos de la empresa.....	61
Figura 24 Mapeo de proceso.....	62
<i>Figura 25 flujograma de procesos de bebidas carbonatadas.....</i>	<i>64</i>
<i>Figura 26 DOP de elaboración de bebidas carbonatadas.....</i>	<i>65</i>
Figura 27 esquema de flujo de proceso Pre Test.....	67
Figura 27 DAP proceso de bebidas carbonatadas	69
Figura 28 Diagrama de Análisis de proceso en los equipos en un cambio de formato	72
Figura 29 índice de productividad pre test	88

Figura 30 pasos de la mejora de Procesos (Kanawaty,2010)	93
Figura 31 índice de paradas en llenadora de botellas.....	94
Figura 32 DAP proceso antes del cambio de formato	97
Figura 33 DAP Propuesto.....	99
Figura 34 DAP proceso de envasado de bebidas carbonatadas.....	126
Figura 35 DAP mejorado proceso de envasado de bebidas carbonatadas.....	129
Figura 36 DAP de evaluación proceso critico.....	131
Figura 37 nuevo flujograma de proceso de cambio de formato	143
Figura 38 propuestas de mejoras.....	144
Figura 39 proceso de innovación de equipo de cómputo	145
Figura 40 pesos de estrellas de llenadora.....	146
Figura 41 diseño de nueva guía propuesta en llenadora de botellas	147
Figura 42 Procedimiento estandarizado de cambio de formato	149
Figura 43 capacitación personal de producción	150
Figura 44 resultados de estudios de métodos.....	161
Figura 45 comparativo tiempo estándar actual Vs tiempo estándar propuesto ...	162
Figura 46 eficiencia, eficacia y productividad del Pre-Test VS el Pos Test en la producción de bebidas carbonatadas.....	166
Figura 47 Productividad antes y Después.....	173
Figura 48 Eficiencia antes y Después	176
Figura 49 eficacia antes y después	178
Figura 50 resumen de DAP antes y después.....	179
Tabla 53 antes y después de todas las actividades que agregan valor	179
Figura 51 Actividades que agregan valor Antes y Después	180
Figura 52 Distancia (metros)	181
Figura 53 tiempos antes y después.....	182
Figura 54 Tiempo estándar Antes y Después	183

RESUMEN

El siguiente trabajo de Tesis se elaboró con la finalidad de conocer los factores que afectan la productividad en la línea de producción de una empresa de Bebidas Carbonatadas Ate -2022. La tipología utilizada determina que es un estudio aplicativo y su enfoque es de manera cuantitativa, de diseño pre experimental, ya que vamos a explicar y detallar las causas y efectos que implican aplicar la mejora de procesos, obteniendo como resultado el comportamiento de la variable dependiente

Conoceremos las causas que aquejan al área de producción y sus posibles soluciones, este estudio estará representado por la población de 72 días antes y 72 días después de la implementación de la Mejora de procesos ,luego de realizar las investigaciones preliminares se determinó las posibles causas de la baja productividad como las que destacan los métodos de trabajo inadecuados ,los tiempos improductivos y la falta de procedimientos de trabajo , a causa de ello, implementaremos soluciones de mejora como herramientas de trabajo, necesarios que nos ayuden a incrementar la productividad en la empresa.

Los resultados obtenidos en el transcurso de esta investigación, detallan que las muestras analizadas si son representativas es por ello que nuestros resultados se vieron reflejados en un incremento de la productividad de un 15% gracias a la mejora de procesos, en lo que respecta a la Hipótesis de investigación tuvo una significancia de 0.000, afirmando que nuestros datos tienen consistencia y provienen de una muestra representativa .De tal manera se demostró que la mejora de procesos si, incrementa la productividad en la línea de producción de bebidas carbonatadas.

Palabras clave: Mejora de procesos, estudio de tiempo, estudio de métodos, productividad, eficiencia y eficacia

ABSTRACT

The following thesis work was elaborated in order to know the factors that affect the productivity in the production line of a company of Carbonated Beverages Ate - 2022. La typology used determines that it is an application study and its approach is quantitatively, of experimental design, since we will explain and detail the causes and effects that imply applying the improvement of processes, obtaining as a result the behavior of the dependent variable. .

We will know the causes that afflict the production area and their possible solutions, this study will be represented by the population of 72 days before and 72 days after the implementation of the Process Improvement, after conducting the investigations Preliminary was determined the possible causes of low productivity such as those that highlight inadequate work methods, unproductive times and lack of work procedures, because of this, we will implement improvement solutions as work tools, necessary to help us increase productivity in the company. The results obtained in the course of this research, detail that the samples analyzed if they are representative is why our results were reflected in an increase in productivity of 15% thanks to the improvement of processes, as far as the Research Hypothesis is concerned, it had a significance of 0.000, affirming that our data have consistency and come from a representative sample. In this way, it was shown that the improvement of processes does increase productivity in the production line of carbonated beverages.

Keywords: Process improvement, time study, method study, productivity, efficiency and effectiveness

I.INTRODUCCIÓN

La industria de bebidas no alcohólicas viene en aumento ya que su crecimiento en la industria manufacturera es una de las más importantes en el mundo, los volúmenes de bebidas no alcohólicas crecieron un poco más del 3% en el 2018 el valor de las ventas aumentó en más de un 6% hasta alcanzar los 867.400 millones de dólares, así como en los Estados Unidos, ya que es el mayor consumidor en el mundo en bebidas carbonatadas tanto en términos financieros como de volumen de producción. (Euromonitor,2019).

En la India, Nigeria e Indonesia, tuvieron la mayor tasa de expansión global así como en millones de hectolitros producidos , con un aumento del 6,7% y el 8,9% en lo que respecta a bebidas Carbonatadas, aguas minerales, jugos y néctares, en los últimos años se ha producido un aumento considerable en el consumo de bebidas Carbonatadas que satisfacen las tendencias mundiales ya que la calidad de sus productos se han convertido hoy en día en una de las estrategias más importantes para todas las empresas con el objetivo de tener vigencia en este mercado competitivo.

En la siguiente figura se puede observar las empresas más importantes a nivel mundial como la Franquicia Anheuser- Busch Inbev que ocupa el número uno en producción de bebidas carbonatadas en el mundo con el 46.9 %, de aceptación convirtiéndose en el líder del mercado, así como la empresa Constellation Brands con un 9.4% como empresa reconocida en el mercado.

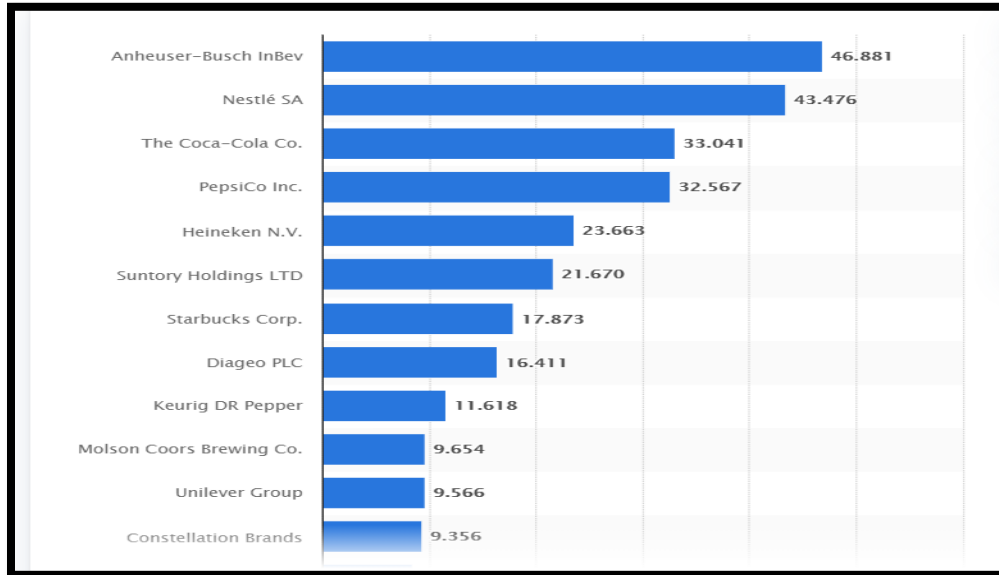


Figura: 1 Empresa de bebidas no alcohólicas a nivel mundial.

Las empresas con el fin de mejorar su calidad y ser reconocidas a nivel mundial producen bebidas que contengan las características y los atributos que generen valor al consumidor que sean reconocidas por su calidad y satisfacción en el mercado competitivo como es el caso de la empresa Company por ejemplo marca global como la marca Coca Cola es reconocido por ser la bebida más consumida y vendida a nivel mundial. En la siguiente figura 2, nos muestra las 10 marcas de bebidas no alcohólicas más consumidas en el mundo en millones de USD. Coca Cola lidero como una de las más importantes con un valor de 70.000 millones de dólares, seguido de la marca Austriaca de bebidas energéticas Red Bull.

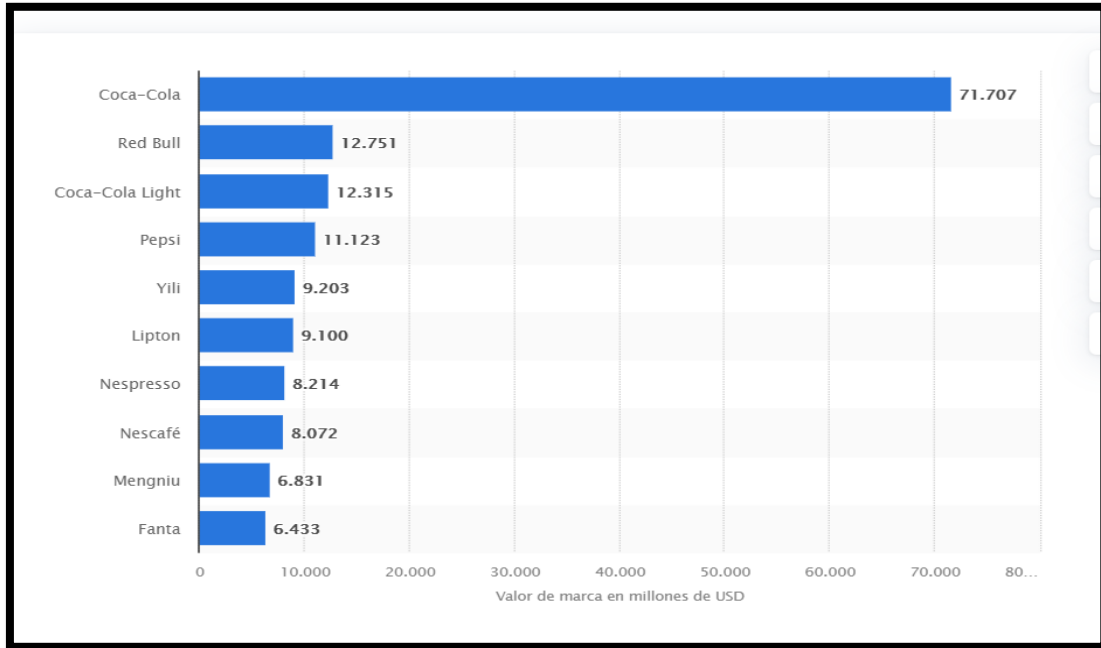


Figura 2 Principales marcas de Bebidas Carbonatadas en el mundo

El sector de bebidas no alcoholizadas en el Perú viene representando en la industria una de las más importantes por las entidades reguladoras y que participan en el capital social que derivan de dos grandes competidores como son las grandes franquicias como Coca Cola y Pepsi según (Comisión Económica para América Latina y el Caribe - CEPAL, 2005). A nivel latinoamericano se aprecia que los consumidores prefieren la bebida oscura como la Coca Cola y/o Pepsi ya que son marcas reconocidas a nivel mundial cabe reconocer que esta bebida se venido posicionando del mercado por la calidad de producto y la fidelidad de los consumidores ya ellos no solo ven los atributos, es decir al ser una empresa reconocida brindan su confianza en el proceso con los estándares de calidad y gestión que también involucra a la producción de la bebida. En la Figura 3 observaremos el consumo de las bebidas contrastando con la competencia y analizaremos la realidad de la marca el País y la aceptación que tiene la bebida a nivel latinoamericano, es decir Coca Cola con la empresa The Coca Cola Company en argentina y Brasil son las más vendidas con un aproximado de 14000 millones de litros, así como la Empresa Backus y su producto emblemático Guaraná Backus con unos 1000 millones de litros en el 2018.

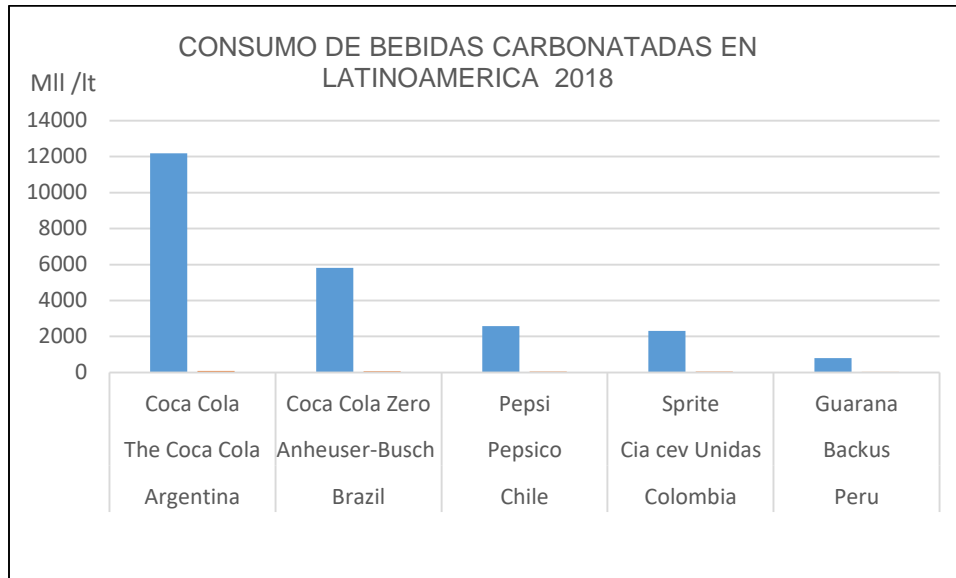


Figura 3 Consumo de bebidas carbonatadas en Latinoamérica -2018

A nivel nacional se puede conocer que la bebida Coca Cola de la empresa Company en el Perú cuenta con una certificación a nivel mundial para la realización de los estándares de calidad para la elaboración de la bebida al mercado nacional. En la siguiente figura 4 nos indica el incremento del consumo de bebidas en el Perú, donde se identifica la empresa con mayor consumo que es atribuida a la Corporación Lindley con un 50% en el mercado nacional y otras marcas de empresas no conocidas que equivale porcentajes menores al 2%.

En consecuencia, a lo referido anteriormente, En estos tiempos el consumidor ha evolucionado es más exigente, entonces partiendo de esto el sector de bebidas no alcohólicas se ve en la necesidad de innovar y dar un valor agregado a la industria elaborando productos de calidad que satisfagan las necesidades de todos los clientes, teniendo como marcas conocidas y reconocidas como Inca Kola, Coca Cola, Pepsi y Guaraná como en la empresa Backus. Esto hace referencia a las empresas más importantes en nuestro País productora de bebidas carbonatadas. Es decir, el consumidor ahora se preocupa más por lo que consume ya que ahora tiene la opción de elegir productos, conocer la composición gracias al consumo responsable. (IPSOS 2018).

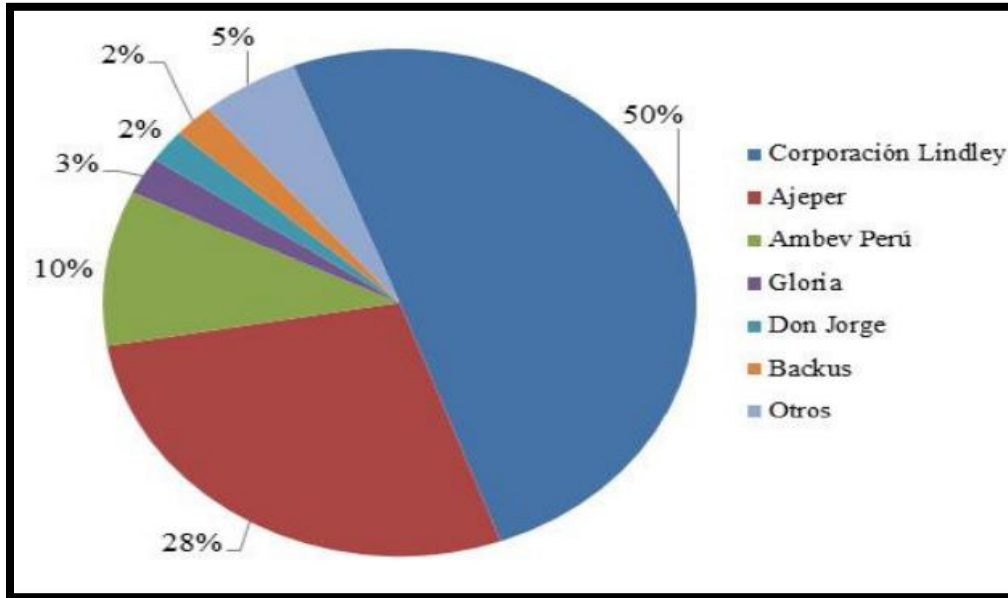


Figura 4 Índice de Producción de bebidas carbonatadas

En lo que respecta a la mejora de procesos de una empresa de bebidas carbonatadas y como resultado incrementar la calidad de los resultados en un proceso se debe tomar en cuenta que La mejora de procesos busca desarrollar mecanismos y técnicas que permitan mejorar la eficiencia de los procesos, optimizándolos y aplicando la reducción de costos y haciendo posible el incremento de la productividad generando productos de calidad. La mejora de los procesos, es una estrategia basado en la gestión que tiene como objetivo el desarrollo del mejoramiento de los procesos, con el objetivo de satisfacer las necesidades del cliente (Bonilla, 2010).

Por lo consiguiente, la industria Manufacturera en el Perú hoy en día se ha visto relacionada con la tecnología, la confiabilidad y la durabilidad de los productos, así como la inocuidad de los alimentos La industria manufacturera representa el 13% del Producto Bruto Interno (PBI) y genera alrededor de 1.2 millones de empleos generados en el Perú. Por otro lado, el 1% de las empresas que hacen industria en el Perú cuentan con algún sistema de gestión de la calidad y en algunos casos con el sistema de Trinorma que lo hace más atractivo ante la gran demanda, es decir de 1 382 899 empresas formales que actualmente se encuentran en operación en el

Perú sólo 1 329 cuentan con algún sistema de gestión de la calidad principalmente en ISO 9001. (INACAL,2018).

La empresa de bebidas Carbonatadas está ubicada en el Distrito de Ate –Lima, inicia sus labores en el rubro de bebidas carbonatadas en el 2006,y hoy en día viene operando y posicionándose en el mercado nacional con la marca de bebida Guaraná, La empresa desea ser líder en el mercado y ser reconocida la marca es por eso que en el siguiente trabajo de investigación determinaremos propuestas e innovaciones para mejorar la calidad y la productividad de los procesos en las diferentes etapas del proceso en el área de envasado, en la eficiencia de los controles, la metodología de los análisis y la deficiencia de los resultados que afectan la productividad causando mermas y perdidas en el proceso, es por ello que se realizara la verificación, la planeación de los métodos para incrementar la calidad de los procesos .

En nuestro país durante la crisis sanitaria la productividad y el abastecimiento de insumos para la elaboración de bebidas carbonatadas se vio afectada, El consumo interno de bebidas se contrajo 6,3% en el acumulado enero-julio de 2020. La elaboración del mismo producto también cayó 1,7%, el consumo fue menor al 50% de lo consumido en Chile y México que concentra el 65% del volumen producido y adquirido por lo tanto se mostraría un retroceso de 15%, mientras que la de agua embotellada genera un 30%. Cabe destacar que, entre enero y setiembre de 2020, el índice de producción cayó 27,5% a consecuencia de la crisis mundial generada a causa de la pandemia y la falta de abastecimiento de materia prima, explicado por una menor producción acumulada de gaseosas con un (-24,8), aguas envasadas (-27,4%), bebidas hidratantes (-13,9%), y jugos y refrescos con un defice (-36,2%), según cifras del Ministerio de la Producción (Produce,2019).

A continuación, se realizó un análisis de las principales causas utilizando la herramienta causa y efecto.

Diagrama de Ishikawa.

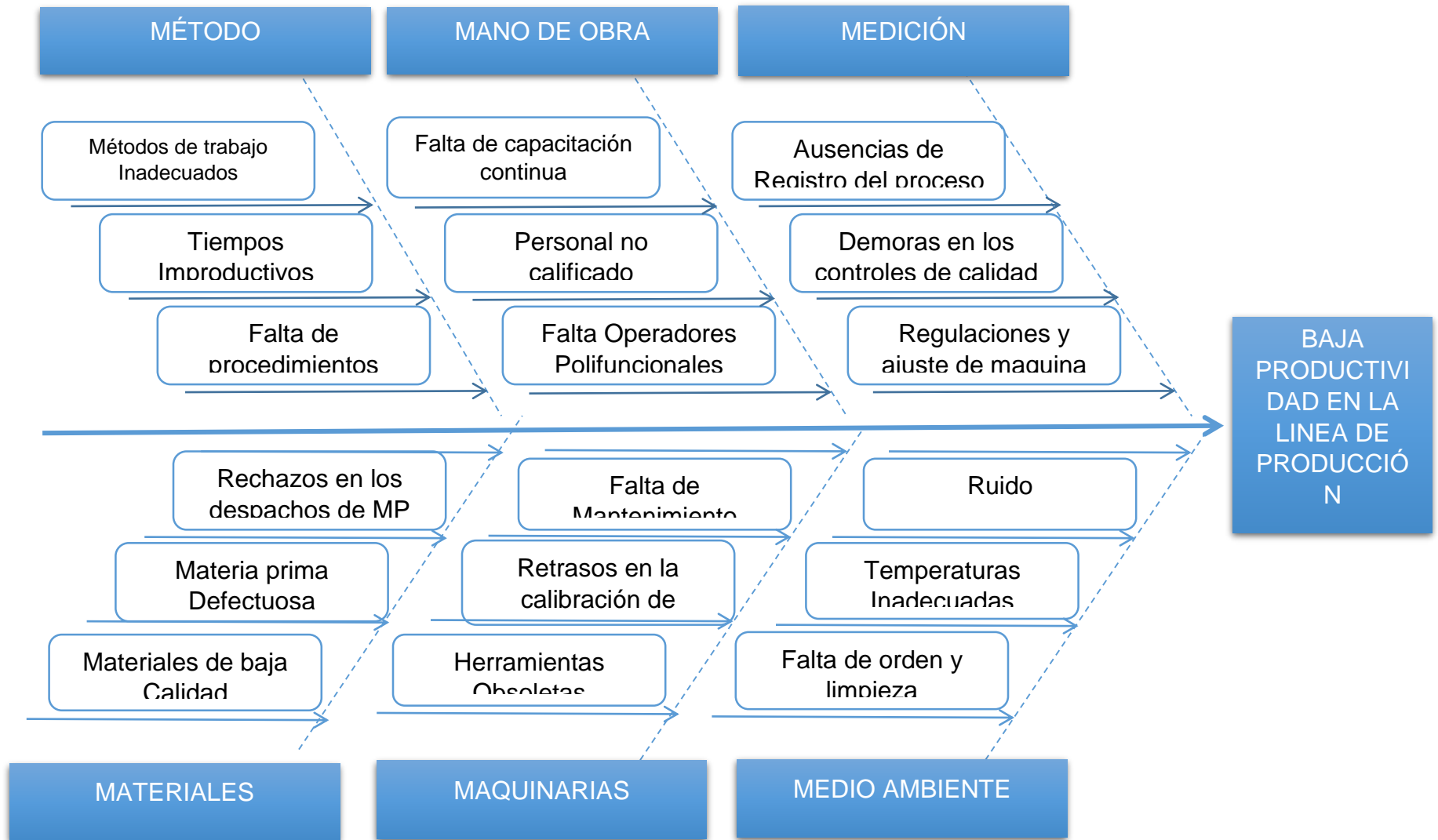


Figura 5 Diagrama de Ishikawa.

Fuente: propia

A continuación, se evaluó todas las causas del problema, en la categoría mano de obra, se encuentra la Falta de capacitación continua, en la línea de producción, es decir que el número de capacitaciones deben ser más continuas y determinada por el puesto de trabajo que realiza el colaborador, dentro de ellos nos referimos al personal no calificado por ejemplo personal nuevo o aquel que no está apto en el puesto por falta de inducción o ya sea que el personal es relativamente nuevo a causa de la constante rotación y cambio de personal tercero, así como también a la falta de operadores poli funcionales que se encuentren capacitados y entrenados para operar las maquinarias de envasado y sean proactivos. En la categoría materiales encontramos rechazos en los despachos de Materia prima a causa de una mala comunicación en los requerimientos, deficiente programación de materiales, también encontramos la materia prima defectuosa que no es analizado anteriormente por control de calidad y es distribuida sin una validación ya que este material llega a la línea causando paradas del proceso, así como también los materiales de baja calidad que generan desperdicios por la baja fabricación de los materiales. En la categoría métodos podemos identificar la falta de procedimiento de trabajo, el tiempo estándar que se requiere para realizar determinada labor, así como los cambios de formatos en la línea de proceso.

En la categoría maquinaria se puede identificar la falta de mantenimiento que existe en las maquinas embotelladoras y fajas transportadoras tal como los retrasos en la calibración de equipos de laboratorio que son utilizados en las mediciones en los parámetros de calidad de la bebida y las herramientas obsoletas que existe por ejemplo en un cambio de formato que hacen que demoren la búsqueda y la falta de ellas, retrasan los cambios de formato, así como la espera a las reposiciones en la compra. En la categoría Medición de trabajo se puede encontrar la falta de registros actualizados del proceso e incompletos, demoras en los controles de calidad por falta de rapidez en los resultados, las regulaciones y ajuste de máquina, por ejemplo, en las maquinas envasadoras de bebidas. En la categoría medio ambiente

existe tres factores influyen directamente a las condiciones del trabajador como es el ruido de las maquinarias y el ambiente de trabajo no adecuado por el calor que mayormente cuenta el área, así como el desorden, los malos hábitos de orden y limpieza.

Concluido el análisis cualitativo se procede a cuantificar las causas, se plantea la matriz de correlación

En la siguiente se crea una tabla de correlación donde se realizará la comparación de los factores causante y su relación con el problema señalado se considera una escala de valores según la gravedad o importancia del problema como es (0) nula influencia; (1) baja influencia; (2) media influencia y (3) alta influencia.

Tabla 1 Matriz de correlación

ITEM	CAUSAS	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	PUNTAJE DE INFLUENCIA
C1	Métodos de trabajo Inadecuados		1	3	1	1	3	3	2	1	2	3	2	1	0	1	2	0	2	28
C2	Tiempos Improductivos	1		3	2	1	2	0	1	2	2	2	1	2	1	2	3	1	2	25
C3	Falta de procedimientos de trabajo	0	3		3	3	0	1	0	1	1	1	1	0	2	3	1	0	1	18
C4	Falta de capacitación continua	0	1	0		1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	3	13
C5	Falta de orden y limpieza en el área	1	0	0	1		1	1	1	1	1	0	1	0	2	1	0	0	1	12
C6	Falta Operadores Polifuncionales	1	1	1	0	1		1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	9
C7	Ausencias de Registro del proceso	1	0	0	1	0	0		1	1	0	0	1	0	0	2	0	3	2	12
C8	Demoras en los controles de calidad	1	1	0	1	1	0	0		0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	6

C9	Regulaciones y ajuste de maquina	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	10
C10	Rechazos en los despachos de MP	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	8
C11	Materia prima Defectuosa	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	2	0	0	1	1	0	1	9
C12	Materiales de baja Calidad	2	0	1	0	2	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	11
C13	Falta de Mantenimiento	1	1	1	0	0	0	0	1	2	0	0	1	0	1	0	0	1	0	9
C14	Retrasos en la calibración de equipos	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	9
C15	Herramientas Obsoletas	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	9
C16	Ruido	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	3
C17	Temperaturas Inadecuadas	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	6
C18	Personal no calificado	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	11
PUNTAJES TOTALES																			208	

Fuente: Propia

De los 18 factores generadores del problema en el área de la línea de producción se identificó los más relevantes de acuerdo con mayor puntaje quien sería la causa raíz del problema.

Tabla 2 Cuadro de Tabulación de Datos

ITEM	CAUSAS	PUNTAJE DE INFLUENCIA	PUNTAJE ACUMULADO	%RELATIVO	% ABSOLUTO
C1	Métodos de trabajo Inadecuados	28	34	13%	13%
C2	Tiempos Improductivos	25	59	12%	25%
C3	Falta de procedimientos de trabajo	18	77	9%	34%
C4	Falta de capacitación continua	13	90	6%	40%
C7	Ausencias de Registro del proceso	12	102	6%	46%
C12	Materiales de baja Calidad	11	113	5%	51%
C5	Falta de orden y limpieza en el área	10	123	5%	56%
C9	Regulaciones y ajuste de maquina	10	133	5%	61%
C6	Falta Operadores Polifuncionales	9	142	4%	65%
C11	Materia prima Defectuosa	11	153	5%	70%
C14	Retrasos en la calibración de equipos	9	162	4%	75%
C15	Herramientas Obsoletas	9	171	4%	79%
C17	Temperaturas Inadecuadas	6	177	3%	82%
C18	Personal no calificado	11	188	5%	87%
C10	Rechazos en los despachos de MP	8	196	4%	91%
C13	Falta de Mantenimiento	9	205	4%	95%
C16	Ruido	3	208	1%	97%
C8	Demoras en los controles de calidad	6	214	3%	100%
PUNTAJES TOTALES		208		100%	

Fuente: Propia

En la siguiente tabla (2) se puede observar que el número de causas más relevantes son tres (03) de las más relevante que equivale al 81% que involucran la baja

productividad en la línea de producción de bebidas carbonatadas. Basándonos en la tabla 2 se pudo graficar el Diagrama de Pareto de lo cual analizaremos la teoría de la ley del 80/20.

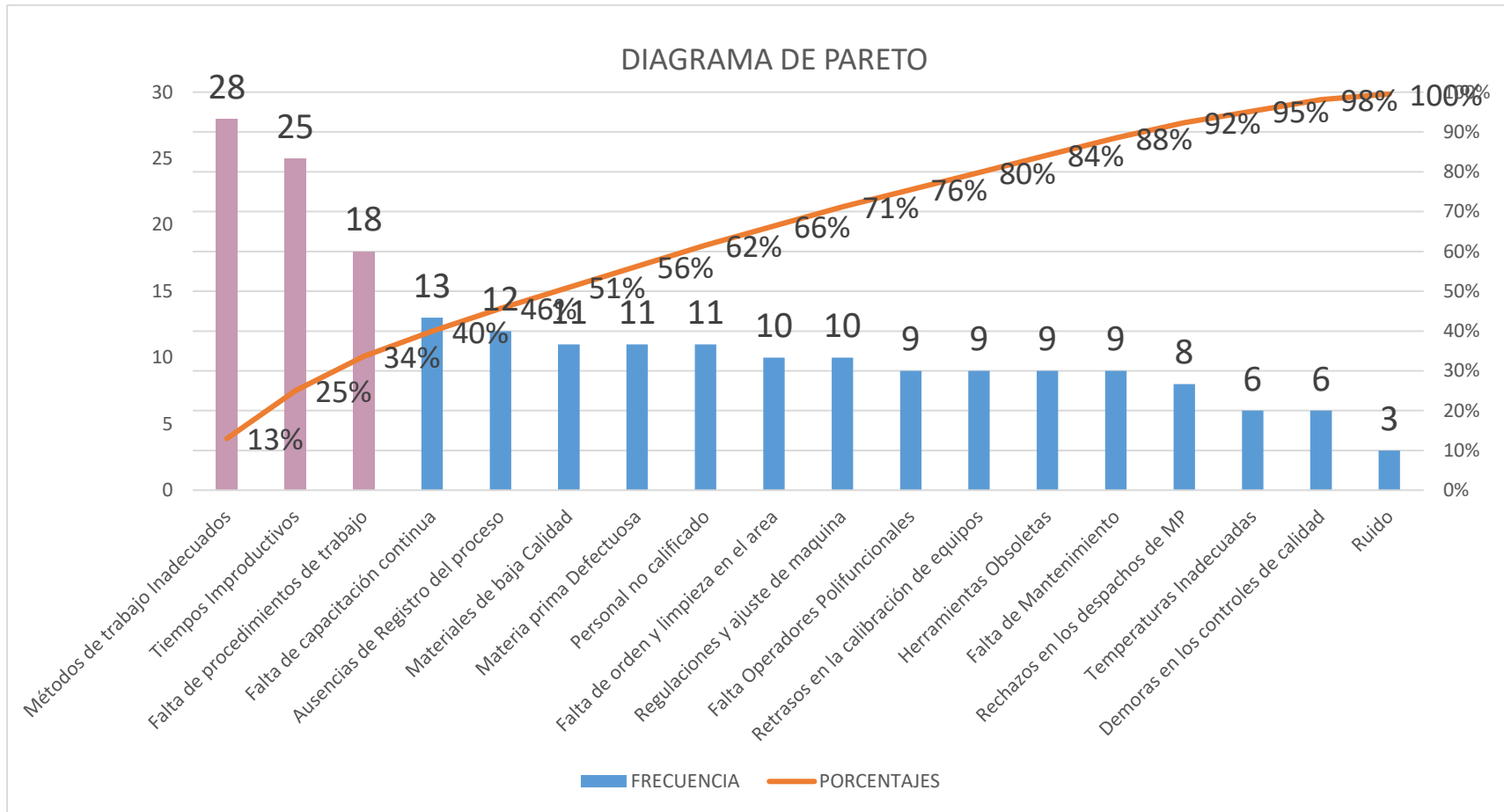


Figura 6 Diagrama de Pareto

Fuente: propia

En la siguiente figura se muestra las causas asociadas al problema de la baja productividad en la Empresa de Bebidas Carbonatadas lo cual determinamos los métodos de trabajo inadecuados (28%) los tiempos improductivos (25%) la falta de procedimientos de trabajo(18%) la falta de orden y limpieza (10%) la falta de operadores poli funcionales (9%) personal no calificado (11%) y los rechazos en los despachos de materia prima (8%), Por consiguiente, se identificó las causas del problema, derivándolas a sus respectivas áreas de la empresa según el diagrama de Pareto.

Tabla 3. Estratificación de las causas

ITEM	CAUSAS	PUNTAJE DE INFLUENCIA	TOTAL	ESTRATIFICACION
C1	Métodos de trabajo Inadecuados	28	109	GESTIÓN
C3	Tiempos Inproductivos	25		
C2	Falta de procedimientos de trabajo	18		
C18	Personal no calificado	11		
C6	Falta Operadores Polifuncionales	9		
C5	Falta de orden y limpieza en el área	10		
C10	Rechazos en los despachos de MP	8		
C11	Materia prima Defectuosa	11	59	PROCESO
C4	Falta de capacitación continua	13		
C12	Materiales de baja Calidad	11		
C7	Ausencias de Registro del proceso	12		
C17	Temperaturas Inadecuadas	9		
C16	Ruido	3		
C14	Retrasos en la calibración de equipos	9	36	MANTENIMIENTO
C13	Falta de Mantenimiento	8		
C9	Regulaciones y ajuste de maquina	10		

C15	Herramientas Obsoletas	9		
C8	Demoras en los controles de calidad	6	6	CALIDAD

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 3 de estratificación de causas

En la siguiente tabla obtendremos la ponderación de las áreas con mayor puntaje deficientes, donde incide más el problema para dar solución.

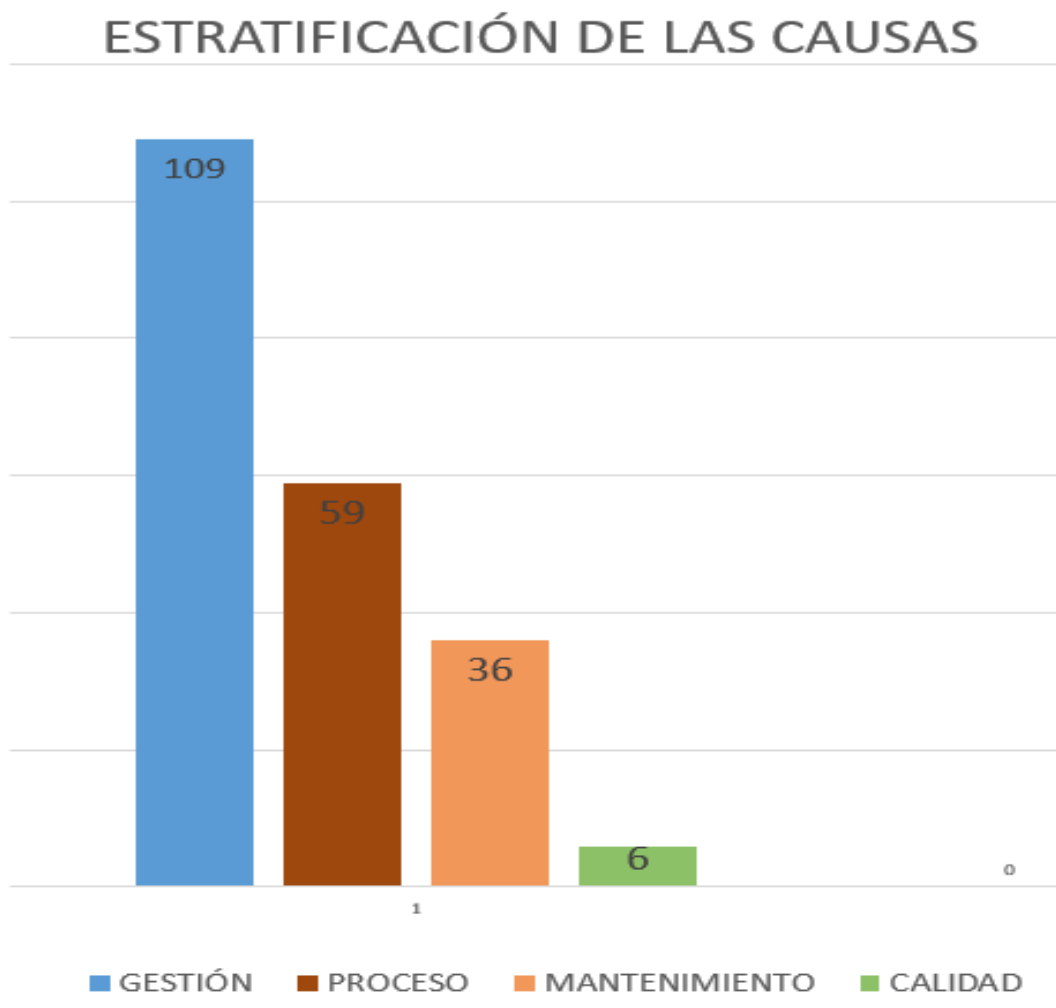


Figura 7 Histograma de estratificación de las causas

En la siguiente figura 7, se puede evaluar que la jefatura donde mas incidencia de errores o causas de un problemas se encuentra en el area de Gestion con una puntuacion de (109) , seguido del area de proceso con una puntuacion de (59),el departamento de mantenimiento con una puntuacion de (36), y calidad con un equivalente de (6) que en su total suman (208 puntos), la cual se evalua implementar herramientas al problema para dar solucionar .

Tabla 4 Alternativas de solución

CRITERIOS					
Alternativas	Solución a la problemática	Costo de la aplicación	Facilidad de la aplicación	Tiempo de Aplicación	Total
Gestión	2	1	2	2	7
Procesos	1	2	1	1	5
Mantenimiento	1	0	1	1	3
Calidad	1	0	1	0	2
No Bueno(0)- Bueno(1) - Muy bueno(2)					
Los criterios fueron establecidos con el jefe de planta					

Fuente: Elaboracion propia

La tabla 4,refleja los criterios que se desarrollaron para evaluar las 4 alternativas que se considero atravez de la Gestión,con un puntaje obtenido de 7,incidiendo asi a la propuesta para mejorar la productividad de la empresa .De tal manera se evaluaria los tiempos,las actividades y los costos que no generen valor.

Los Procesos,se considero con el puntaje 5, la cual nos da a entender que se debe mejorarlos, despues de la implementacion,se aplicaria la estandarizacion de todos procesos,ya que es de suma importancia mantenerlos.

En lo que respecta a el Mantenimiento con un puntaje obtenido de 3,ya que forma parte de los trabajos de mantenimientos, la cual evaluaremos la implicancia en los procesos, asi como mejorar el tema de mantenimientos correctivos y preventivos.

Para concluir tenemos a calidad obteniendo el puntaje de 2, la cual nos llevaría a generar seguimientos en temas de calidad, metodologías, propuestas como incrementar la calidad sin afectar la productividad considerando indicadores de proceso y herramientas de calidad a implementar, a todo esto se creará alternativas de solución para contrarrestar el problema.

Tabla 5. Matriz de priorización de las causas

consolidación de las áreas	Mano de obra	Materiales	Metodo	Maquinaria	Método de trabajo	Medio ambiente	Nivel de criticidad	Total de	Porcentajes %	Impacto	Calificación	Prioridad	Medidas a tomar
GESTIÓN	3		1				MUY ALTO	4	33,3%	5	20	1	MEJORA DE PROCESOS
PROCESOS		1			1	1	ALTO	3	25,0%	4	12	2	LEAN MANUFACTURING
MANTENIMIENTO				2			MEDIO	2	16,7%	3	6	3	TPM
CALIDAD		1	1			1	BAJO	3	25,0%	2	6	4	GESTION DE LA CALIDAD
TOTALES	3	2	2	2	1	2		12	100,0%				

Fuente: Elaboración propia.

La tabla 5, de acuerdo a los resultados analizados determinamos que la prioridad se presenta en la Gestión, en la cual implementaremos la mejora de procesos que desarrollaremos en nuestro estudio y la implicancia que tiene en la productividad de bebidas carbonatadas, así como el logro de metas alcanzadas.

En lo que respecta al problema general se planea de la siguiente manera:

¿De qué manera, la mejora de procesos incrementará la productividad en la línea de producción de una empresa de bebidas Carbonatadas, Ate – 2022? es decir en relación a los problemas específicos se definieron de la manera siguiente: ¿De qué manera la mejora de procesos, incrementará la eficiencia en la línea de producción de una empresa de bebidas Carbonatadas, Ate – 2022? así como, ¿De qué manera la mejora de procesos, incrementará la eficacia en la línea de producción de una empresa de bebidas Carbonatadas, Ate – 2022?.

La justificación nos da a conocer por qué se realiza una investigación, justificación práctica, Según (Bernal ,2010) sostiene que se aplicara estrategias con la finalidad de resolver un problema, contribuyendo a solucionarlo, es decir se implementará herramientas que nos ayude a minimizar el problema o llevarlo a niveles aceptables con la finalidad de adquirir una solución al problema, no obstante la justificación Económica, la finalidad de este proyecto de investigación es identificar la problemática en el área productiva es por eso que se realizara mejoras en el proceso que incrementen la productividad y por ende los ingresos de la empresa, así como las utilidades para el beneficio de los colaboradores, asimismo La justificación Social, de esta investigación se basa en la obtención de productos de calidad, reduciendo funciones que no generen valor, como tiempos muertos y reprocesos que generan pérdidas para la empresa, reduciendo los tiempos de reproceso del trabajador, ruido y desperdicios en el medio ambiente, de tal manera que La justificación Metodológica, según (Bernal,2010) sostiene que esta metodología se basa en proponer una nueva metodología o una estrategia que sirva para adquirir conocimiento que sea de naturaleza valido y confiable, es decir que este método se base a través del estudio con enfoque cuantitativo, de diseño Experimental porque vamos a explicar el fenómeno que ocurre cuando vamos a manipular la variable independiente para obtener resultados que serán reflejados en la variable dependiente.

La justificación nos muestra por qué se hace una investigación, en referencia a la justificación para elaboración de esta investigación se basa en la detección de problemas que ocurren en una linea de producción y la baja productividad que conlleva como mermas, horas hombres sin valor y perdidas de productividad por falta de panificación en el área de producción, es por eso que se realiza esta investigación para identificar las causas y proponer propuestas de mejora para poder solucionar o contrarrestar la situación, mejorando la productividad y la calidad de gestión del proceso de elaboración de bebidas carbonatadas

Con relación al objetivo general se expresa de la siguiente manera: Determinar que la implementación de la Mejora de procesos, incrementará la productividad en la

línea de producción de una empresa de bebidas Carbonatadas, Ate – 2022, En cuanto a los objetivos específicos se formularon del modo siguiente: Determinar que la implementación de la Mejora de procesos, incrementará la eficiencia en la línea de producción de una empresa de bebidas Carbonatadas, Ate – 2022. Determinar que la implementación la Mejora de procesos, incrementará la eficacia en la línea de producción de una empresa de bebidas Carbonatadas, Ate – 2022.

En cuanto a la hipótesis general se define de la manera siguiente: La implementación de la mejora de procesos, incrementa la productividad en la línea de producción de una empresa de bebidas Carbonatadas, Ate – 2022. En relación a las hipótesis específicas se expresaron de la forma siguiente: La implementación de la Mejora de procesos, incrementa la eficiencia en la línea de producción de una empresa de bebidas Carbonatadas, Ate – 2022. La implementación de la Mejora de procesos, incrementa la eficacia en la línea de producción de una empresa de bebidas Carbonatadas, Ate – 2022.

II. MARCO TEÓRICO

A continuación, se expone investigaciones y artículos científicos con implicancia a la mejora de procesos.

En su investigación, (Juica,2018) propuso como objetivo mejorar los procesos aplicando la metodología de Lean Manufacturing para incrementar la productividad donde describe, analiza los problemas que acontecen en la empresa implementando la disponibilidad de los equipos y herramientas, aplicando la encuesta con la escala de Likert donde obtuvo como resultados el 60% es regular y el 20% se implementara las 5's donde ayudara a mantener la sostenibilidad de materiales.

En el artículo de (Iñiguez de Diego,2021) su objetivo principal en su investigación de análisis y mejora de los procesos mediante la aplicación de la herramienta de mejora continua de una empresa de sector plástico, se basa aplicando la herramienta (VSM) como el mapa de cadena de valor se implementara la mejora

continua de 5s y SMED y las técnicas de solución de problemas de 8D. de la cual se basa en la recolección de datos, evaluación del procesos, realizando una mejora en el sistema de envasado al vacío para incrementar la inocuidad , la calidad y la productividad en la empresa , según sus técnicas realizaras implementara 5s que es una herramienta importante de ahorro de tiempo y mejoramiento del trabajo, así como el SMED que es una herramienta enfocada a la mejora continua en relación a la efectividad de las maquinarias.

En su artículo (Pingyu,2019), en su objetivo principal el estudio sobre el mapeo de flujo de valor aplicando la herramienta Lean-Kaizen determina un modelo para contrarrestar los problemas en una línea de producción identificando residuos y un procedimiento para la resolución de problemas, así como el estudio de VSM-DMAI, es una Integración del mapeo de flujo de valor con DMAIC para Lean-Kaizen, La cual es un método de resolución de problemas enfocándose en una nueva línea de producción en el desequilibrio luego DMAIC, dentro de los resultados se tiene que luego de la aplicación se solicitó mejorar la tasa de LOB de esta línea de ensamblaje, obteniéndose, los resultados del cálculo incluyendo los indicadores de evaluación la cual muestran que la tasa de LOB, el WIP promedio y el retraso en el suministro obviamente han mejorado, así como especialmente los beneficios económicos, de tal manera se vio una reflejada los primeros resultados de Lean-Kaizen concurrente la cual genero una ganancia de 797,051 RMB por mes.

En la investigación de (Rego,2017), propuso como objetivo general buscar realizar un estudio y proposición de mejora de procesos de compacto de la empresa de producción en una de las empresa de manufactura, de los cuales los resultados obtenidos que se basó en las mermas generadas de un (17.57%), sobreproducción (23.53%), mediante el uso de las herramientas se logró incrementar en un 16% de producción.

En su investigación (Camacho,2015) tuvo como objetivo la Mejora de productividad, así como mejorar las instalaciones en una línea de producción donde muestra que mediante una evaluación de la línea de producción se puede realizar una mejora y

muestra las oportunidades que esta brinda la cual se detectaron 3 factores como el OEE (Efectividad General del Equipo) que es un herramienta para detectar la efectividad de fallas en el equipo , generando así la mejora continua direccionado al equipo de producción, con el objetivo de reducir tiempos muertos, la cual se mejoró e incremento la productividad en la linea productiva.

En su articulo Andrade (2017), nos dice que tuvo como objetivo principal investigar las principales causas de la baja productividad es por eso que realiza instrumentos adecuados que le ayudaran a determinar los tiempos e investigar los métodos, se basa en el métodos estandarizados asi como mejorar las herramientas ,con el único objetivo de estudiar los metos y base a eso implementarlo para mejora la productividad, es asi que sus resultados tuvieron mejoras como lo indica en un 5.29% mejorando por lo tanto la eficiencia y la eicacia, sus resultados nos da índice que su implementacion si da resultados satisfactorias en el mejoramiento en la linea de produccion.

En su investigación (Sundar,2104) tuvo como objetivo mejorar el valor del producto, ya que implementando esta herramienta mejoraremos la productividad, la calidad ayudando a identificar los desperdicios ,reducirlo y eliminarlos mediante el análisis de reducción de costo, así como el tiempo de producción, una revisión a la implementación Lean Manufactory, indica que toda organización orientada a la fabricación o servicio , debe contar con herramientas que ayuden a incrementar su proceso y optimizar costos, como resultados finales el 80% tiempo y costos.

Según (Djekic ,2014) en su tesis tuvo como objetivo mejorar la eficiencia en una empresa de confitería basándose en las herramientas Lean, Lean, de la cual fue aplicado de forma visual y el intercambio de troqueles de un solo minuto aplicando en (SMED)aplicando la 5s y el mantenimiento productivo total (TPM),la cual se logró reducir de 2284 problemas la reducción del 95% en el caso de problemas menores la cual fue resuelta, el tiempo total aplicando el SMED se logró disminuir a 7.6% ,con una resolución de problema de con un 58% de efectividad. En la aplicación de la metodología de las 5s se mejoró de 29 a 60.3, en lo que refiere al indicador de

eficacia total del equipo (OEE) se incrementó a 87.9% al 92,3% y el tiempo medio entre fallas (MTBF) aumento a un 16.4.

En su investigación (Vasquez,2017) tiene como objetivo mejorar el sistema productivo, y por ende la productividad y la eficiencia, parte de esta investigación se centró en la parte operativa de la mano de obra y como optimizar tiempos estándar y mejora recursos para lograr el incremento de la productividad ,realizando una matriz de prioridades evaluando las operaciones más críticas y las operaciones que más demandan realizar en un flujo de operaciones, identificando que los operadores no tenían tareas específicas, que demanda tiempos adicionales y tiempos muertos para ejecutarlos, identificado esta causa raíz de los problemas y tomando acción en ellas, gracias a la metodología empleada se logró mejora un 12% en su productividad.

Según (Lema,2014) ,tuvo como objetivo en su investigación emplear la herramienta de Manufactura esbelta, logrando implementar esta metodología con la finalidad de mejorar la productividad y la calidad en una empresa de fabricación y comercialización de papel toallas Tisú, se realizó la revisión de los indicadores de productividad, seguridad y calidad ya que según esta herramienta se lograría mejorar el proceso y los indicadores realizando el VSM, entonces se determinó que se aplicaría las 5s,TPM,SMED ,ya que según su función seria convertir las bobinas de papel en rollos de papel higiénico. Con su implementación se mejoró su eficiencia y calidad, así como incrementar su disponibilidad en un 5.89%,3.97% y 0.64%, que en general esto representa el incremento de OEE de 64.91% a 73.635.

1.1. Teorías relacionadas

Proceso:

Para (Bravo 2011, p.11) sostiene que un proceso es un conjunto actividades que interactúan con la finalidad de transformar las entradas en resultados que generen valor.

Mejora de proceso

Para (Summers 2006, p.225) señala que la mejora de procesos ayuda a identificar las actividades que generen valor.







CAUSAS	MEJORA DE PROCESOS	ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN
Métodos de trabajos inadecuados 		Estudio de métodos 
Tiempos improductivos 		Medición del trabajo 
Falta de procedimiento de trabajo 	Chek list de registros 	

Figura 8 alternativas de solución para la mejora de procesos

En la siguiente figura se analizó la alternativa de solución de las causas como métodos inadecuados en un proceso la mejor alternativa sería el estudio de métodos, tiempos improductivos sería medición de trabajo, y una inadecuada distribución de las maquinas sería el rediseño de una planta , así como la falta de orden y limpieza se implementaría las 5s metodología japonesa que nos ayudaría a tener mejores resultados para mejorar la productividad de la empresa.

Estudio de Métodos

Con respecto a (Kanawaty,1996), en el estudio de métodos es la verificación señalando los modos críticos que se utilizan al realizar las actividades.

Etapas del estudio de métodos

Según (Kanawaty,2010) menciona que existe ocho etapas que se deben de tener en cuenta:

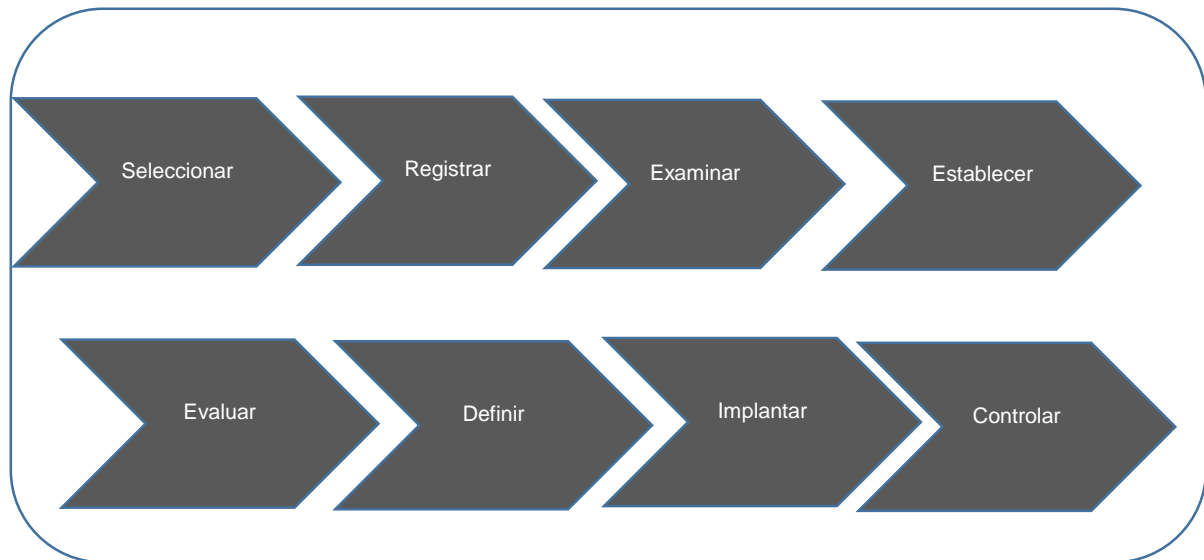


Figura 9 Etapas del estudio de métodos

En la figura 9 se puede observar las etapas del estudio de métodos donde está conformado por seleccionar, registrar, examinar, establecer, evaluar, definir implantar y controlar que nos va ayudar a determinar nuevos métodos de trabajo y procedimientos de control con el fin de mejorar un proceso.

Medición de trabajo

Según (Kanawaty,2010) es la verificación de los tiempos que requiere un operario para realizar determinadas funciones por un determinado tiempo y situación. Es decir, permite eliminar el tiempo ineficaz de una tarea, siendo su indicador:

Objetivo de la medición de trabajo

La medición de trabajo permite establecer tiempos, así como determinar el tiempo estándar de trabajo (Wanawaty,2010).

Su objetivo es requerir tiempos estándar para una operación, es evaluada y rediseñada utilizando métodos analíticos, esta operación es evaluada con las

lecturas cronomet radas mediante un factor de clasificación para obtener el tiempo de del operador (Riggs,2015).

Técnicas de medición del trabajo

El método de medición de actividades realizadas en un proceso por el cual se establece un método estándar establecido y tiempo para mejorar el rendimiento del operario en condiciones normales, Una de las técnicas según (kanawaty,2010).

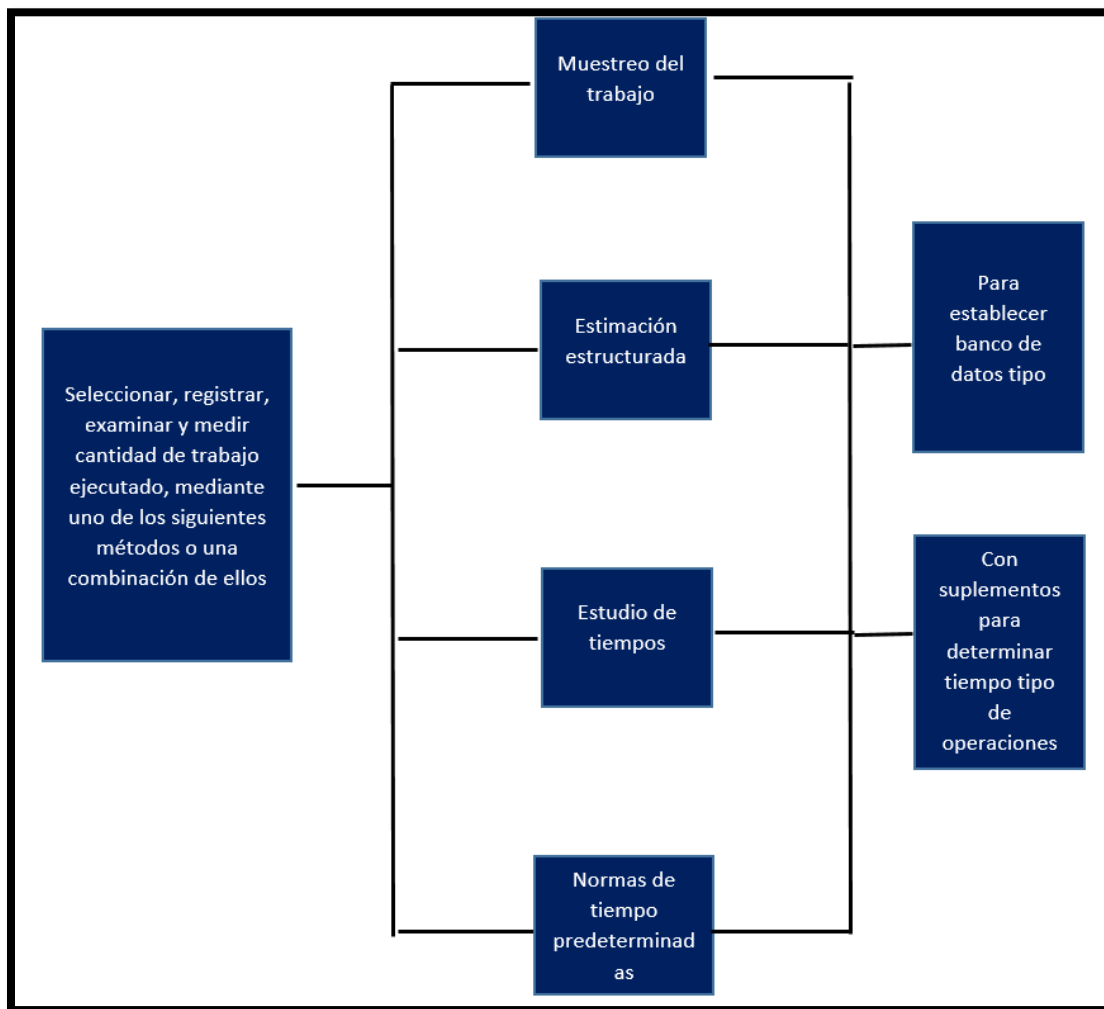


Figura 10 Técnicas de la medición del trabajo.

Fuente: (Kanawaty,2010).

Diagrama de Operaciones del Proceso

Según García (2005, p.45) el Diagrama de operaciones del proceso viene a ser una representación grafica en lo que respecta al input de los materiales en el proceso, señalando poder estudiar las principales operaciones, tiene como objetivo señalar la operación y como se relacionan entre sí, permitiendo analizar todas las fases en toda la cadena del proceso con la finalidad de mejorar las condiciones de trabajo reduciendo tiempos improductivos.

Estudio de Tiempos

En lo que respecta a (Kanawaty,1996) afirma que el estudio de tiempos es una técnica que permite la medición del trabajo que conforma los tiempos y ritmos de una tarea específica en determinadas condiciones, que se analizan para determinar el tiempo que utiliza un operador para realizar una tarea según algunos parámetros establecidos.

Según (Propenko 1989, p.138) afirma que la medición de trabajo tiene diferentes funciones la cual detallamos: Para la hallar el número de máquinas que se pueden utilizar, para el contraste de uno o más métodos de trabajo y el equilibrar el trabajo de los integrantes del área.

Tiempo estándar

Según (Riggs 2015, p .352) manifiesta que el tiempo estándar es aquel que se requiere en una operación realizado por un operador a tiempo normal sin prisas ni presiones.

$$\text{Tiempo estandar} = \text{Tiempo normal} \times (1 + \text{suplemento de descanso})$$

Objetivos de la Medición de Trabajo

Según (García,2005, p.179) sostiene que su principal objetivo de la medición de trabajo es aumentar la eficiencia en el trabajo y brindar estándares de tiempos, que nos servirán para la planeación de producción de costos.

Indicador de Estudios de tiempo

La determinación del tiempo, determina la duración del proceso, tiempos del personal y del uso de las maquinarias, así como la planificación de la producción. Para calcular el tiempo se determinan con los tiempos suplementarios que añadido con el tiempo real obtenido permite la comparación de las operaciones. (Ramírez ,2013, p343).

Para determinar el número de ciclos y de observaciones con un nivel de confianza del 95.45% y el error del 5% aplicándose la siguiente formula.

Formula: Calculo del número de muestras

$$n = \left(\frac{40\sqrt{n' \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2$$

Fuente: Arenas (2000, p,30).

Donde:

Id	Descripción
n	número de ciclos que deben cronometrarse
n	número de observaciones preliminares del estudio
x	valor de las observaciones preliminares
∑	sumatoria de valores
40	cte. para un nivel de confianza de 94.45%

Figura 11 Descripción del cálculo de numero de muestras

Etapas de procedimientos del estudio de tiempos

Según (Prokopenko 1989, p.140) nos dice la manera más sencilla e eficaz de conseguir y registrar información sobre las tareas de acuerdo a cada tarea y las condiciones mediante un instrumento de medición generalmente un cronometro.

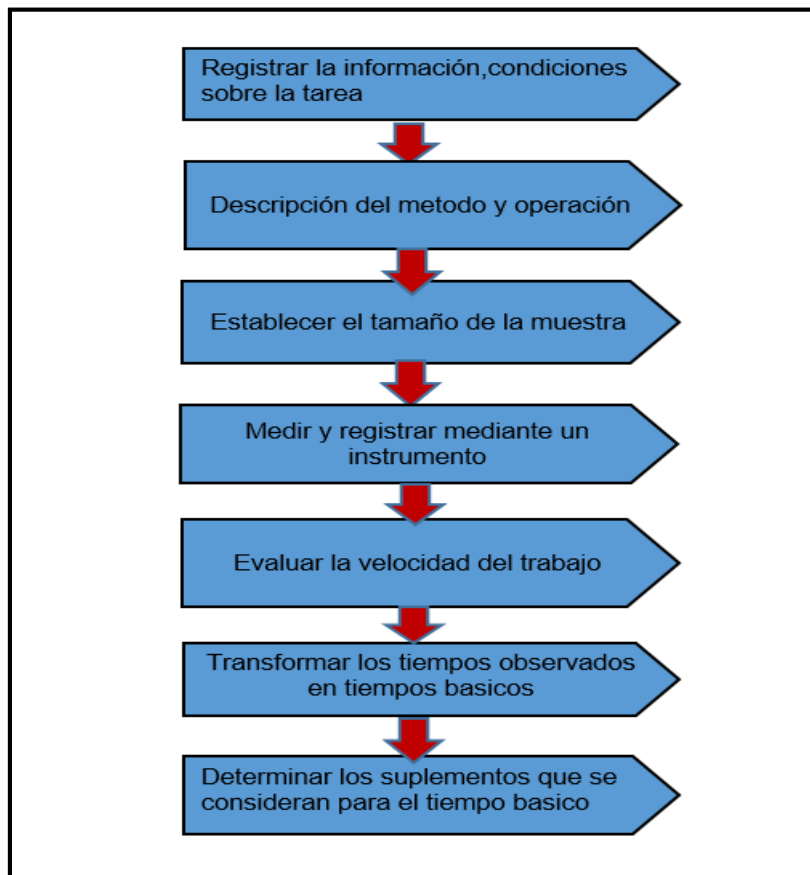


Figura 12 etapas del estudio de tiempos

Tabla de valoración según Westinghouse define los tiempos, es un método que se utiliza para calificar las habilidades, condiciones laborales y consistencia de un trabajador , las destrezas que adopta a partir del tiempo.

TABLA DE WESTINGHOUSE					
Habilidad			Esfuerzo		
0.15	A1		0.13	A1	
0.13	A2	Habilísimo	0.12	A2	Excesivo
0.11	B1		0.1	B1	
0.08	B2	Excelente	0.08	B2	Excelente
0.06	C1		0.05	C1	
0.03	C2	Bueno	0.02	C2	Bueno
0	D	Promedio	0	D	Promedio
-0.05	E1		-0.04	E1	
-0.1	E2	Regular	-0.08	E2	Regular
-0.15	F1		-0.12	F1	
-0.22	F2	Deficiente	-0.17	F2	Deficiente
Condiciones			Consistencia		
0.06	A	Ideales	0.04	A	Perfecto
0.04	B	Excelente	0.03	B	Excelente
0.02	C	Buena	0.01	C	Buena
0	D	Promedio	0	D	Promedio
-0.03	E	Regulares	-0.02	E	Reguladores
-0.07	F	Malas	-0.04	F	Deficientes

Figura 13 tabla de Westinghouse

Fuente: (García,2005)

La figura número 13 nos indicara la forma de utilizar un método, para calcular la función del operador considerando algunos factores relevantes como el esfuerzo, condiciones, habilidad y consistencias , así que el esfuerzo es la voluntad de producir con eficiencia, las condiciones es las circunstancias en que se ve afectado el operador y las condiciones de trabajo como la temperatura, es espacio de trabajo, iluminación ruido. Y la consistencia es el valor máximo y mínimo que va entrelazados con la media.

Diagrama de operaciones de Proceso

Según (Kanawaty, 2010, pag84) indica que está relacionado a un trabajo u operación relacionado a un proceso que se representa mediante gráficos y diagramas que sirve para registrar sucesos mostrando el equivalente de tiempo, de tal manera que refleje la acción de la actividad a realizar.

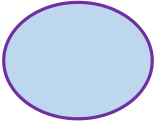

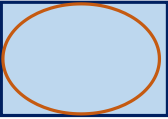
ACTIVIDAD	SÌMBOLO	DESCRIPCIÓN
Operación		Actividades que proporcionan valor ,intercambiando las características de un objeto.
Inspección		Validar un objeto,luego de una etapa para dar conformidad a su calidad
Actividad combinada		Usado cuando se realiza operaciones conjuntas

Figura 14 Simbología de Diagrama de Operaciones del Proceso

Fuente: Kanawaty (1996), OIT

Diagrama de Actividades del proceso

En lo que respecta a (Meyers 2000, p.56) nos dice que el diagrama de actividades del proceso es un gráfico que nos va permitir analizar, describir el proceso, de las siguientes etapas como en las Inspecciones, operaciones, almacenajes y los cuellos de botellas que se desarrolla, detallando así una herramienta que nos permita tener un enfoque más clara del proceso

Tabla de Simbología de Diagrama de actividades del Proceso

Fuente: (Meyers 2000, p.58)

En la siguiente tabla se puede mostrar el diagrama de actividades de proceso que nos indica mediante una figura o un gráfico la fase de cada actividad, cada figura determina una etapa del proceso la cual obtendremos datos más reales enfocado a una sola actividad.






Símbolo	Descripción	Actividad Indicada	Significado
	Círculo	Operación	Realización de una operación en una parte determinada del producto
	Cuadrado	Inspección	Utilizado para trabajo de controles
	Flecha	Transporte	Traslado de un lugar a otro de un objeto
	Triángulo Invertido	Almacenamiento	Utilizado para almacenamiento a largo plazo
	D grande	Demora o Retraso	Cuando no se permite el flujo inmediato de un pieza a la siguiente estación

Figura 15 del proceso productivo la elaboración de bebidas gasificadas.

Proceso	Descripción	Imagen
Acondicionamiento del agua	El agua es extraído por pozos subterráneos, llevados a filtración, ultrafiltración, clorado y analizado FQ, y microbiológicamente para pasar el área de envasado.	
Elaboración de jarabes terminados	Consiste en la mezcla de jarabes de azúcar invertido, adicionado con colorantes, saborizantes, preservantes entre otros. Los cuales se homogeniza para la correcta dilución utilizando tanques de gran tamaño que se dejan reposar para luego ser almacenados en tanques para envío al equipo Mixer.	
Proceso de Soplado de botellas	Este proceso es realizado y controlado por la empresa San Miguel Industrial quien alimenta las preformas a la tolva de las máquinas sopladoras, luego del precalentamiento ingresan al molde de soplado que con la ayuda de inyección de aire caliente hasta temperaturas de 80 °C, se forma la botella PET, para posteriormente pasar por un enfriamiento gradual.	
Proceso de enjuague, llenado y encapsulado	Para llegar a este proceso primero debe tenerse la dilución del jarabe terminado con agua tratada y con cierta concentración de CO2 de acuerdo con las normas preestablecida. El proceso comienza cuando llega la botella formada en el proceso anterior mediante transportadores aéreos hacia el rinsers (proceso de enjuague) de agua, lugar donde la botella entra a un orientador de botellas en donde son colocadas en posición vertical para ser lavada con agua a presión) la botella se lava con el pico hacia abajo.	
Proceso de Mezclado (Mix)	El mixer o mezclador es la máquina donde se realiza la mezcla de agua osmotizada, recibida directamente desde el área de tratamiento de agua, con el jarabe de acuerdo con las cantidades proporcionales de grados Brix de la bebida y de las partes por millón de Co2 según sea la elaboración del correspondiente Batch para las distintas presentaciones de bebidas.	
Proceso de Codificado y etiquetado	Esta es una máquina que se usa para codificar las botellas, en la misma se incluye información como la planta donde se envasó, hora, fecha de vencimiento y orden de producción, datos que servirán para la trazabilidad del producto.	
Proceso de Empaquetado	Aquí primero la máquina agrupa a las botellas de acuerdo con el formato que corresponda, puede ser en paquetes de 4, 6, 15 dependiendo del formato a utilizar, se coloca una lámina envolviendo el paquete previamente formado para luego pasar a un ambiente caliente donde la lámina termo contraíble se adhiere al paquete.	
Proceso de Paletizado	Este proceso se realiza en la misma línea de producción, lugar donde los paquetes son colocados sobre los pallets de acuerdo con el formato que corresponda a la presentación producida. Como paso siguiente, una vez se tiene el pallet armado, se forra con stretch film mediante una máquina para tal propósito. Finalmente, se dispone su entrega a almacén para su almacenaje y distribución.	

Figura 16 cuadro de operaciones del proceso

Fuente: Propia

En la siguiente tabla se puede visualizar todas las fases productivas para la elaboración de las actividades de un proceso la cual se desea conocer cada una de las etapas que intervienen en la producción de bebidas carbonatadas, como son la etapa de acondicionamiento de agua de proceso, la elaboración de jarabe terminado, la

etapa de soplado de botellas, llenadora de botellas, mezclado y envasado, codificado y finalmente el paletizado de botellas para ser entregado a almacén.

Productividad

Según (Gutiérrez y De la Vara 2012, p.7) mantienen que la productividad es el resultado de la multiplicación de los dos factores eficiencia y eficacia, así como el incremento de los recursos para reducir los índices de pérdidas e incrementar los resultados.

Según (Prokopenko, 1989, p.11) determina la clasificación en lo que respecta los factores de la productividad de una empresa.

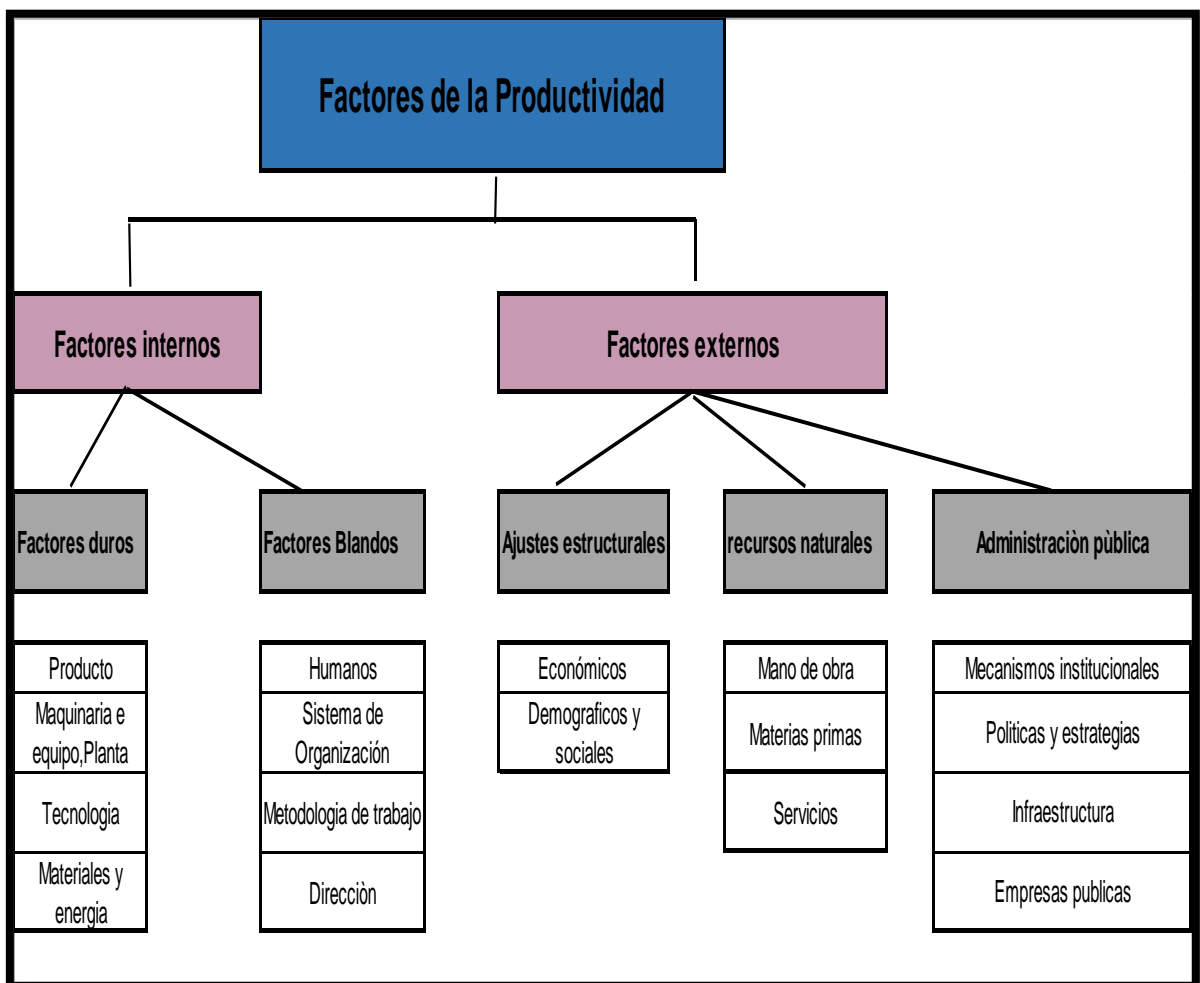


Figura 17 Método integrado de factores de la productividad de una empresa.

III.METODOLOGÍA

3.1 Tipo y Diseño de investigación

Por su finalidad: Aplicada

Para Valderrama (2013, p.164) en su estudio sobre investigación aplicada señala que tiene el objetivo de la aplicación directa empleando conocimientos ya existentes que se utilizara para satisfacer alguna necesidad generando beneficios a la sociedad. De tal manera con este trabajo de investigación se pretende dar alternativas de solución para incrementar la productividad en la empresa de bebidas carbonatadas Backus S.A.A.

Por su nivel: Explicativo

La investigación es explicativo porque trataremos de explicar los fenómenos que ocurren cuando intervenimos en las variables, trataremos de explicar que sucede cuando intervenimos y cuáles son las causas y efecto de cada uno de las variables.

En su estudio (Bernal,2010) sostiene que este tipo de investigación conlleva a explicar los fenómenos o hechos que ocurren y la relación que existe entre uno y otra variable.

Por su enfoque cuantitativo:

Según (Martinez,2013) en este enfoque se determina las cantidades y dimensiones que deseamos como base de información.

Se basa en la obtención y recolección de datos estadísticos que nos permitan dar una idea más clara en mención a nuestra hipótesis de investigación.

Por su diseño: Pre Experimental

La investigación es experimental porque se analizaron resultados previos a la investigación, se manipulo y experimento con la variable independiente (mejoras de proceso) para determinar la implicancia que se obtiene al estudio ya que

obtendremos datos de un antes y después de la mejora a través de la variable dependiente, Según (Hernandez,Mendoza,2018), nos dice que

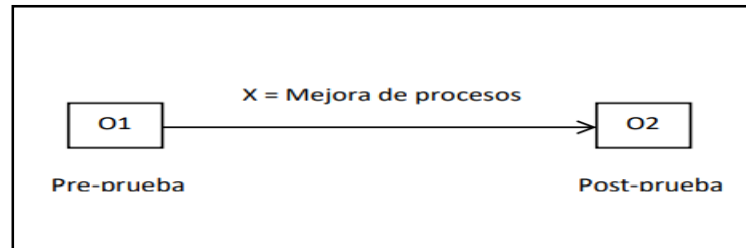


Figura 18. Esquema diseño pre experimental

G1=Grupo o muestra

O1, O2 =Observaciones del problema antes y después de aplicado el estímulo

X= Mejora de procesos.

Por su alcance Longitudinal

Por su alcance temporal y el diseño de la investigación será Longitudinal, es decir que los datos serán registrados en diferentes casos, con el objetivo de conocer los cambios en la población y la relación que existe entre las variables a través del tiempo, y logrando la medición de la población de estudio mínimo dos veces (Cortés & Iglesias,2004, p,27).

3.2. Variables y operacionalización

Variables

Según (Hernandez,2012) nos dice que es un factor que puede variar cuando se realiza un estudio en una investigación, sus resultados pueden ser cambiables.

Variable Independiente

Viene a ser las operaciones que no aporten valor al proceso, una forma de cambiar un proceso para incrementar el costo y el tiempo. Según (Cabrera, Medina, Abreu y Nogueira,2018) sostiene n que la mejora de procesos son procedimientos que se

busca las deficiencias de los procesos que sirve para cambiarlo o para ser modificado con el objetivo de presenciar un cambio, con la finalidad de optimizar operaciones reduciendo costos.

Variable Dependiente

Según (Calvo, Peligrin y Gil,2018) la productividad se define como un incremento o una disminución del cálculo total de bienes y servicios por cada factor como el capital, recursos, mano obra y tiempo.

Entonces, la productividad es también el conjunto de procedimientos, métodos y técnicas que se emplean para generar un bien o un servicio con la finalidad de satisfacer un requerimiento o una necesidad. En lo que respecta al tratamiento estadístico por su escala de medición detallamos: De razón, está comprendido por el origen natural, por el orden y la distancia, expresado su valor con un número real, Para este tipo de clasificación el software estadístico SPSS, tiene sus propias escalas de medición.

Operacionalizacion

Está conformado en ubicar las variables de estudio, se sustenta de términos básicos presentando los siguientes contenidos:

Definición conceptual, vienen hacer características básicas de aquel termino de estudio.

Mejora de procesos:

Según (Cabrera, Gómez, Noguera,2018) Son procedimientos donde se busca deficiencias del proceso donde la finalidad será cambiarlas o modificarlas con el objetivo de generar un cambio para optimizar y reducir costos. También nos dice que es una herramienta que enfoca en la eliminación de tiempos innecesarios, que por su diseño no generen valor al producto.

Productividad

Según (Fontalvo, De la Hoz, Morelos,2019) nos dice que la productividad a un conjunto de actividades que conllevan un proceso para obtener un producto final. Entonces se dice que la productividad es el fruto que se logra de un proceso y se miden en unidades producidas, productos vendidos, que se pueden cuantificar por el número de operarios, así como el tiempo utilizado.

Definición Operacional, Describe el conjunto de actividades y procedimientos que un observador debe de realizar para generar impresiones sobre su concepto.

Mejora de Procesos (Variable Independiente)

La mejora de proceso se basa en identificar las etapas en el proceso que no generen valor, se identificaran mediante herramientas, con la finalidad de incrementar la productividad y mejorar los índices de calidad.

Productividad (Variable Independiente)

La productividad es un indicador cumplimiento de metas de los cuales se puede identificar la relación entre los productos o servicios obtenidos entre los recursos utilizados de los cuales consta de dos componentes: Eficacia y eficiencia.

Dimensiones,

Dimensiones de la Variable Independiente

Estudio de Métodos, Según (Kanawaty,2010) es el registro y la metodología de cómo realizar una actividad para realizar mejoras. Siendo su indicador:

Formula: Índice de Actividades que agregan valor

$$IA = \left(\frac{TAV - TANV}{TAV} \right) \times 100$$

Donde:

IA: Índice de actividades que agregan valor

TAV: Todas las actividades

TANV: Todas las actividades que no agregan valor

Formula: Tiempo Estándar

$$TE = TN \times (1 + S)$$

Cuando, TN es el tiempo normal y S viene a ser los suplementos por descansos, refrigerios, entre otros.

Dimensiones de la variable Dependiente (Productividad)

Productividad

Según (Calvo, Pelegrin y Gil,2018) la productividad se describe como un incremento o una disminución del cálculo total de bienes y servicios por cada factor por ejemplo de recurso, capital, trabajo entre otros. Se define como las actividades que se requiere para para obtener un producto final.

Eficiencia

La eficiencia es la implicancia que existe entre el resultado obtenido y todos los recursos que se utilizaron para obtenerla, (Gutierrez,2014).

Eficiencia:

$$Eficiencia = \frac{Horas reales}{Horas estimadas} \times 100\%$$

Eficacia

La eficacia es el grado en él se consigue los objetivos, capacidad de conseguir el Material deseado en un tiempo y lugar determinado. (Palacios,2015).

Eficacia:

$$Eficacia = \frac{N^{\circ} \text{ de unidades producidas}}{N^{\circ} \text{ de unidades programadas}} \times 100\%$$

3.3. Población, muestra y muestreo

Unidad de análisis

La unidad de análisis es el fragmento del documento o comunicación, Para la investigación, la ubicación de estudio es el área de envasado de bebidas carbonatadas de la empresa.

Población

Según (Hernandez,2014) sostiene que la población es el análisis a estudiar, cuentan con las mismas características indica el mismo lugar y tiempo. Para esta investigación se aplica la mejora de procesos para incrementar la productividad, la población se basará en la producción de bebidas carbonatadas recolección de datos diarios de producción en un periodo de 3 meses que abarca Agosto, setiembre y Octubre (Pre test).

Criterio de inclusión; se determinó los horarios de producción será dentro de la jornada de trabajo de lunes a sábado de 07:00am a 15:00 pm.

Criterio de exclusión; se determinará que no se considerará los domingos y feriados ni las horas extras.

Muestra

Según (Hernández, Fernández y Baptista,2014), se dice que la muestra es un subconjunto representativo de la población, será posible medir solo una muestra que refleja a su población en su conjunto. La muestra fue comprendida entre los meses Agosto, Setiembre y octubre 2021 (Pre Test) y Abril ,Mayo,Junio 2022 (Post Test). La muestra de la presente investigación será igual a la población de estudio.

Muestreo

Es una herramienta que determina la cantidad o los elementos a estudiar para calcular la población que conformara una muestra. El muestreo fue no probabilístico por conveniencia, la muestra no se escogió deliberadamente, esto es al azar (Hernandez,2017), No existe muestreo ya que la población y muestra es la misma.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos y validez

Técnicas

Se realizará la recolección de datos cuantitativos, aplicando la evaluación y análisis de datos estadísticos, se evaluará la implicancia de estos datos para evaluar y analizar para ser aplicado, (Rios,2017). Entre las técnicas empleadas serán las siguientes:

Observación,

Se efectuó la observación directa en el proceso de envasado de bebidas carbonatadas registrando en los instrumentos como el estudio de métodos y la medición de trabajo en las actividades del proceso con el fin de evaluar la implicancia.

Análisis documental

En esta etapa se recolectará información y se registraran en documentos como registros, expedientes, plantillas, entre otras que nos ayudara como fuente de información. Se realizará un informe sobre los datos estadísticos de la producción de la elaboración de bebidas carbonatadas.

Instrumentos

En esta etapa se utilizará al investigador para recolectar y registrar datos en la unidad de análisis. Para el desarrollo de la investigación se emplearán los siguientes instrumentos:

Cronometro, para determinar y medir los tiempos de todas las actividades implicadas.

Ficha de registro, donde se registrará todos los datos observados y de todo el proceso de material de estudio, firmado y validado por el supervisor a cargo.

Cámara Fotográfica, para tomar imágenes de las actividades que se realizaron en el estudio.

Validez

La validación del Instrumento se realizó a través del juicio de Expertos. Es decir, donde Docentes de la Facultad de Ingeniería Industrial dieron visto bueno a la factibilidad de la matriz de Operacionalización y confiabilidad de los instrumentos a utilizar. La matriz de los instrumentos se adquirió mediante el juicio de expertos por tres (03) Docentes de la Universidad de Cesar Vallejo.

Tabla 6 Relación de juicio de expertos

EXPERTOS		INDICADORES						OPINIÓN	
		Pertinente		Relevante		Claridad		Aplicable	
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	Mgtr. Montoya Cárdenas Gustavo Adolfo	x		x		x		x	
2	Mgtr. Zeña Ramos, Jose de La Rosa	x		x		x		x	
3	Mgtr. Benites Rodriguez Leónidas Rimer								
RESULTADO		SI		SI		SI		SI	

Fuente: Elaboración propia.

Confiabilidad

Hace mención a la consistencia de los datos e información obtenida, que será determinada mediante una técnica, con los mismos instrumentos utilizados en la investigación, generalmente realizada a los mismos individuos para brindar los resultados iguales, asegurando resultados confiables. Para la confiabilidad del instrumento en la toma de tiempos haremos uso de un cronometro que previamente fue calibrado por el instituto Nacional de Calidad- INACAL.

3.5. Procedimientos:

Se emplearon los instrumentos para esta investigación como el identificar, recolectar, procesar y analizar datos, de la cual se describe las etapas para el procedimientos y datos recolectados en la presente investigación de la empresa Backus S.A.A antes de la ejecución de la propuesta de mejora, que buscara dar solución a la causa raíz a la baja productividad en el envasado de bebidas carbonatadas,

Primera etapa: Identificación del problema

En esta primera etapa utilizo herramientas de calidad para evaluar y determinar las prioridades del proyecto. Se utilizo la herramienta de Ishikawa que pudo determinar las causas principales que tienen relacion con la baja productividad en la empresa de estudio,luego de una lluvia de ideas se identificaron las principales causas, se grafico el Diagrama de Pareto. Se elaboro la matriz de priorizacion donde determinamos la mejor salida de solucion: mejora de procesos para incrementar la productividad de la empresa Backus S.A.A.

Segunda etapa: Recolección y procesamiento de datos

Fue la recolección de data pre test, se implementó la mejora de procesos y se levanto la data post test para mostrar la mejora en la productividad.

Con los datos obtenidos se procedió al análisis descriptivo , empleando el software SPSS V24, para comprobar la hipótesis planteada en resultados de escala de proporción o razón.

Tercera etapa: Discusión y conclusiones

Se determino la discusión de los resultados obtenidos que sera contrastados con los resultados de las investigaciones previas para concluir con la elaboracion de las conclusiones y recomendaciones de la investigacion.

3.5. 1.Descripción General de la Empresa

La empresa Backus S.A.A es líder en el mercado es la empresa líder de la industria cervecera en el Perú. El negocio de la empresa está enfocada a la industria cervecera pero dentro de sus portafolios de linea de productos, tiene 2 plantas donde se viene realizando la elaboración de bebidas carbonatadas como es la Planta Motupe y la Planta Ate, donde se produce las marcas como Guaraná Backus, Viva Backus, Guaraná Zero entre otras y las bebidas malteadas como la Maltin Power. El área donde se realizara la mejora es la Línea de envasado No 7 en Planta donde se concentran paradas que retrasan la producción falta de personal idóneo para el puesto entre otros, que a travez de la siguiente investigación detallaremos las mejoras que se realizaron así como el impacto que acontece y el ahorro de costos ,material y mano de obra en la empresa.

La empresa cuenta con las siguientes referencias de las cuales mencionaremos lo siguiente.

Tabla 7 Referencias de la empresa

Base Legal	
Razón Social	Cervecerías Peruanas Backus S.A
Reconocimiento Legal	Empresa Individual de Resp. Ltda
Representante Legal	Álvarez Escobar Rafael Esteban
Actividad Económica	Elaboración de Bebidas Malteadas
Sector	Industrial
RUC	□□□□□□□□□□□□
Contactos	
Página	http://www.backus.com.pe
E-mail	backus@hotmail.com
Teléfono	(01) 330-0351
Localización	
País	Perú
Provincia	Lima
Ciudad	Ate
Dirección	Av. Nicolás Ayllon 3986, Lima 03, 24,5 km

Fuente: Backus S.A.A

Aspectos Estratégicos

Misión

Mantenimiento de una conocida marcas globales y nacionales, enfocándose en ser primeros para nuestros consumidores. Fomentar a que nuestras marcas proyecten un sentido de peruanidad antes nuestra competencia.

Visión

Ser la compañía peruana más admirada, así como un importante contribuidor marcas de valor y reputación a través del Crecimiento del valor de nuestra participación del mercado a través de nuestro portafolio de Marcas siempre innovando y generando valor a nuestros productos. Ser el mejor socio de nuestros proveedores, Contar con un modelo de gestión ejemplar que desarrolla y retiene talento y ser actor ejemplar en la sociedad.

Política de Calidad

La política sanitaria de la organización se encuentra considerada dentro de la política del Sistema Integrado de Gestión que como empresa se encuentra comprometido con brindar productos de calidad.

El objetivo permanente de la organización es el cumplimiento de los estándares que aseguren la inocuidad alimentaria, la empresa Backus S.A.A si cuenta con un sistema de gestión integrado.

Política del Sistema Integrado de Gestión

Calidad, Medio Ambiente, Seguridad y Salud en el Trabajo



Las empresas del Grupo Backus, Unión de Cervecerías Peruanas Backus y Johnston S.A.A. y Cervecería San Juan S.A., del sector bebidas, reconocen su compromiso de:

- Cumplir con los requisitos y mejorar continuamente la eficacia de su sistema integrado de gestión, asumiendo la responsabilidad por la calidad de sus productos y servicios, la prevención, control y mitigación de los impactos al medio ambiente así como la protección y la prevención en los riesgos de seguridad y salud en el trabajo que estos puedan generar para todos los miembros de la organización.
- Establecer y revisar periódicamente objetivos y metas de calidad, medio ambiente, seguridad y salud en el trabajo, en coherencia con esta política.
- Cumplir con las normas legales y regulaciones vigentes, así como con otros compromisos asumidos aplicables a la calidad, higiene y protección alimentaria, seguridad y salud en el trabajo, y medio ambiente
- Propiciar la participación de los trabajadores y sus representantes en las actividades relacionadas con el sistema de seguridad y salud en el trabajo.
- Hacer un uso racional de los recursos naturales renovables y no renovables.

Backus



Sr. Fernando Zavala L.
 Sr. Fernando Zavala L.
 Unión de Cervecerías Peruanas
 Backus y Johnston S.A.A.
 Gerente General

Sr. Alvaro Vega S.
 Sr. Alvaro Vega S.
 Cervecería San Juan S.A.
 Gerente General

Una subsidiaria de SABMiller plc

Figura 18 Política de Seguridad Y Salud en el Trabajo

En la empresa Backus nos comprometemos a brindar un ambiente de trabajo con las condiciones necesarias para que nuestro colaborador se sienta seguro garantizando su integridad física y mental, basándonos en el cumplimiento de los estándares de Prevención y riesgo, definido por la empresa estableciendo un lugar adecuado para laborar.

3.5.1.1.Principales Maquinarias, equipos de la empresa






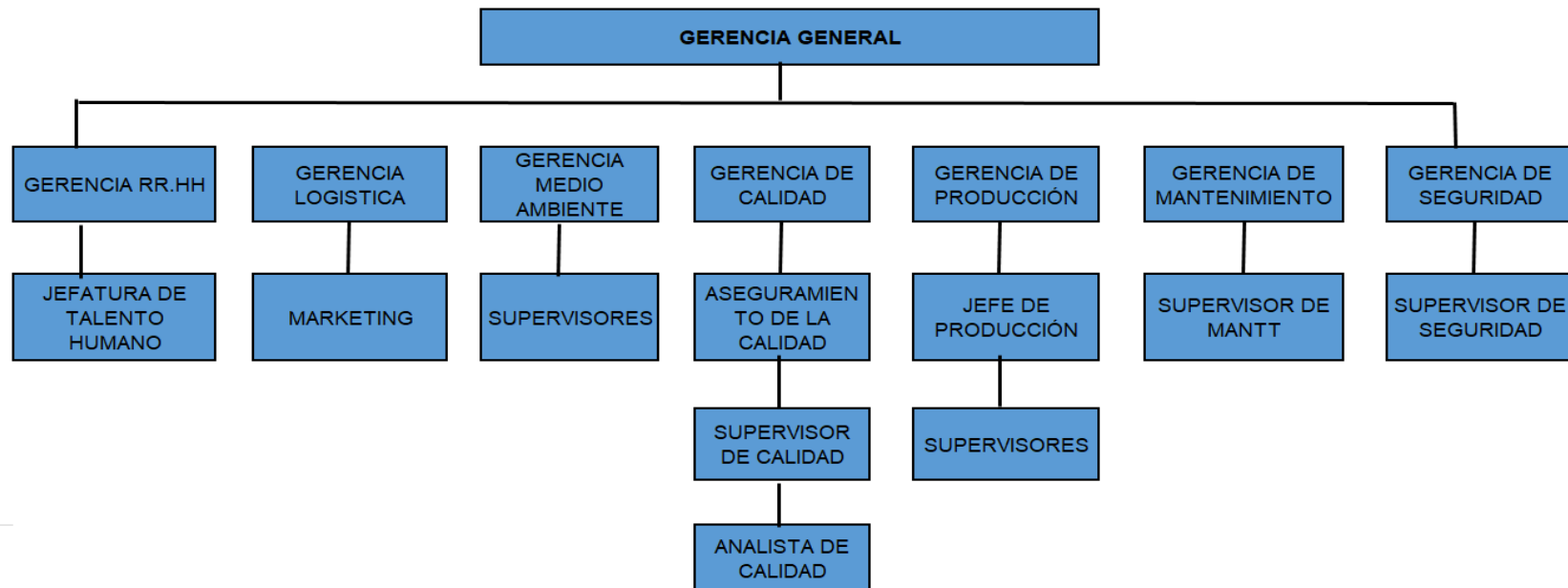
Tratamiento de agua de proceso	
Sopladora	
Llenadora sipa 340	
Etiquetadora	
Termocontraible	

Figura 19 principales maquinarias de la empresa.

En la siguiente figura fse presenta los principales equipos de la empresa.

3.5.1.2.Organigramas de la empresa

La empresa Backus S.A.A, de la cual consta de 7 gerencias o departamento encargadas de la poner en marcha su propia jefatura contando con la Organización estructural que se basa en las jerarquías de las áreas de la empresa y la Organización Funcional que está enfocada a todas las funciones de la cual desempeña el trabajador de la empresa, a continuación se presenta gráficamente como esta distribuida la organización.



Fuente : empresa

Figura 20 organigrama de la empresa



Figura 21 vista de la empresa

Mapa de la empresa (Google Maps).

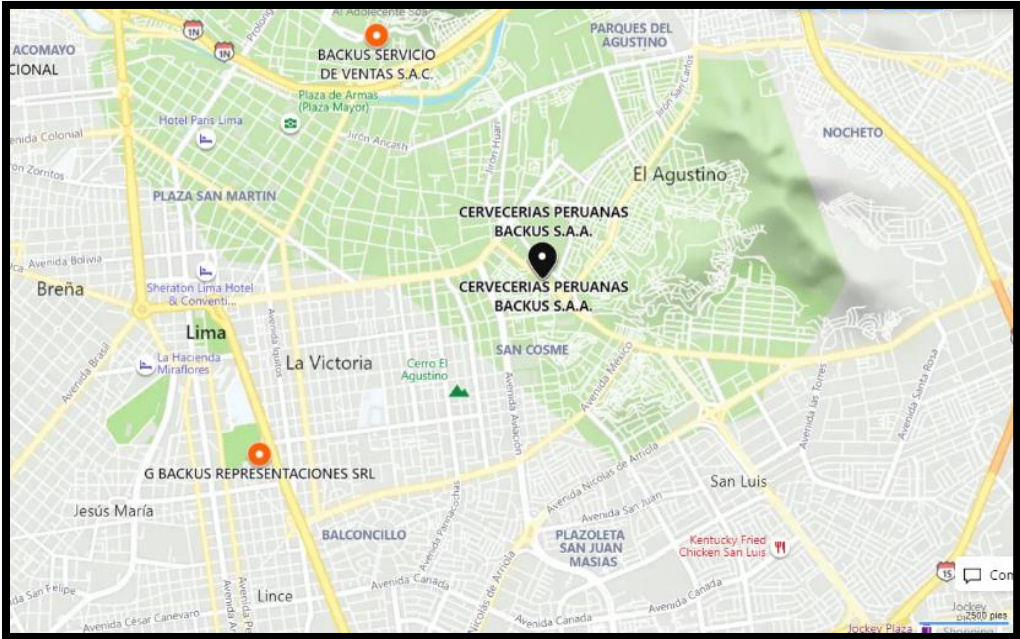


Figura 22 Ubicación de la Planta

3.5.1.3. Productos de la empresa

En la cervecería producimos marcas líderes como: Guaraná Backus, Guaraná Zero, Viva Backus, Agua Tónica Backus y Maltin Power, que buscan satisfacer las necesidades de los consumidores en las siguientes presentaciones de 3lt,2lt,1lt y 450ml, según la marca.



Figura 23 principales productos de la empresa

3.5.1.4 Mapeo de Procesos

Según (Ruiz, Almaguer, Torres, Hernández, 2014) indican que la manera más representativa de para determinar los procesos a la vez se encuentren interrelacionadas, es la representación gráfica y detallando así la estructura del proceso conformado por el sistema de gestión.

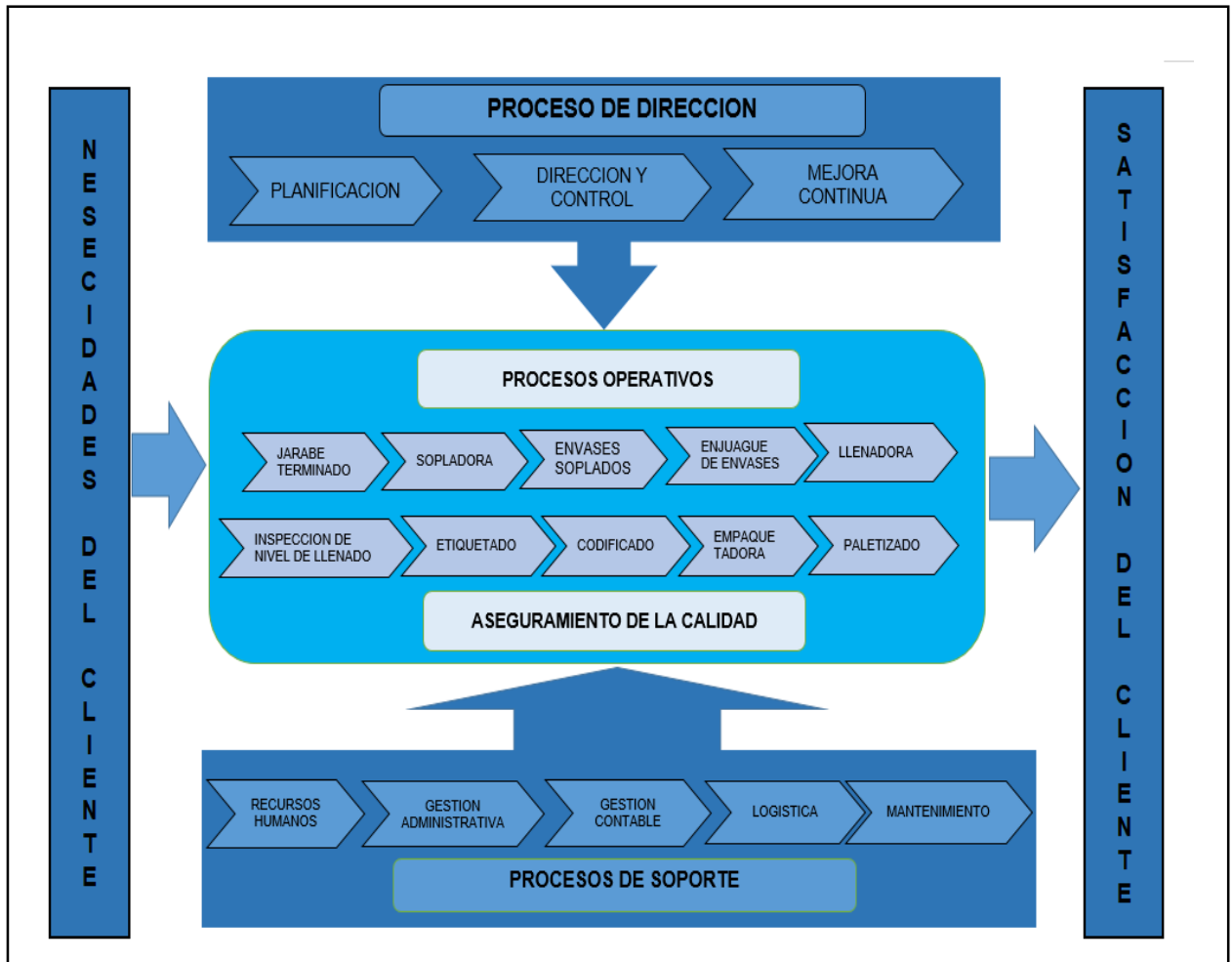


Figura 24 Mapeo de proceso

En el siguiente grafico se puede apreciar que en el mapeo de proceso comienza desde las necesidades del cliente, luego de la dirección, a procesos, operativos, aseguramiento de la calidad y los procesos de soporte que contribuyen a satisfacer las necesidades del cliente.

Flujograma de la línea de producción en la elaboración de Bebidas Carbonatadas

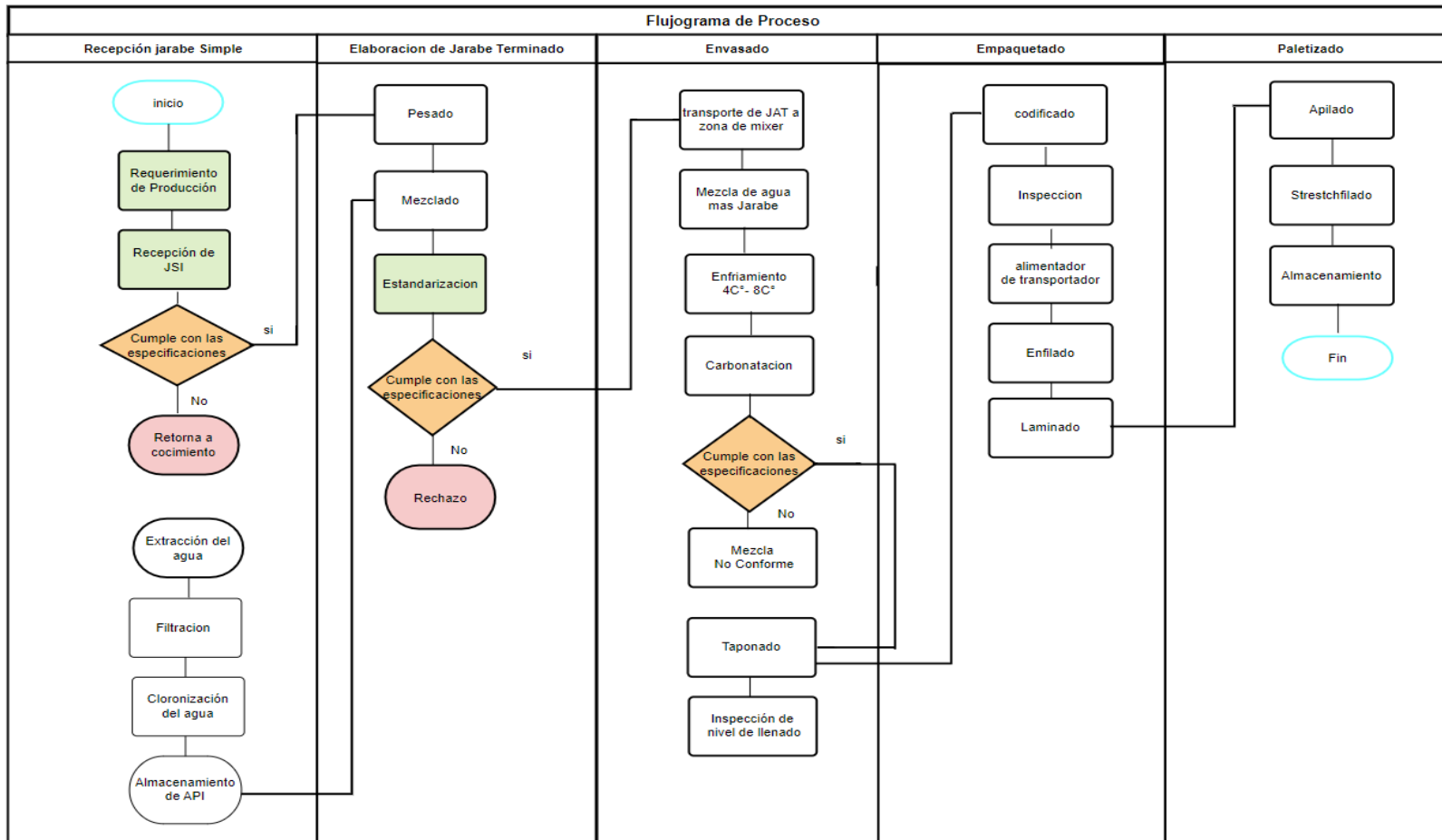


Figura 25 flujograma de procesos de bebidas carbonatadas

En la siguiente figura se describe las etapas que conforman el proceso de una línea de producción de bebidas Carbonatadas como la etapa de la elaboración de bebidas carbonatadas, el proceso de soplado de botellas Pet, la etapa de envasado de botellas, empaquetado y el paletizado de botellas.

Datos Pre test

Diagrama de Operaciones del Proceso

Es una representación gráfica que muestra las actividades y las operaciones de un proceso. (Garcia,2005, p46). En el siguiente grafico mostraremos el diagrama de DOP donde se muestra todos los procesos en la elaboración de bebidas carbonatadas.

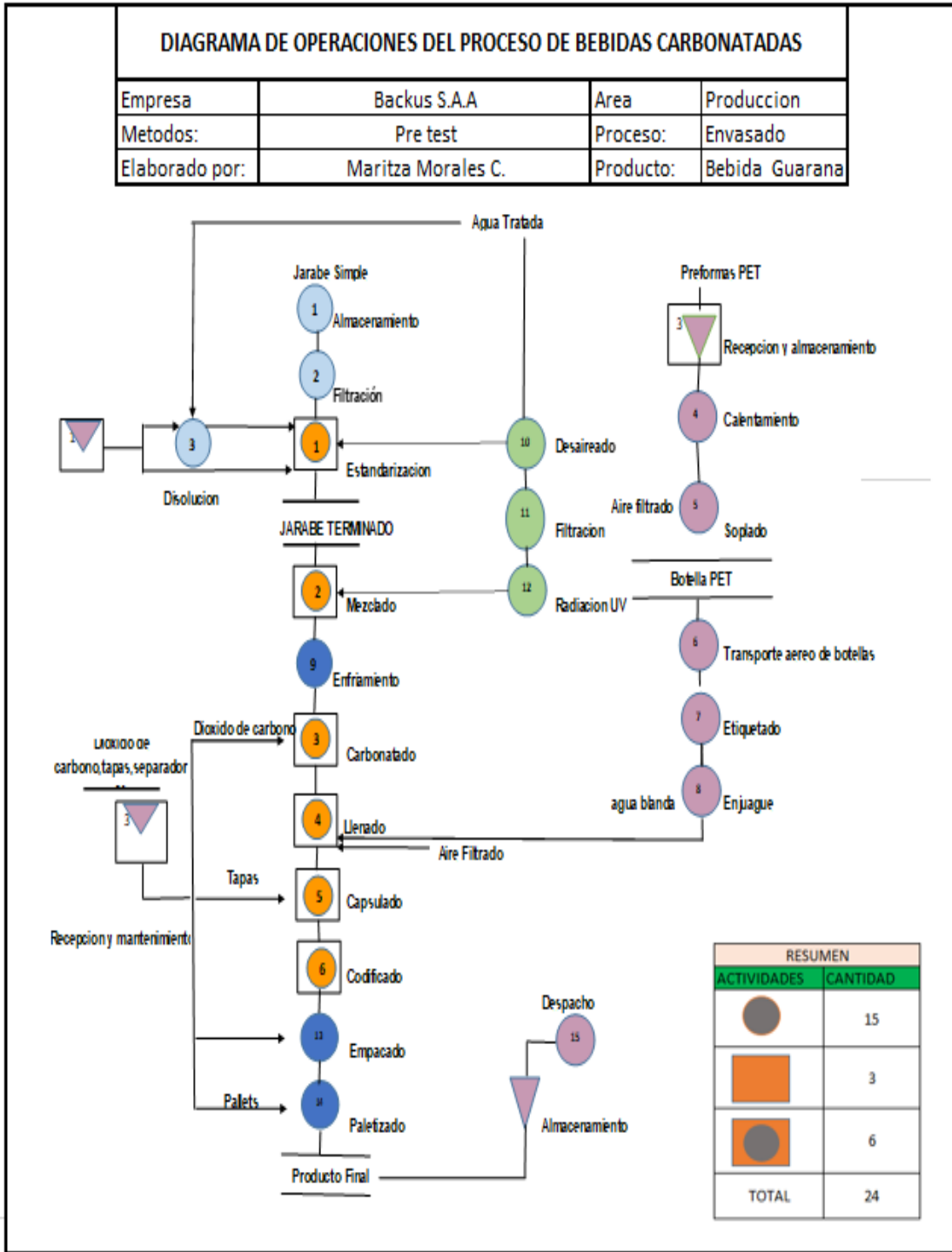


Figura 26 DOP de elaboración de bebidas carbonatadas.

En la siguiente figura se puede Observar la representación gráfica del proceso de operaciones, donde se muestra cada etapa con su respectiva simbología validando la función de cada operación, como podemos demostrar que existe 15 operaciones, 3 inspecciones, 4 almacenamientos y 6 operaciones combinadas en la elaboración de bebidas carbonatadas.

Diagrama de Flujo Pre test de cambio de formato

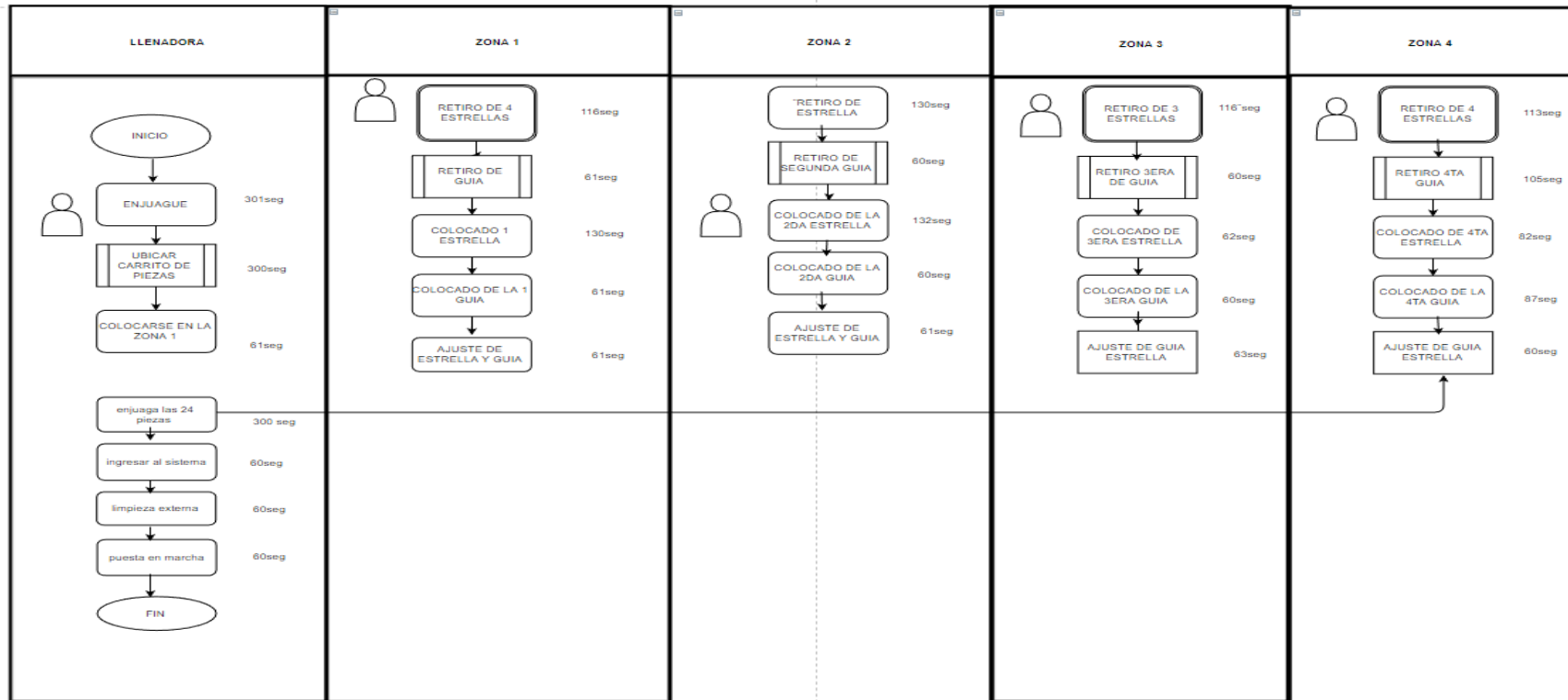


Figura 27 esquema de flujo de proceso Pre Test.

En el siguiente esquema se presenta el diagrama de proceso pre test del cambio de formato donde incluyen los pasos de las actividades con 43 actividades.

Estudio de Métodos

Diagrama de Análisis de proceso

Los diagramas de procesos nos indica el tipo de trabajo en el cual un operario está a cargo así mismo tiene relación donde el estudio de trabajo, Los diagramas están enfocados a identificar el tipo de actividad que realiza un operador, es una herramienta de los cuales contiene distancia, recorrido, cantidad y tiempos recorridos que serán identificados por símbolos según la actividad (Garcia,2005, p.46).

Diagrama de Actividades en la Linea de Producción de bebidas carbonatadas Pre test








DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESOS DE BEBIDAS CARBONATADAS											
					REGISTRO			RESUMEN			
					MÉTODO	PRE-TEST POST-TEST	ACTIVIDAD	PRE-TEST	POST-TEST		
PROCESO	Producción				Operación	36	-				
AREA	envasado				Inpección	6	-				
ELABORADO POR	Maritza Morales Carrasco				Transporte	7	-				
FECHA	01/08/2021				Demora	5	-				
OPERARIO					Combinada	5	-				
INICIA EN	01/08/2021				Almacenamiento	5	-				
TERMINA EN	01/03/2022				Distancia (m)	104	-				
					Tiempo (seg)	2946	-				
ITEM	DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGIA					DISTANCIA (m)	TIEMPO(min)	VALOR		
								(m)	(min)	SI	NO
Agua tratata											
1	Encendido de los equipos UV						10	0:01:00	X		
2	almacenamiento de API						2	0:01:00	X		
3	Mediciones de clorinacion							0:00:55	X		
4	registro de los resultados							0:01:00		x	
5	aviso al supervisor de conformidad del API						2	0:01:00	X		
6	Envío de agua de proceso al envasado							0:02:00	X		
Jarabe terminado											
7	Muestreo de insumos						10	0:02:00	X		
8	Análisis FQ de jarabe terminado							0:02:00	X		
9	registrar datos						1	0:01:00		x	
10	dar el visto bueno al supervisor						2	0:01:00	X		
11	envío de jarabe terminado a llenadora						5	0:01:00	X		
Sopladora de botellas											
12	recepcion de canastillas de preformas pet						15	0:04:00		x	
13	identificacion de formato							0:02:00	X		
14	calentamiento del horno V10						10	0:02:00	X		
15	calibración de los moldes							0:02:00	X		
16	primeras 50 botellas para analisis						5	0:03:00	X		
17	registrar datos							0:01:00		x	
18	visto bueno para enviar botellas a envasado						2	0:01:00	X		
19	mantenimiento de carril de botellas							0:01:00	X		
20	limpieza de carril de botellas							0:01:00		x	
Etiquetadora de botellas											
21	limpieza de etiquetadora						5	0:01:00		x	
22	Ajustes en guías							0:01:00	X		
23	Encolado en polines						1	0:00:30	X		
24	Recepcion de botellas en carril							0:01:00	X		
25	Empuje a ejes							0:00:35	X		
26	Etiquetado							0:01:30	X		
27	Salida de botellas de estrella						1	0:01:00	X		
28	Registro de botellas							0:00:25	X		
Llenadora											
29	Verificacion de cloronizacion de agua para pet						3	0:01:00	X		
30	Abastecimiento de tapas a tolva						1	0:01:00		x	
31	ingreso de botellas a llenadora						1	0:00:25	X		
32	desinfeccion de botellas							0:00:26	X		
33	Mezcla del jarabe							0:00:25	X		
34	transportador al chiler							0:00:10	X		
35	enfriar							0:00:25	X		
36	carbonatar						1	0:00:15	X		
37	Llenadora de botellas							0:00:15	X		
38	taponado							0:00:10	X		
39	codificado						1	0:00:15	X		
Empaquetadora de botellas											
40	Empuje de botellas a carril de recepcion						5	0:00:35	X		
41	Inspeccion de nivel de botellas						1	0:00:15		x	
42	regulaciones de guia de empaque plastico							0:00:25	X		
43	regulaciones de temperaturas de horno							0:00:25	X		
44	revisions de empaque ojo de buey						1	0:00:50	X		
Paletizadora de Paquetes											
45	Llegada de paquetes						15	0:01:00	X		
46	ordenamiento de botellas al transportador							0:00:25		x	
47	armado de paquetes por formato							0:00:25	X		
48	envío a paletizar							0:00:35	x		
49	colocado de plastifilm						2	0:00:15	X		
50	rotulado automatico							0:00:15	X		
51	envío almacen						2	0:01:00	X		
TOTAL		23	6	5	7	5	5	104	0:49:06	42	9

Figura 27 DAP proceso de bebidas carbonatadas

. se presenta los tiempos utilizados en la elaboración de bebidas carbonatadas que comprendes 23 operaciones,6 inspecciones,7 transportes,5 demoras y 5 almacenamientos.

$$IA = \left(\frac{TAV - TANV}{TAV} \right) X 100 \%$$


$$\text{Entonces } IA = \left(\frac{51-9}{51} \right) X 100 \% = \frac{42}{51} = 0.82 = 82\%$$

Las actividades que agregan valor son 42 que equivale al 82 %, y las actividades que no agregan valor son 9 que equivale un 18% del total de actividades.

En este Dap estamos midiendo las actividades y el tiempo que se requiere la linea de producción para envasar botellas de Guaraná del formato 450 ml, donde intervino a todas las etapas que intervienen en el proceso de producción de bebidas carbonatadas.

A continuación, presentamos el DAP del cambio de formato de la llenadora linea 7 donde determinaremos el tiempo requerido para el cambio, también evaluaremos la problemática que existe, así como el tiempo utilizado que requiere la cual va influir en la productividad de la linea de producción.

Diagrama de Actividades de los equipos de la linea de producción

DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESOS										
					REGISTRO			RESUMEN		
					MÉTODO	PRE-TEST	ACTIVIDAD	PRE-TEST	POST-TEST	
PROCESO	Envasado de bebidas Carbonatadas				Operación	52	-			
AREA	Produccion				Inpeccion	17	-			
ELABORADO POR	Maritza Morales Carrasco				Transporte	29	-			
FECHA	01/08/2021				Demora	9	-			
NºOPERARIO	5				Combinada	20	-			
INICIO	Agosto		TERMINO	Octubre		Almacenamiento	3	-		
						Distancia (m)	164	-		
						Tiempo (seg)	11201	-		
ITEM	DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGIA					DISTANCIA (m)	TIEMPO(min)	VALOR	
							(m)	(min)	SI	NO
SOPLADORA DE BOTELLAS										
1	Traslado del molde de ganinete a la entrada de sopladora						3	0:01:00	x	
2	Baja la caja vacia de la tolva							0:00:15	x	
3	Espera la orden de cortar							0:01:02	x	
4	Operador requiere botellas adicionales para descarga						2	0:01:17	x	
5	Realiza llenado de registro de control de consumo de Pet							0:00:15	x	
6	Descarga de peroferico de tolva							0:01:50		x
7	Descarga la tolva de preformas							0:03:25		x
8	Cierra con film las preformas sobrantes							0:00:35	x	
9	Cambio de topes de molde del #1 al #15							0:01:05	x	
10	cambio de fondo y molde N °1							0:00:50	x	
11	cambio de fondo y molde N °2							0:01:02	x	
12	Traslado de moldes 1 y 2 desde el piso hacia la gabinete						1	0:00:42		x
13	cambio de fondo y molde N °3							0:01:37	x	
14	cambio de fondo y molde N° 4							0:00:59	x	
15	Traslado de moldes 3 y 4 desde el piso hacia la gabinete						1	0:00:48		x
16	cambio de fondo y molde N °5							0:00:44	x	
17	cambio de fondo y molde N° 6						1	0:01:10	x	
18	Traslado de moldes 5 y 6 desde el piso hacia la gabinete							0:00:53		x
19	cambio de fondo y molde N °7							0:01:00	x	
20	cambio de fondo y molde N° 8							0:01:00	x	
21	Traslado de moldes 7 y 8 desde el piso hacia la gabinete						1	0:00:53		x
22	cambio de fondo y molde N °9							0:00:09	x	
23	cambio de fondo y molde N° 10							0:01:01	x	
24	Limpieza de area de sopladora						1	0:01:05	x	
25	colocar Canastillas de preforma en volcador de sopladora							0:01:10	x	
26	Cierra compuertas							0:00:40	x	
27	Prueba de maquina modo manual para revision de moldes							0:00:56	x	
28	5s y orden del area							0:00:40	x	
29	abastece preforma en la tolva						3	0:01:00	x	
30	Regulacion de parametros de trabajo							0:01:02	x	
31	Inspeccion de botellas							0:01:06	x	
32	Ajuste final de botella							0:01:26	x	

LLENADORA DE BOTELLAS												
33	comunicación con el supervisor del cambio							10	0:01:00			x
34	retirar tapas de la tolva y limpieza (anterior)							2	0:03:00			x
35	Enjuague automatico externa de llenadora								0:05:00	x		
36	Ubicar carrito de piezas de materiales							15	0:05:00			x
37	Colocarlo en la zona 1(zona de salida de botellas)							1	0:02:00		x	
38	Colocar 3 mesas para colocar las estrellas (exeso de peso)								0:03:00			x
39	se coloca la mesa a la zona 1							1	0:02:00			x
40	se coloca la mesa a la zona 2 (entrega de botellas lavadas)							3	0:02:00			x
41	se coloca la mesa a la zona 3 (salida de botellas lavadas)							10	0:02:00			x
42	retiro de las primeras 4 estrellas de nivel (Zona 1)							1	0:02:10	x		
43	retiro de las primeras 4 Guias de nivel (Zona 1)							1	0:01:00	x		
44	Se deja piezas en la primera mesa								0:01:00			x
45	Colocado de la primera, (4)estrella de nivel (Zona 1) Nuevo								0:02:10	x		
46	Colocado de la primera, 4 Guias de nivel (Zona 1) Nuevo								0:01:00	x		
47	Ajuste de cada estrella y Guias 8 piezas								0:01:00	x		
48	traslado a la zona 2							2	0:00:20			x
49	retiro de la segunda,(4)estrella de nivel (Zona 2)								0:02:10	x		
50	retiro de la segunda,(4) guias de nivel (Zona 2)								0:01:00	x		
51	se translada y deja piezas en la segunda mesa								0:01:00			x
52	Colocado de la segunda, (4) estrella de nivel (Zona 2)								0:02:10	x		
53	Colocado de la segunda, (4) guias de nivel (Zona 2)								0:01:00	x		
54	Ajuste de cada estrella y Guias 8 piezas								0:01:00	x		
55	traslado a la zona 3							10	0:01:45			x
56	retiro de la tercera, (4)estrella de nivel (Zona 3)							7	0:01:55	x		
57	retiro de la tercera, (4) guias de nivel (Zona 3)								0:01:00	x		
58	Se translada y deja piezas en la tercera mesa								0:01:05			x
59	Colocado de la tercera,(4) estrella de nivel (Zona 3)								0:01:00	x		
60	Colocado de la tercera, (4) guias de nivel (Zona 3)								0:01:00	x		
61	Ajuste de cada estrella y Guias 8 piezas								0:01:00	x		
62	traslado a la zona 4							15	0:01:22			x
63	retiro de la cuarta, (4)estrella de nivel (Zona 4)								0:01:50	x		
64	retiro de la cuarta, (4) guias de nivel (Zona 4)								0:01:45	x		
65	se translada y Se deja piezas en la cuarta mesa							10	0:01:00			x
66	Colocado de la cuarta, (4)estrella de nivel (Zona 4)								0:01:22	x		
67	Colocado de la cuarta, 4 guias de nivel (Zona 4)								0:01:25	x		
68	Ajuste de cada estrella y Guias 8 piezas								0:01:00	x		
69	retirar las mesas de materiales								0:04:00			x
70	Colocar en la zona de lavados								0:02:00			x
71	Enjuague de las 24 piezas retiradas								0:05:00	x		
72	Traslado a la zona de Herramientas							12	0:02:00			x
73	Ingresar los parametros del formato al sistema								0:01:00	x		
74	Limpieza externa de llenadora para reinicio								0:05:00	x		
75	Prueba de puesta en marcha de llenadora								0:01:00	x		

ETIQUETADORA												
76	Traslado de piezas a utilizar							2	0:03:00			x
77	Parada de Maquina Etiquetadora								0:01:00	x		
78	Lubricacion de Tambor de cortes,cuchillas y compartimientos								0:03:00	x		
79	Traslado de piezas							8	0:02:00			x
80	intervencion de los Chup y cuerpo de cabezales								0:02:00	x		
81	traslado de las Placas porta envases							1	0:01:00			x
82	Inspeccion de la Mesa de Carrusel								0:02:00	x		
83	Tambor de transferencia y patines de corte								0:00:59	x		
84	Identificacion de los patines								0:01:10			x
85	Rodillo de entrega de etiqueta a tambor de corte								0:01:00	x		
86	estrella entrada -salida guia central a empacadora								0:01:01	x		
87	Desmontar Micas, verificacion del tensador de etiquetas								0:01:20	x		
88	Limpieza del deposito de colas,rodillo encolador							1	0:01:00			x
89	Reductores neumaticos del grupo								0:00:32	x		
90	Montaje Tambor de trasferencia y tambor de cortes								0:01:00	x		
91	Identificadores del tambor de corte								0:02:45			x
92	Panel tactil de control de etiquetadora								0:01:09	x		
93	Dispositivo automatico empalmador de etiquetas								0:00:55	x		
94	revison de Cinta transportadora (entrada -salida)								0:01:00	x		
95	Transportador Neumatico (entrada -salida)							5	0:00:53	x		
96	Elementos de cambio de Formato								0:01:00			x

EMPAQUETADORA											
97	Transporte de la ultima botella para ser laminados						1	0:01:00		x	
98	Parar el equipo,colocar tarjeta de seguridad							0:01:00	x		
99	Sacar el eje de las cadenas de plástica							0:02:23	x		
100	Sacar el primer carril plástico						1	0:02:30		x	
101	Sacar el segundo carril plástico							0:01:32	x		
102	Sacar el tercer carril plástico							0:01:15	x		
103	Sacar el cuarto carril plástico							0:00:20	x		
104	transferir los materiales plasticos de la zona						5	0:03:00		x	
105	Sacar la bandeja de los carriles para limpieza							0:02:10		x	
106	Limpieza de zona de los carriles							0:01:00	x		
107	Montaje del primer carril							0:00:22	x		
108	Montaje del segundo carril							0:01:10	x		
109	Montaje del tercer carril							0:01:00	x		
110	Montaje del cuarto carril							0:00:58	x		
111	transferir los materiales del carril						5	0:03:00		x	
112	Regulación de guías de entrada de botellas						2	0:00:18	x		
113	Regulación de guías de salida de PT						2	0:00:22	x		
PALETIZADORA											
114	Estructura Externa y soporte de mesas de armado							0:02:00	x		
115	intervencion Soporte de barrera de seguridad						5	0:01:00		x	
116	Revisión de las Guardas de malla							0:00:59		x	
117	Prueba de Estructura envolvente Robopac						2	0:00:56	x		
118	Desplazamiento de materiales a molde						1	0:01:00		x	
119	inspeccion de Soporte de transportador de paquetes							0:01:00	x		
120	Nivelado de los Divisores							0:01:55	x		
121	transferidos de ventosas						5	0:01:00		x	
122	Mangueras de aire							0:00:59	x		
123	limpieza de Soporte y guardas de sensores							0:02:00		x	
124	Polines templadores de faja de mesa de armado						2	0:03:10	x		
125	Inspeccion del Generador de vacio							0:02:10		x	
126	Empujador cabezal elevador							0:01:00		x	
127	Apoyo de tercero en el retiro de materiales						3	0:01:00		X	
128	Motoreductores Transportadores de paquetes							0:00:22	x		
TOTALES		52	17	20	29	9	3	164	3:06:41	86	42

Figura 28 Diagrama de Análisis de proceso en los equipos en un cambio de formato.

Fuente: Propia

En la siguiente tabla se puede identificar que los 147 movimientos que se realizan en la línea de producción ante un cambio de formato de bebidas carbonatadas, como 52 operaciones, Inspecciones 17, doble operación 20, traslado 29, demora 9 y 3 almacenamiento de las cuales se identificó 86 actividades que generan valor y 42 actividades que no generan valor al proceso, demostrándolo en la siguiente fórmula:

$$IA = \left(\frac{TAV - TANV}{TAV} \right) \times 100 \%$$

$$\text{Entonces } IA = \left(\frac{128-42}{128} \right) \times 100 \% = \frac{86}{128} = 0.67 = 67\%$$

Las actividades que agregan valor son 86 que equivale al .67 %, y las actividades que no agregan valor son 42 que equivale un 33 % del total de actividades.

En esta fase se intervino a todas las etapas que intervienen en el proceso de producción de bebidas carbonatadas.

Cuadro de Análisis de Tiempos Pre Test

En la siguiente tabla se puede observar los tiempos pre test de los equipos de sopladora de botellas, llenadora de botellas, empacadora de botellas y paletizadora tiempos utilizados en la línea de producción de bebidas carbonatadas.

Tabla 8 toma de tiempos mes Agosto (Pre test).

REGISTRO DE TIEMPOS						
ÁREA	Producción					
OPERACIÓN	Envasado		MÉTODO	Pre test		
ITEM	PROCESOS	MES				
		AGOSTO				
		SEMANA 1 (seg)	SEMANA 2 (seg)	SEMANA 3 (seg)	SEMANA 4 (seg)	PROMEDIO
1	Sopladora de botellas	1957	1953	1925	1918	1938
2	Etiquetadora de botellas	1784	1780	1782	1780	1782
3	Llenadora de botellas	4829	4801	4790	4850	4818
4	Empacadora de botellas	1400	1410	1460	1500	1443
5	Paletizadora	1231	1250	1300	1310	1273
TOTALES		11201	11194	11257	11358	11253
Elaborado por:		Maritza Morales Carrasco				
Supervisor de turno		Willian Ruis Orna				




Tabla 9 toma de tiempos mes Setiembre (Pre test).

REGISTRO DE TIEMPOS						
ÁREA	Producción					
OPERACIÓN	Envasado		MÉTODO	Pre test		
ITEM	PROCESOS	MES				
		SETIEMBRE				
		SEMANA 1 (seg)	SEMANA 2 (seg)	SEMANA 3 (seg)	SEMANA 4 (seg)	PROMEDIO
1	Sopladora de botellas	1965	1975	1982	1985	1977
2	Etiquetadora de botellas	1800	1810	1795	1798	1801
3	Llenadora de botellas	4835	4840	4782	4779	4809
4	Empacadora de botellas	1415	1420	1450	1500	1446
5	Paletizadora	1235	1245	1310	1329	1280
TOTALES		11250	11290	11319	11391	11313
Elaborado por:		Maritza Morales Carrasco				
Supervisor de turno		Willian Ruis Orna				



Tabla 10 Toma de tiempo promedio mes Octubre (Pre test).

REGISTRO DE TIEMPOS							
ÁREA	Producción					 Orgullosamente parte de ABInBev	
OPERACIÓN	Envasado		MÉTODO	Pre test			
ITEM	PROCESOS	MES			SEMANA 4 (seg)		PROMEDIO
		OCTUBRE					
		SEMANA 1 (seg)	SEMANA 2 (seg)	SEMANA 3 (seg)			
1	Sopladora de botellas	1975	1785	1980	1985	1931	
2	Etiquetadora de botellas	1810	1822	1810	1790	1808	
3	Llenadora de botellas	4830	4842	4862	4810	4836	
4	Empacadora de botellas	1412	1422	1430	1425	1422	
5	Paletizadora	1220	1232	1260	1272	1246	
TOTALES		11247	11103	11342	11282	11244	
Elaborado por:		Maritza Morales Carrasco					
Supervisor de turno		Willian Ruis Orna					

Fuente La empresa

En las siguientes tablas se realizó la toma de tiempos utilizados para un cambio de formato o tiempo promedio de cada actividad en la línea de producción de bebidas carbonatadas de los meses Agosto, Setiembre y Octubre (Pre test).

Tabla11 consolidado de tiempos promedios

CONSOLIDADO TIEMPO PROMEDIO				
ACTIVIDADES	PRE TEST			PROMEDIO
	Agosto(seg)	Setiembre(seg)	Octubre(seg)	
Sopladora de botellas	1938	1977	1931	1949
Etiquetadora de botellas	1782	1801	1808	1797
Llenadora de botellas	4818	4809	4836	4821
Empacadora de botellas	1443	1446	1422	1437
Paletizadora	1273	1280	1246	1266
Totales	11253	11313	11244	11270

Fuente la empresa

Tiempo promedio de los equipos involucrados y las horas promedios como en el mes de Agosto requiere 11253 segundos en el cambio de formato, en el mes de Setiembre 11313 segundos y en el mes de Octubre 11244 segundo respectivamente.

Productividad del mes Agosto Pre test

Las horas de Producción se considerará el tiempo de paradas de maquina en la semana como indica en la siguiente tabla.

Tabla 12 productividad mes Agosto

ITEM	Causas	Tiempo Actual(min)
1	Tiempo de cambio de formato	85,29
2	Paradas por cambios de sabor	25,20
3	Parada por trabas de botellas	0.25
4	Refrigerios	45
5	Paradas por calentamiento de bebidas	5
6	Parada por fallas electricos	2
7	Paradas por regulaciones	5

Fuente: Propia

A continuación, se presenta el tiempo que se toma para el cálculo de los tiempos reales de producción en un turno de trabajo de 8 horas.

Tabla 13. minutos adicionales a la producción por motivos de paradas

	Semana						TOTAL DE PARADAS(min)
	L	M	M	J	V	S	
1				1			170,58
1					1		50,4
2	1	1	1	2	1	1	8
1				1			90
1				1		1	15
			1			1	4
1		1			1	1	20

Para el cálculo de la capacidad de producción tomaremos los siguientes datos

Tabla 14 calculo de trabajadores

N° de trabajadores	Tiempo de labor de cada trabajador	Tiempo estandar
6	480	186,23

En la siguiente Tabla se obtuvo las horas empleadas por cada trabajador en un turno de 8 horas, 6 operadores por línea de producción descontando 45 min de refrigerio y tiempo laborado semanales de 6 días. (lunes a viernes).

Tabla 15 Horas programadas

Horas programadas(min)	Número de trabajadores	Tiempo programado
480	6	138600

Tabla 16 Tiempos Pre Test mes Agosto.

EMPRESA	Backus s.a		MÉTODO	PRE TEST			POST TEST	
ELABORADO POR	Envasadora		PROCESO	Producción	MES	Agosto		
INDICADOR	DESCRIPCIÓN	TÉCNICA		INSTRUMENTO			FÓRMULA	
EFICIENCIA	De acuerdo a los tiempos útiles y tiempos totales	Observación		Cronómetro ficha de registro			$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Horas Reales}}{\text{Horas Estimadas}} \times 100\%$	
EFICACIA	De acuerdo a las cantidades producidas y estimadas	Observación		Cronómetro ficha de registro			$\text{Eficacia} = \frac{\text{Nº de Unidades Producidas}}{\text{Nº de Unidades Programa}}$	
PRODUCTIVIDAD	Productividad Inicial	Observación		Cronómetro ficha de registro			$P = \text{eficiencia} \times \text{Eficacia}$	
FECHA	PRODUCTO SKU	HORAS ESTIMADAS (H.H)	HORAS REALES	UNIDADES PROGRAMADAS	UNIDADES PRODUCIDAS	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
Dia 1	Guarana B 3,0lt	480	384	88000	75000	80%	85%	68%
Dia 2	Guarana B 3,0lt	480	370	88000	76000	77%	86%	67%
Dia 3	Guarana B 3,0lt	480	372	88000	77000	78%	88%	68%
Dia 4	Guarana B 3,0lt	480	375	88000	78000	78%	89%	69%
Dia 5	Guarana B 3,0lt	480	360	88000	75500	75%	86%	64%
Dia 6	Guarana B 3,0lt	480	368	88000	78900	77%	90%	69%
Dia 7	Guarana B 3,0lt	480	350	88000	79500	73%	90%	66%
Dia 8	Guarana B 3,0lt	480	360	88000	79900	75%	91%	68%
Dia 9	Guarana B 0.45lt	480	369	312000	283000	77%	91%	70%
Dia 10	Guarana B 0.45lt	480	380	311000	280000	79%	90%	71%
Dia 11	Guarana B 0.45lt	480	390	312000	270000	81%	87%	70%
Dia 12	Guarana B 0.45lt	480	395	312000	268000	82%	86%	71%
Dia 13	Guarana B 0.45lt	480	392	312000	266000	82%	85%	70%

Dia 14	Guarana B 0.45lt	480	394	312000	266000	82%	85%	70%
Dia 15	Guarana B 0.45lt	480	392	312000	266000	82%	85%	70%
Dia 16	Guarana B 0.45lt	480	397	312000	266000	83%	85%	71%
Dia 17	Guarana B 0.45lt	480	379	312000	280000	79%	90%	71%
Dia 18	Guarana B 0.45lt	480	372	312000	281000	78%	90%	70%
Dia 19	Guarana B 0.45lt	480	374	312000	282000	78%	90%	70%
Dia 20	Guarana B 0.45lt	480	375	312000	281000	78%	90%	70%
Dia 21	Guarana B 1.0lt	480	368	200000	185000	77%	93%	71%
Dia 22	Guarana B 1.0lt	480	376	200000	179000	78%	90%	70%
Dia 23	Guarana B 1.0lt	480	378	200000	175000	79%	88%	69%
Dia 24	Guarana B 1.0lt	480	380	200000	176000	79%	88%	70%
Dia 25	Guarana B 1.0lt	480	379	200000	175000	79%	88%	69%
Dia 26	Guarana B 1.0lt	480	380	200000	178000	79%	89%	70%
Tiempo promedio		12480	9809	5647000,000	4976800,000	79%	88%	69%

Fuente Propia

En la siguiente se evalúa el tiempo total empleado en el mes de agosto (Pre. Test 2021) y se emplea la siguiente formula:

$$Eficiencia = \frac{Horas reales}{Horas estimadas} \times 100\%$$

Entonces:

Resultados de la eficiencia mes de Octubre Pre test, con valor obtenido 79% en lo que respecta a las horas involucradas en la producción de bebidas.

$$Eficiencia = \frac{9809}{12480} \times 100\% = Eficiencia = 0.79\%$$

En lo que respecta a Eficacia del Mes de Agosto se desarrollo empleando la siguiente formula.

$$Eficacia = \frac{N^{\circ} \text{ de unidades producidas}}{N^{\circ} \text{ de unidades programadas}} \times 100\%$$

Entonces:

$$Eficacia = \frac{4976800,000}{5647000,000} \times 100\%$$

$$Eficiencia = 0.89 \%$$

En el cuadro se Emplea la formula de eficiencia se determino como resultado el 89% en lo que respecta a la cantidad de botellas producidas en el mes de Agosto.

Tabla 17 Resultados de Mes de Setiembre Pre Test

EMPRESA	Backus s.a		MÉTODO	PRE TEST			POST TEST	
ELABORADO POR	Producción		PROCESO	Producción	MES	Setiembre		
INDICADOR	DESCRIPCIÓN	TÉCNICA		INSTRUMENTO			FÓRMULA	
EFICIENCIA	De acuerdo a los tiempos útiles y tiempos totales	Observación		Cronómetro ficha de registro			Eficiencia = $\frac{\text{Horas Reales}}{\text{Horas estimadas}} \times 100\%$	
EFICACIA	De acuerdo a las cantidades producidas y estimadas	Observación		Cronómetro ficha de registro			Eficacia = $\frac{\text{N}^\circ \text{ de unidades producidas}}{\text{N}^\circ \text{ de unidades programadas}} \times 100\%$	
PRODUCTIVIDAD	Productividad Inicial	Observación		Cronómetro ficha de registro			P= Eficiencia x Eficacia	
FECHA	PRODUCTO SKU	HORAS ESTIMADAS	HORAS REALES	UNIDADES PROGRAMADAS	UNIDADES PRODUCIDAS	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
Dia 1	Guarana 0,45lt	480	372	312000	250000	78%	80%	62%
Dia 2	Guarana 0,45lt	480	380	312000	272000	79%	87%	69%
Dia 3	Guarana 0,45lt	480	382	312000	275000	80%	88%	70%
Dia 4	Guarana 0,45lt	480	381	312000	250000	79%	80%	64%
Dia 5	Guarana 0,45lt	480	382	312000	280000	80%	90%	71%
Dia 6	Guarana 0,45lt	480	380	312000	281000	79%	90%	71%
Dia 7	Guarana 0,45lt	480	381	312000	272000	79%	87%	69%
Dia 8	Guarana 0,45lt	480	382	312000	279000	80%	89%	71%
Dia 9	Guarana 0,45lt	480	350	312000	263000	73%	84%	61%
Dia 10	Guarana 0,45lt	480	383	312000	261000	80%	84%	67%

Dia 11	Guarana 0,45lt	480	369	312000	282000	77%	90%	69%
Dia 12	Guarana 0,45lt	480	366	312000	280000	76%	90%	68%
Dia 13	Guarana 0,45lt	480	368	312000	282000	77%	90%	69%
Dia 14	Guarana 0,45lt	480	367	312000	279000	76%	89%	68%
Dia 15	Guarana 1,0Lt	480	368	200000	160000	77%	80%	61%
Dia 16	Guarana 1,0Lt	480	380	200000	155000	79%	78%	61%
Dia 17	Guarana 1,0Lt	480	350	200000	165000	73%	83%	60%
Dia 18	Guarana 1,0Lt	480	366	200000	168000	76%	84%	64%
Dia 19	Guarana 1,0Lt	480	369	200000	169000	77%	85%	65%
Dia 20	Guarana 1,0Lt	480	369	200000	171000	77%	86%	66%
Dia 21	Guarana 1,0Lt	480	364	200000	172000	76%	86%	65%
Dia 22	Guarana 1,0Lt	480	370	200000	174000	77%	87%	67%
Dia 23	Guarana 1,0Lt	480	371	200000	173000	77%	87%	67%
Dia 24	Guarana 3.0lt	480	375	88000	174000	78%	198%	154%
Pomedio		11520	8925	6256000,000	5487000,000	77%	90%	70%

Fuente: Propia En la siguiente tabla refleja la eficacia del mes de setiembre Pre test (2021) de la empresa de bebidas carbonatadas.

Según la formula se emplea así:

$$Eficiencia = \frac{Horas reales}{Horas estimadas} \times 100\%$$

$$Eficiencia = \frac{8925}{11520} \times 100\% = 0.77 = 77\%$$

El resultado de Eficiencia de la producción del mes de Setiembre es de 77%

Según la fórmula de la eficacia :

$$Eficacia = \frac{N^{\circ} \text{ de unidades producidas}}{N^{\circ} \text{ de unidades programadas}} \times 100\%$$

$$Eficacia = \frac{5487000000}{6256000000} \times 100\% = 0.90 = 90\%$$

El resultado de la eficacia obtenido es de 90% en la producción de bebidas carbonatadas del mes de setiembre.

Tabla 18 Eficiencia ,eficacia y productividad mes Octubre.

EMPRESA	Backus s.a		MÉTODO	PRE TEST			POST TEST	
ELABORADO POR	Producción		PROCESO	Producción	MES	Octubre		
INDICADOR	DESCRIPCIÓN	TÉCNICA		INSTRUMENTO			FÓRMULA	
EFICIENCIA	De acuerdo a los tiempos útiles y tiempos totales	Observación		Cronómetro ficha de registro			Eficiencia= $\frac{\text{Horas Reales}}{\text{Horas estimadas}} \times 100\%$	
EFICACIA	De acuerdo a las cantidades producidas y estimadas	Observación		Cronómetro ficha de registro			Eficacia = $\frac{\text{N}^\circ \text{de unidades producidas}}{\text{N}^\circ \text{de unidades programadas}} \times 100\%$	
PRODUCTIVIDAD	Productividad Inicial	Observación		Cronómetro ficha de registro			P= Eficiencia x Eficia	
FECHA	PRODUCTO SKU	HORAS ESTIMADAS(H-H)	HORAS REALES	UNIDADES PROGRAMADAS	UNIDADES PRODUCIDAS	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
Dia 1	Guarana 0,45lt	480	368	312000	225000	77%	72%	55%
Dia 2	Guarana 0,45lt	480	375	310000	250000	78%	81%	63%
Dia 3	Guarana 0,45lt	480	372	320000	260000	78%	81%	63%
Dia 4	Guarana 0,45lt	480	378	300000	253000	79%	84%	66%
Dia 5	Guarana 0,45lt	480	371	320000	260000	77%	81%	63%
Dia 6	Guarana 0,45lt	480	360	320000	276000	75%	86%	65%
Dia 7	Guarana 0,45lt	480	378	320000	268000	79%	84%	66%
Dia 8	Guarana 0,45lt	480	360	320000	278000	75%	87%	65%
Dia 9	Guarana 0,45lt	480	374	320000	280000	78%	88%	68%
Dia 10	Guarana 0,45lt	480	372	320000	271000	78%	85%	66%
Dia 11	Guarana 0,45lt	480	370	320000	262000	77%	82%	63%
Dia 12	Guarana 0,45lt	480	368	320000	275000	77%	86%	66%
Dia 13	Guarana 0,45lt	480	364	320000	273000	76%	85%	65%
Dia 14	Guarana 0,45lt	480	371	320000	285000	77%	89%	69%
Dia 15	Guarana 1,0Lt	480	381	185000	163000	79%	88%	70%
Dia 16	Guarana 1,0Lt	480	372	200000	171000	78%	86%	66%
Dia 17	Guarana 1,0Lt	480	368	200000	175000	77%	88%	67%
Dia 18	Guarana 1,0Lt	480	365	200000	166000	76%	83%	63%

Dia 19	Guarana 1,0Lt	480	362	200000	165000	75%	83%	62%
Dia 20	Guarana 1,0Lt	480	360	200000	176000	75%	88%	66%
Dia 21	Guarana 3,0Lt	480	380	72000	60000	79%	83%	66%
Dia 22	Guarana 3,0Lt	480	380	80000	65000	79%	81%	64%
Dia 23	Guarana 3,0Lt	480	378	80000	65500	79%	82%	64%
Dia 24	Guarana 3,0Lt	480	380	80000	66000	79%	83%	65%
TOTALES		11520	8907	5939000,000	4988500,000	77%	84%	65%

En la siguiente tabla muestra la producción pre test de producción bebidas carbonatadas del mes de octubre.

Según la fórmula:

$$Eficiencia = \frac{Horas reales}{Horas estimadas} \times 100\%$$

Entonces

$$Eficiencia = \frac{8907}{11520} \times 100\% = 0.77 = 77\%$$

En lo que respecta a la eficiencia se tuvo el resultado de 66%.

Para determinar la eficacia

$$Eficacia = \frac{N^\circ de unidades producidas}{N^\circ de unidades programadas} \times 100\%$$

En la siguiente tabla muestra la producción pre test de producción bebidas carbonatadas del mes de octubre.

Según la fórmula:

$$Eficiencia = \frac{Horas\ reales}{Horas\ estimadas} \times 100\%$$

Entonces

$$Eficiencia = \frac{8907}{11520} \times 100\% = 0.77 = 77\%$$

En lo que respecta a la eficiencia se tuvo el resultado de 66%.

Para determinar la eficacia

$$Eficacia = \frac{N^\circ\ de\ unidades\ producidas}{N^\circ\ de\ unidades\ programadas} \times 100\%$$

Entonces:

$$Eficacia = \frac{4988500000}{5939000000} \times 100\% = 0.84 = 84\%$$

En lo que respecta a la eficacia se obtuvo un 84% en el pre test del mes de octubre.

En la siguiente Tabla se obtuvo las horas empleadas por cada trabajador en un turno de 8 horas, 6 operadores por línea de producción descontando 45 min de refrigerio y tiempo laborado semanales de 6 días. (lunes a viernes).

Horas programadas

Horas programadas(min)	Número de trabajadores	Tiempo programado
23100	6	138600

Fuente: Propia

Consolidado de la productividad Pre test que comprende los meses de agosto, Setiembre y octubre del 2021.

Tabla 19 Promedios de la productividad

Mes	Eficiencia	Eficacia	Productividad
Agosto	79%	88%	69%
Setiembre	77%	90%	70%
Octubre	77%	84%	65%
PROMEDIO	78%	87%	68%

Fuente Backus S.A.A

En el siguiente tabla se muestra los resultados de eficiencia, eficacia y productividad de los meses Agosto, Setiembre y Octubre correspondiente al Pre Test.

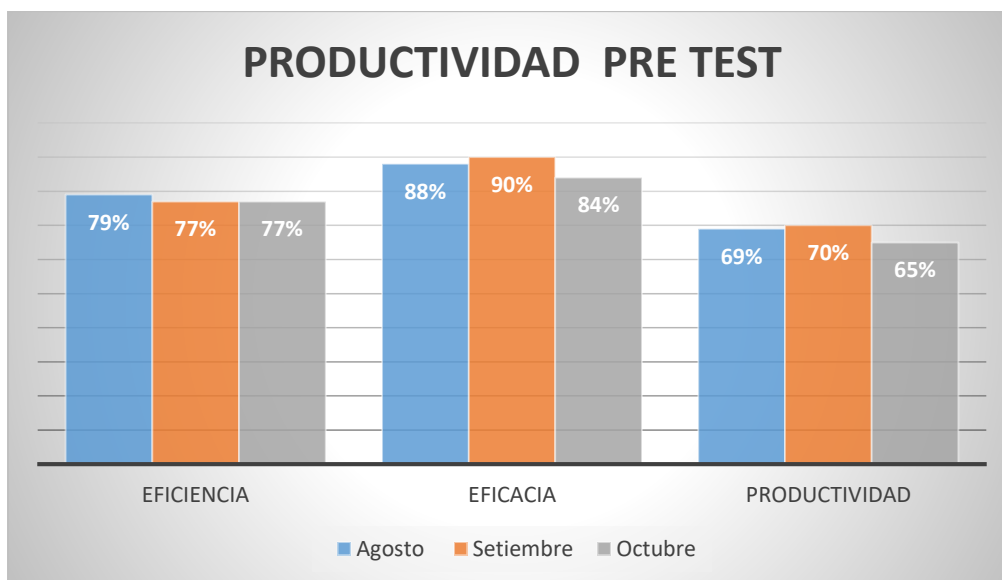


Figura 29 índice de productividad pre test

En la siguiente figura muestra el índice de productividad que comprende entre los meses agosto, setiembre y octubre indicando la variabilidad en los resultados en la producción de bebidas carbonatadas.

Propuesta de mejora

Realizando las Herramientas como el diagrama de Pareto, el diagrama de Ishikawa y la matriz de correlación, las cuales nos ayudó a determinar las principales causas del problema de la baja productividad en la producción de la línea de bebidas carbonatadas, de la empresa, las cuales se determinó que las causas principales es que no existe métodos adecuados de trabajo, por ejemplo en un cambio de formato, no se aplica el tiempo estándar, y la falta de Procedimientos son las principales causas del problema que haya eficiencia y baja productividad en la línea de producción.

Tabla 20 Principales causas según Pareto

PROPUESTA DE MEJORA	
Metodos de trabajo Inadecuados	Estudio de Métodos
Tiempos Improductivos	Estudios de Tiempos
Falta de procedimientos de trabajo	Chek list de registros

Fuente :Propia

En la siguiente figura representa la propuesta que se implementará para realizar una mejora en la productividad en la línea de producción, como en el estudio de Métodos, Estudio de tiempos y mejoramiento en las 5S en las área de trabajo así como la implementación de nuevos materiales y accesorios en los equipos como en la llenadora de botellas que es área donde se requiere más tiempo y se ubica el

mayor desperdicio, gracias a estos descrito nos permitirá optimizar tiempos innecesarios en la producción de bebidas Carbonatadas

3.5.3 Implementación de la propuesta

A continuación, mostramos nuestra Línea de tiempos que se utilizaran para la implementación en el proceso de la línea de producción de bebidas carbonatadas

Tabla 21 Línea de tiempo de la implementación

Pre Test			Implementación				Post Tet		
Agosto	Setiembre	Octubre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
2021	2021	2021	2021	2022	2022	2022	2022	2022	2022

Fuente Propia

Según el estudio de las causas de la problemática de la producción de bebidas carbonatadas, en la baja productividad está reflejada en la llenadora de botellas ya que es donde más incidencia de paradas prolongadas se tiene como por ejemplo en el cambio de formato, el cambio de sabor, ya que no cuenta con un tiempo estándar, ni la metodología de trabajo en el proceso.

Diagrama de Gantt para la implementación

En este diagrama se identificará las etapas y los tiempos utilizadas en la etapa de la implementación de la mejora de proceso.

Tabla 22 Diagrama de Gant

Item	Actividades	Marzo				Abril				Mayo			
		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12
	Fase 1												
1.1	Seleccionar												
1.2	Recolección de datos de Procesos												
1.3	Recolección de datos de Actividades												
	Fase 2												
2.1	Registrar Información												
2.2	Elaboración del DAP												
2.3	Elaboración del DOP												
2.4	Càlculo de IA												
2.5	Tabla de registro de TANV												
	Fase 3												
3.1	Analizar												
3.2	Evaluación de los métodos												
3.3	Tabla Interrogatorio Sistemático												
3.4	Fase 4												
	Desarrollar												
4.1	Evaluación de Toma de Tiempos												
4.2	Evaluación de Herramientas												
4.3	Tabla de número de muestras												
4.4	Tabla del Promedio Observado												

4.5	Tabla de Tiempo Estándar												
	Fase 5												
5	Determinar												
5.1	Presentar los métodos												
5.2	Elaboración de manuals												
5.3	Fase 6												
6	Implementar												
6.1	Nuevos métodos												
6.2	Diagrama de Bloques												
6.3	Diagrama de DOP /DAP												
6.4	Calculo de IA												
6.7	Mapa de Procesos												
6.8	Capacitaciones /Difusión												
	Fase 7												
7.1	Monitoreo												
7.2	Seguimiento												
7.3	Control												

Fuente Propia

En el Diagrama de Gantt se puede visualizar las fases y los procedimientos que se emplearan para la implementación la mejora de procesos

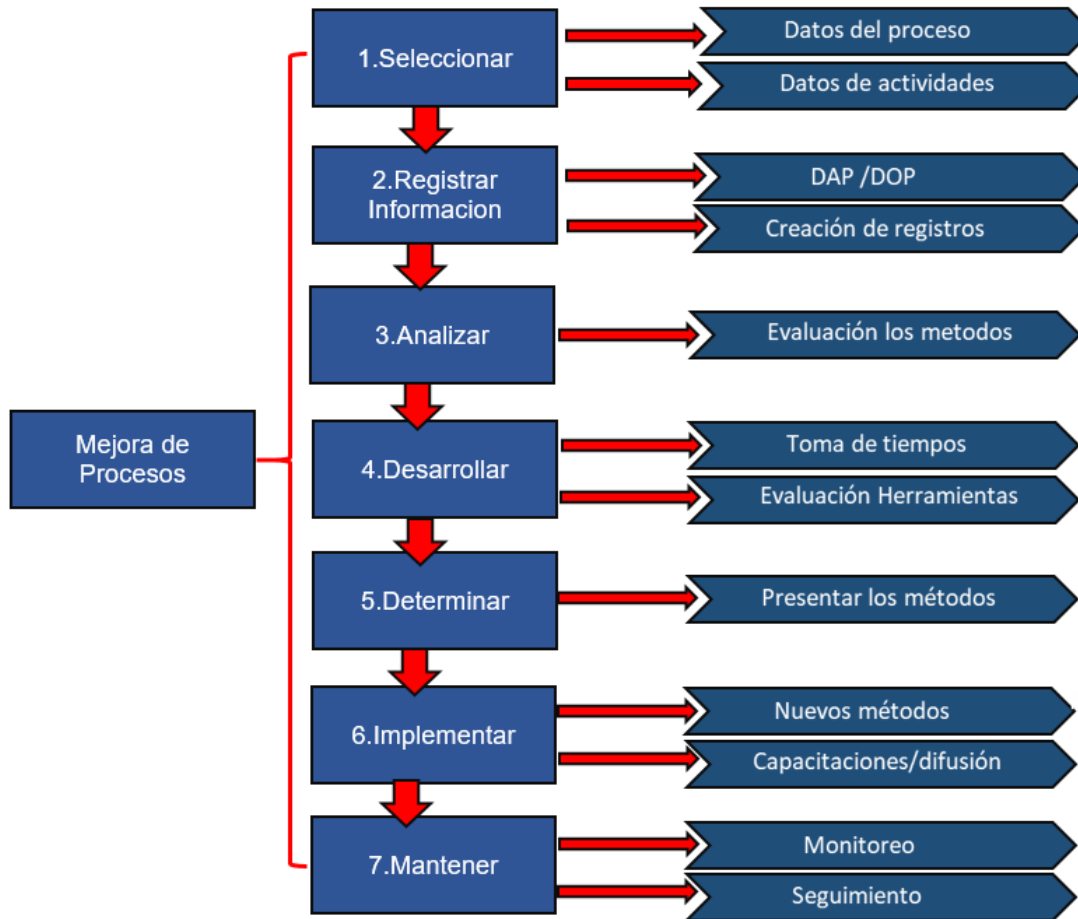


Figura 30 pasos de la mejora de Procesos (Kanawaty,2010)

Implementación de la Propuesta

En la 1era etapa realizaremos la selección de las áreas o la muestra analizar y evaluación del proceso crítico del proceso a cuál tomaremos más énfasis en su mejora aquel que causa tiempos improductivos y demoras.

Determinación de los puntos críticos en el proceso de la línea de procesos

Tabla 23 tiempos de maquina en el proceso de cambio de formato

Proceso	Tiempo (Seg)	Tiempo Min
Sopladora de botellas	1957	32,62
Etiquetadora	1784	29,48
Llenadora	4829	80,48
Empacadora	1400	23,33

Paletizadora	1231	20,55
Total	11201	186,46

Fuente Empresa.

En la presente tabla podemos mencionar que existe 5 procesos como la sopladora de botellas ,la etiquetadora, llenadora ,empaquetadora y paletizadora en el proceso la cual identifica el punto crítico del proceso que demanda más tiempo en el proceso la cual crea tiempos improductivos, mermas, cuello de botella la cual trabajaremos Para iniciar con la implementación en el proceso identificaremos a continuación, donde se muestra el tiempo requerido para la intervención de las maquinas en un cambio de formato, evaluando los tiempos y métodos.

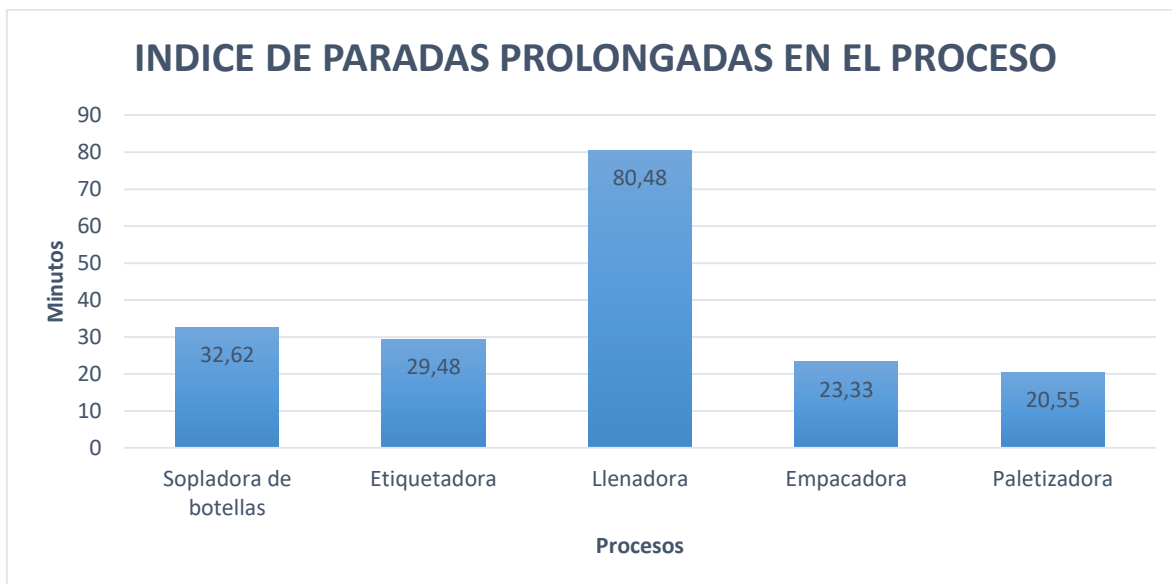


Figura 31 índice de paradas en llenadora de botellas

Fuente: propia

como se puede observar tenemos la mayor demanda de tiempo en el proceso de la llenadora con la cual nos basaremos para la mejora de procesos

Entonces implementaremos el tiempo estándar para cada actividad, el estudio de métodos, donde identificaremos las actividades que generan valor y que no generan

valor, así como la identificación del incremento de la productividad antes y después de la mejora.

Etapa 1: seleccionar

Se selecciona todas las actividades que involucran a al proceso en la línea de producción de bebidas carbonatadas en el cambio de formato en la sopladora de botellas, la llenadora de botellas, la etiquetadora de botellas, la empaquetadora y la paletizadora de botellas en formato de 500ml x 15und.

Tabla 24 identificación del cuello de botella

ETAPA SELECCIONAR: ELABORACION DE BEBIDAS CARBONATADAS EN LA LINEA DE PRODUCCIÓN			
ITEM	PROCESOS	TIEMPO(MIN)	
		POR ACTIVIDAD (SEG)	POR PROCESO (MIN)
1	Sopladora de botellas	1957	32,62
2	Etiquetadora	1784	29,48
3	Llenadora	4829	80,48
4	Empacadora de botellas	1400	23,33
5	Paletizadora	1231	20,55
TOTALES		11201	186,46

Fuente propia

En la tabla de identificación del cuello de botella.

se presenta las horas involucradas en la elaboración de bebidas carbonatadas e identificamos el cuello de botella que es en la llenadora que requiere 4829 segundos para realizar el cambio de formato en el equipo, la cual nos demanda mayor tiempo.

Etapa 2 Obtención y presentación de los datos

Una vez identificado el cuello de botella en el cambio de formato de la llenadora, donde se implementarán el proceso de las mejoras. En esta etapa se registrará toda la información sobre el método de trabajo actual. Para iniciar extraeremos

solamente el proceso de llenadora, así mismo identificaremos las actividades que generan valor y las que no generan valor, así como los tiempos y el recorrido necesario para el proceso.








DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESOS											
						REGISTRO			RESUMEN		
						MÉTODO	PRE-TEST	ACTIVIDAD	PRE-TEST	POST-TEST	
PROCESO	Cambio de formato en Llenadora					Operación	21	-			
AREA	Produccion					Inpeccion	4	-			
ELABORADO POR	Maritza Morales Carrasco					Transporte	12	-			
FECHA	01/03/2022					Demora	2	-			
N°OPERARIO	1					Combinada	1	-			
INICIO	Marzo			TERMINO	Abril		Almacenamiento	3	-		
						Distancia (m)	100	-			
						Tiempo (seg)	5129	-			
ITEM	DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA					DISTANCIA (m)	TIEMPO(min)	VALOR		
								(m)	(min)	SI	NO
LLENADORA DE BOTELLAS											
1	Inicio de cambio de formato							0:00:00			
2	comunicación con el supervisor del cambio						10	0:01:00		x	
3	retirar tapas de la tolva y limpieza (anterior)						2	0:03:00		x	
4	Enjuague automatico externa de llenadora							0:05:00	x		
5	Ubicar carrito de piezas de materiales						15	0:05:00	x		
6	Colocarlo en la zona 1(zona de salida de botellas)						1	0:02:00	x		
7	Colocar 3 mesas para colocar las estrellas (exeso de peso)							0:03:00		x	
8	se coloca la mesa a la zona 1						1	0:02:00		x	
9	se coloca la mesa a la zona 2 (entrega de botellas lavadas)						3	0:02:00		x	
10	se coloca la mesa a la zona 3 (salida de botellas lavadas)						10	0:02:00		x	
11	retiro de las primeras 4 estrellas de nivel (Zona 1)						1	0:02:10	x		
12	retiro de las primeras 4 Guias de nivel (Zona 1)						1	0:01:00	x		
13	Se deja piezas en la primera mesa							0:01:00		x	
14	Colocado de la primera, (4)estrella de nivel (Zona 1) Nuevo							0:02:10	x		
15	Colocado de la primera, 4 Guias de nivel (Zona 1) Nuevo							0:01:00	x		
16	Ajuste de cada estrella y Guias 8 piezas							0:01:00	x		
17	traslado a la zona 2						2	0:00:20		x	
18	retiro de la segunda,(4)estrella de nivel (Zona 2)							0:02:10	x		
19	retiro de la segunda,(4) guias de nivel (Zona 2)							0:01:00	x		
20	se translada y deja piezas en la segunda mesa							0:01:00		x	
21	Colocado de la segunda, (4) estrella de nivel (Zona 2)							0:02:10	x		
22	Colocado de la segunda,(4) guias de nivel (Zona 2)							0:01:00	x		
23	Ajuste de cada estrella y Guias 8 piezas							0:01:00	x		
24	traslado a la zona 3						10	0:01:45		x	
25	retiro de la tercera, (4) estrella de nivel (Zona 3)						7	0:01:55	x		
26	retiro de la tercera, (4) guias de nivel (Zona 3)							0:01:00	x		
27	Se translada y deja piezas en la tercera mesa							0:01:05		x	
28	Colocado de la tercera, (4) estrella de nivel (Zona 3)							0:01:00	x		
29	Colocado de la tercera,(4) guias de nivel (Zona 3)							0:01:00	x		
30	Ajuste de cada estrella y Guias 8 piezas							0:01:00	x		
31	traslado a la zona 4						15	0:01:22		x	
32	retiro de la cuarta, (4)estrella de nivel (Zona 4)							0:01:50	x		
33	retiro de la cuarta, (4) guias de nivel (Zona 4)							0:01:45	x		
34	se translada y Se deja piezas en la cuarta mesa						10	0:01:00		x	
35	Colocado de la cuarta, (4)estrella de nivel (Zona 4)							0:01:22	x		
36	Colocado de la cuarta, 4 guias de nivel (Zona 4)							0:01:25	x		
37	Ajuste de cada estrella y Guias 8 piezas							0:01:00	x		
38	retirar las mesas de materiales							0:04:00		x	
39	Colocarlo en la zona de lavados							0:02:00		x	
40	Enjuague de las 24 piezas retiradas							0:05:00	x		
41	Traslado a la zona de Herramientas						12	0:02:00		x	
42	Ingresar los parametros del formato al sistema							0:01:00	x		
43	Limpieza externa de llenadora para reinicio							0:05:00	x		
44	Prueba de puesta en marcha de llenadora							0:01:00	x		
45	Reinicio de operaciones							0:00:00			
TOTALES		21	4	1	12	2	3	100	1:20:29	27	16

Figura 32 DAP proceso antes del cambio de formato

Tabla...en la etapa de cambio de formato en el equipo de llenadora se determinó que existe un total de 45 actividades, como 21 operaciones,4 inspecciones,12 transportes,2 demoras,1 operación combinada y 3 almacenamientos. Asimismo se determina que existe 27 actividades que generan valor y 16 actividades que no generan valor en el proceso de cambio de formato es por eso que empleamos la formula.

$$IA = \left(\frac{TAV - TANV}{TAV} \right) \times 100 \%$$

$$\text{Entonces } IA = \left(\frac{27-16}{27} \right) \times 100 \% = \frac{11}{27} = 0.40 = 40\%$$

Las actividades que agregan valor son 27 que equivale al 40%, y las actividades que no agregan valor son 16 que equivale un 60 % del total de actividades.

Tabla.. Actividades que no agregan valor al proceso de cambio de formato

ITEM	DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGIA					DISTANCIA (m)	TIEMPO(min)	VALOR	
							(m)	(min)	SI	NO
LLENADORA DE BOTELLAS										
1	comunicación con el supervisor del cambio						10	0:01:00		x
2	retirar tapas de la tolva y limpieza (anterior)						2	0:03:00		x
3	Colocar 3 mesas para colocar las estrellas (exeso de peso)							0:03:00		x
4	se coloca la mesa a la zona 1						1	0:02:00		x
5	se coloca la mesa a la zona 2 (entrega de botellas lavadas)						3	0:02:00		x
6	se coloca la mesa a la zona 3 (salida de botellas lavadas)						10	0:02:00		x
7	Se deja piezas en la primera mesa							0:01:00		x
8	traslado a la zona 2						2	0:00:20		x
9	se traslada y deja piezas en la segunda mesa							0:01:00		x
10	traslado a la zona 3						10	0:01:45		x
11	Se traslada y deja piezas en la tercera mesa							0:01:05		x
12	traslado a la zona 4						15	0:01:22		x
13	se traslada y Se deja piezas en la cuarta mesa						10	0:01:00		x
14	retirar las mesas de materiales							0:04:00		x
15	Colocar en la zona de lavados							0:02:00		x
16	Traslado a la zona de Herramientas						12	0:02:00		x
TOTALES		0	0	1	10	2	3	75	0:28:32	16

Figura 33 DAP Propuesto

Fuente Propia

Se evidencia las actividades que no agregan valor en el proceso de cambio de formato de bebidas carbonatadas. Se determinaron 1 operación combinada, 10 transportes, 2 demoras y 3 almacenamientos, que son actividades innecesarias para el proceso.

Etapa 3 Analizar los Datos

Después de la etapa de registrar se continua con el examen de datos En esta etapa se aplicara, la técnica de la interrogación sistemática, de tal manera obtener un análisis crítico del método actual, para determinar las actividades que no generan valor en qué, consisten y si son de utilidad.

Actividad: comunicación con el supervisor del cambio

Pregunta. ¿Qué se hace?

Se comunica con el supervisor de turno el cambio de formato

Pregunta. ¿Por qué se hace?

Porque él tiene la cantidad exacta para realizar el corte

Actividad: retirar tapas de la tolva y limpieza (anterior)

Pregunta. ¿Qué se hace?

Retiro de material anterior

Pregunta. ¿Por qué se hace?

Para despejar el material anterior por otro

Actividad: Colocar 3 mesas para colocar las estrellas (exceso de peso)

Pregunta. ¿Qué se hace?

Buscar una mesa para colocar estrellas

Pregunta. ¿Por qué se hace?

Para colocar las estrellas en espera de colocarlos

Actividad: se coloca la mesa a la zona 1

Pregunta. ¿Qué se hace?

Coloca mesa en zona 1 en espera de uso

Pregunta. ¿Por qué se hace?

Como soporte ante peso de las guías de botellas

Actividad: se coloca la mesa a la zona 2 (entrega de botellas lavadas)

Pregunta. ¿Qué se hace?

Se coloca la mesa para soporte de las guías.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

Para colocar las guías en las estrellas de llenadora

Actividad: se coloca la mesa a la zona 3 (salida de botellas lavadas)

Pregunta. ¿Qué se hace?

Se coloca la mesa como soporte de estrella de llenadora

Pregunta. ¿Por qué se hace?

Para colocar guía a estrella de llenadora

Actividad: Se deja piezas en la primera mesa

Pregunta. ¿Qué se hace?

Se deja piezas que se utilizara en el ajuste de las guías

Pregunta. ¿Por qué se hace?

Para que quede fija y bien colocada

Actividad: traslado a la zona 2

Pregunta. ¿Qué se hace?

Traslado de la zona 1 a la zona 2 por requerimiento

Pregunta. ¿Por qué se hace?

Por necesidad de los materiales en la zona 2

Actividad: se traslada y deja piezas en la segunda mesa

Pregunta. ¿Qué se hace?

Traslado de materiales y piezas requeridas

Pregunta. ¿Por qué se hace?

Para abastecer de piezas necesarias para el armado de las guías.

Actividad: traslado a la zona 3

Pregunta. ¿Qué se hace?

Traslado a la zona 3 requieren material de uso

Pregunta. ¿Por qué se hace?

Para abastecer de piezas en la zona 3 ajustar estrellas

Actividad: Se traslada y deja piezas en la tercera mesa

Pregunta. ¿Qué se hace?

Se traslada piezas en la tercera mesa luego de desmostar los moldes antiguos

Pregunta. ¿Por qué se hace?

Para desmontar formato antiguo y colocar piezas nuevas.

Actividad: traslado a la zona 4

Pregunta. ¿Qué se hace?

Traslado de los materiales a la zona de armado de estrella

Pregunta. ¿Por qué se hace?

Para el armado de las piezas en la estrella de llenadora

Actividad: se traslada y Se deja piezas en la cuarta mesa

Pregunta. ¿Qué se hace?

Se traslada material a la mesa y deja materiales para ser colocadas en la estrella

Pregunta. ¿Por qué se hace?

Para que sean colocadas en la estrella de llenadora

Actividad: retirar las mesas de materiales

Pregunta. ¿Qué se hace?

Retiro de las mesas de las zonas de armado

Pregunta. ¿Por qué se hace?

Para que despeje la zona de proceso

Actividad: Colocar en la zona de lavados

Pregunta. ¿Qué se hace?

Se deja en la zona de lavados para realizar limpieza a las piezas

Pregunta. ¿Por qué se hace?

Para que se mantengan en buenas condiciones y en su lugar

Actividad: Traslado a la zona de Herramientas

Pregunta. ¿Qué se hace?

Se llevan los materiales para ser colocados en el punto de ubicación

Pregunta. ¿Por qué se hace?

Para cuando se vuelva a utilizar se encuentren en su lugar

Fase 4 Desarrollar el nuevo método

Evaluación de los nuevos métodos Propuestos

Luego de examinar y aplicar el interrogatorio sistemático y teniendo en cuenta aquellas actividades que no generan valor en el proceso de cambio de formato, en etapa se buscara reducir, eliminar o combinar actividades, así como la falta de limpieza y orden en el área de trabajo

Actividad: comunicación con el supervisor del cambio

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

El operador tendría que tener el conocimiento del cambio antes de parar, por ende, esta operación debería eliminarse

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

Entrar al programa semanal y verificar el cambio de formato

Actividad: retirar tapas de la tolva y limpieza (anterior)

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

Retiro de las tapas antiguas debería ser con el corte del equipo abastecedor de tapas, en llenadora en final de llenado

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

Retiro de tapas antes de parar llenadora, no en proceso de cambio de formato.

Actividad: Colocar 3 mesas para colocar las estrellas (exceso de peso)

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

No colocar la mesa en el lugar, obstruye el camino para transitar materiales

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

Se debería eliminar esta etapa ya que se abastece 3era mesa en vez de un carrito portátil.

Actividad: se coloca la mesa a la zona 1

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

No debería colocarse ninguna mesa ya que obstruye el paso y no se puede colocar las piezas más rápidamente

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

Eliminar el abastecimiento de la mesa, colocando solo el carrito portátil.

Actividad: se coloca la mesa a la zona 2 (entrega de botellas lavadas)

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

No debería colocarse ninguna mesa, debería eliminarse.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

Colocar un carrito abastecedor de piezas en la zona

Actividad: se coloca la mesa a la zona 3 (salida de botellas lavadas)

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

No debería colocarse ninguna mesa, debería eliminarse.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

Colocar un carrito abastecedor de piezas en la zona

Actividad: Se deja piezas en la primera mesa

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

No debería dejarse ninguna pieza en la mesa.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

Debería eliminarse, Colocar un carrito abastecedor de piezas en la zona

Actividad: traslado a la zona 2

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

Quedarse en la zona 1 al termino y esperar

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

Eliminar dicha actividad,

Actividad: se traslada y deja piezas en la segunda mesa

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

Se debería marcar las piezas para su mayor cuidado

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

Llevar las piezas al carrito de herramientas

Actividad: traslado a la zona 3

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

Traslado del carrito, salida de botellas

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

Debería eliminarse ya que con un carrito de piezas se transportará mas rápido.

Actividad: Se traslada y deja piezas en la tercera mesa

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

Se traslada en el carrito de piezas a la 3era zona.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

Eliminar la mesa y pasar el carrito a la 3era zona.

Actividad: traslado a la zona 4

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

Traslado de la zona 4 con el carrito para el colocado de piezas

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

Eliminación de la mesa de apoyo de las piezas y colocado en el carrito de piezas en la zona de 4 ingreso a taponadora.

Actividad: se traslada y Se deja piezas en la cuarta mesa

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

Trasladar las piezas a la zona y colocar las piezas a estrella de llenadora

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

Eliminar las mesas, y trasladar las piezas con el carrito hacia la zona 4

Actividad: retirar las mesas de materiales

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

Colocar los materiales al coche de herramientas, evitar esta mesa de materiales

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

No dejar las piezas en la mesa, hacerlo directamente al coche

Actividad: Colocar en la zona de lavados

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

Colocar el material en la zona de lavado para ser sanitizado

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

Debería ser lavado directamente con los materiales en uso

Actividad: Traslado a la zona de Herramientas

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

En este punto se debería trasladar las herramientas en el coche de piezas para evitar idas y vueltas

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

Señalizar la zona de herramientas, para el colocado y su uso adecuado

Se aplicó la técnica del interrogatorio Sistemático, utilizando el formato donde evaluamos la interrogante ¿Qué se hace ¿porque se hace? ,¿Qué otra cosa podría hacerse? y ¿qué debería hacerse?

Anexo 8 Técnica de Interrogatorio Sistemática

Teniendo en consideración los pasos de la implementación se realiza

En esta etapa se determinará la toma de tiempos, un análisis de las diferentes semanas donde determinaremos el tiempo promedio.

Evaluación de toma de tiempos Actuales en el proceso de 12 semanas en el cambio de formato

En el siguiente cuadro se aplica el método de Westinghouse done el 1er paso en la Toma de tiempo en un cambio de formato de botella 450ml a botella 1000ml en el producto de Guaraná Backus.

Tabla 25 mediciones del tiempo por 12 semanas

TOMA DE TIEMPOS ACTUALES PRELIMINARES EN EL CAMBIO DE FORMATO														
Item	ACTIVIDADES	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	PROMEDIO TOTAL
		Seg	Seg	Seg	Seg	Seg	Seg	Seg	Seg	Seg	Seg	Seg	Seg	
1	comunicación con el supervisor del cambio	60	60	60	61	63	62	61	65	63	61	60	62	62
2	retirar tapas de la tolva y limpieza (anterior)	180	182	184	185	186	187	188	182	181	179	179	181	183
3	Enjuague automatico externa de llenadora	300	302	301	302	303	304	298	299	301	302	303	298	301
4	Ubicar carrito de piezas de materiales	300	305	305	308	312	315	301	298	302	300	301	302	304
5	Colocarlo en la zona 1(zona de salida de botellas)	120	123	122	125	120	121	122	119	117	121	122	120	121
6	Colocar 3 mesas para colocar las estrellas (exeso de peso)	180	182	181	179	177	182	178	179	183	184	186	188	182

7	se coloca la mesa a la zona 1	120	122	122	119	117	122	124	120	124	122	126	125	122
8	se coloca la mesa a la zona 2 (entrega de botellas lavadas)	120	123	123	123	128	129	126	125	123	125	124	122	124
9	se coloca la mesa a la zona 3 (salida de botellas lavadas)	120	124	125	119	125	122	128	126	128	123	122	124	124
10	retiro de las primeras 4 estrellas de nivel (Zona 1)	130	133	133	135	125	128	126	135	136	137	133	139	133
11	retiro de las primeras 4 Guias de nivel (Zona 1)	60	62	61	63	64	63	63	66	64	65	66	65	64
12	Se deja piezas en la primera mesa	60	64	62	65	63	61	59	57	63	64	66	60	62
13	Colocado de la primera, (4)estrella de nivel (Zona 1) Nuevo	130	132	133	135	132	129	133	135	129	127	131	135	132

14	Colocado de la primera, 4 Guias de nivel (Zona 1) Nuevo	60	62	62	66	58	62	64	61	66	63	58	55	61
15	Ajuste de cada estrella y Guias 8 piezas	60	62	63	65	63	58	55	63	66	68	61	60	62
16	traslado a la zona 2	50	51	53	51	52	54	51	53	54	50	52	53	52
17	retiro de la segunda,(4)estrella de nivel (Zona 2)	130	134	132	135	138	129	127	122	125	135	136	131	131
18	retiro de la segunda,(4) guias de nivel (Zona 2)	60	62	62	62	58	65	67	63	61	66	63	62	63
19	se traslada y deja piezas en la segunda mesa	60	62	61	64	67	65	61	60	62	61	60	64	62
20	Colocado de la segunda, (4) estrella de nivel (Zona 2)	130	133	132	135	132	131	129	126	127	128	127	126	130
21	Colocado de la segunda,(4)guias de	60	62	62	63	62	63	64	65	64	62	63	64	63

	nivel (Zona 2)													
22	Ajuste de cada estrella y Guías 8 piezas	60	62	61	66	63	62	61	60	58	56	54	53	60
23	traslado a la zona 3	105	106	106	108	103	108	103	101	108	110	101	103	105
24	retiro de la tercera,(4) estrella de nivel (Zona 3)	115	117	117	115	113	111	112	110	111	112	115	116	114
25	retiro de la tercera, (4) guías de nivel (Zona 3)	60	63	62	64	65	66	59	57	63	65	68	61	63
26	Se traslada y deja piezas en la tercera mesa	65	68	66	64	62	59	60	63	61	60	67	69	64
27	Colocado de la tercera,(4) estrella de nivel (Zona 3)	60	64	63	62	60	63	66	64	62	58	59	61	62
28	Colocado de la tercera,(4) guías de nivel (Zona 3)	60	62	62	59	64	61	63	62	59	65	66	60	62
29	Ajuste de cada estrella	60	63	64	65	66	62	58	60	57	62	60	58	61

	y Guías 8 piezas													
30	traslado a la zona 4	82	84	85	86	80	79	82	85	79	86	83	80	83
31	retiro de la cuarta, (4) estrella de nivel (Zona 4)	110	115	112	109	106	103	101	109	105	116	110	105	108
32	retiro de la cuarta, (4) guías de nivel (Zona 4)	105	108	110	103	102	100	102	101	106	108	102	100	104
33	se traslada y Se deja piezas en la cuarta mesa	60	63	63	59	55	53	62	64	62	66	64	59	61
34	Colocado de la cuarta, (4) estrella de nivel (Zona 4)	82	85	85	80	81	88	83	82	84	82	83	78	83
35	Colocado de la cuarta, 4 guías de nivel (Zona 4)	85	88	86	83	83	88	81	84	82	80	81	84	84
36	Ajuste de cada estrella y Guías 8 piezas	60	63	63	59	58	65	64	61	63	66	59	61	62

37	retirar las mesas de materiales	240	243	243	238	235	232	238	245	247	243	243	245	241
38	Colocarlo en la zona de lavados	120	123	122	119	123	124	126	121	122	124	125	122	123
39	Enjuague de las 24 piezas retiradas	300	308	305	298	289	297	296	295	296	297	298	297	298
40	Traslado a la zona de Herramientas	120	128	123	119	120	123	125	126	124	119	118	115	122
41	Ingresar los parametros del formato al sistema	60	63	63	56	58	62	65	64	63	62	60	63	62
42	Limpieza externa de llenadora para reinicio	600	602	602	598	603	605	604	605	601	605	597	595	601
43	Prueba de puesta en marcha de llenadora	60	63	63	56	65	66	68	67	69	65	64	62	64
TOTAL SEGUNDOS		5159,00	5283,02	5265,00	5226,33	5198,67	5229,00	5204,00	5205,00	5221,00	5250,00	5216,00	5183,00	5220,00

Fuente Empresa

En el siguiente podemos observar el total de horas semanales en un cambio de formato por un lapso de 12 semanas en el pre test.

En el paso numero 2 realizaremos el cálculo de numero de muestras mediante la siguiente formula:

$$n = \left(\frac{40\sqrt{n' \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2$$

Fuente: Arenas (2000, p,30).

Donde:

Id	Descripción
n	número de ciclos que deben cronometrarse
n	número de observaciones preliminares del estudio
x	valor de las observaciones preliminares
∑	sumatoria de valores
40	cte. para un nivel de confianza de 94.45%

Tabla 26 Calculo del número de muestras para determinar el tiempo estándar

CÁLCULO DEL NÚMERO DE MUESTRAS POR ACTIVIDAD				
ÁREA	PRODUCCIÓN	PROCESO	CAMBIO DE FORMATO	
MÉTODO	PRE TEST		POST - TEST	
ELABORADO POR	Maritza Morales Carrasco			
ITEM	ACTIVIDADES	∑x	∑ _x ²	$n = \left(\frac{40\sqrt{n' \sum X^2 - (\sum X)^2}}{\sum X} \right)^2$
1	comunicación con el supervisor del cambio	738	45416,40	1

2	retirar tapas de la tolva y limpieza (anterior)	2194	401242,00	0
3	Enjuague automático externa de llenadora	3613	1087857,00	0
4	Ubicar carrito de piezas de materiales	3649	1109894,56	0
5	Colocarlo en la zona 1 (zona de salida de botellas)	1452	175738,00	0
6	Colocar 3 mesas para colocar las estrellas (exceso de peso)	2179	395789,00	0
7	se coloca la mesa a la zona 1	1463	178439,00	1
8	se coloca la mesa a la zona 2 (entrega de botellas lavadas)	1491	185327,00	1
9	se coloca la mesa a la zona 3 (salida de botellas lavadas)	1486	184104,00	1
10	retiro de las primeras 4 estrellas de nivel (Zona 1)	1590	210888,00	2
11	retiro de las primeras 4 Guias de nivel (Zona 1)	762	48426,00	1
12	Se deja piezas en la primera mesa	744	46206,00	3
13	Colocado de la primera, (4)estrella de nivel (Zona 1) Nuevo	1581	208373,00	1
14	Colocado de la primera, 4 Guias de nivel (Zona 1) Nuevo	737	45383,00	4
15	Ajuste de cada estrella y Guias 8 piezas	744	46266,00	5
16	traslado a la zona 2	747	46475,00	1
17	retiro de la segunda,(4)estrella de nivel (Zona 2)	1574	206710,00	2
18	retiro de la segunda,(4) guias de nivel (Zona 2)	751	47069,00	2
19	se traslada y deja piezas en la segunda mesa	747	46557,00	2
20	Colocado de la segunda, (4) estrella de nivel (Zona 2)	1556	201858,00	1
21	Colocado de la segunda,(4)guias de nivel (Zona 2)	754	47396,00	1
22	Ajuste de cada estrella y Guias 8 piezas	716	42880,00	6
23	traslado a la zona 3	1262	132818,00	1

24	retiro de la tercera,(4) estrella de nivel (Zona 3)	1364	155108,00	1
25	retiro de la tercera, (4) guias de nivel (Zona 3)	753	47359,00	4
26	Se translada y deja piezas en la tercera mesa	764	48766,00	4
27	Colocado de la tercera,(4) estrella de nivel (Zona 3)	742	45940,00	2
28	Colocado de la tercera,(4) guias de nivel (Zona 3)	743	46061,00	2
29	Ajuste de cada estrella y Guias 8 piezas	735	45111,00	3
30	traslado a la zona 4	991	81917,00	2
31	retiro de la cuarta, (4) estrella de nivel (Zona 4)	1301	141283,00	3
32	retiro de la cuarta, (4) guias de nivel (Zona 4)	1247	129711,00	2
33	se translada y Se deja piezas en la cuarta mesa	730	44570,00	6
34	Colocado de la cuarta, (4) estrella de nivel (Zona 4)	993	82245,00	1
35	Colocado de la cuarta, 4 guias de nivel (Zona 4)	1005	84245,00	1
36	Ajuste de cada estrella y Guias 8 piezas	742	45952,00	2
37	retirar las mesas de materiales	2892	697192,00	1
38	Colocarlo en la zona de lavados	1471	180365,00	0
39	Enjuague de las 24 piezas retiradas	3576	1065902,00	0
40	Traslado a la zona de Herramientas	1460	177790,00	1
41	Ingresar los parametros del formato al sistema	739	45585,00	3
42	Limpieza externa de llenadora para reinicio	7217	4340547,00	0
43	Prueba de puesta en marcha de llenadora	768	49294,00	5

Fuente Propia.

En la presente tabla se observa la metodología aplicando la formula logarítmica que nos va ayudar a determinar el número de cada muestra por actividad en el cambio de formato en la llenadora de botellas

Tabla 27 toma de tiempo promedio para evaluar la actividad

TOMA DE TIEMPOS ACTUALES PRELIMINARES EN EL CAMBIO DE FORMATO								
Item	ACTIVIDADES	S1	S2	S3	S4	S5	S6	PROMEDIO TOTAL
		Seg	Seg	Seg	Seg	Seg	Seg	
1	se coloca la mesa a la zona 1	120						120
2	se coloca la mesa a la zona 2 (entrega de botellas lavadas)	120						120
3	se coloca la mesa a la zona 3 (salida de botellas lavadas)	120						120
4	retiro de las primeras 4 estrellas de nivel (Zona 1)	130	133					132
5	retiro de las primeras 4 Guias de nivel (Zona 1)	60						60
6	Se deja piezas en la primera mesa	60	64	62				62
7	Colocado de la primera, (4)estrella de nivel (Zona 1) Nuevo	130						130
8	Colocado de la primera, 4 Guias de nivel (Zona 1) Nuevo	60	62	62	66			63
9	Ajuste de cada estrella y Guias 8 piezas	60	62	63	65	63		63
10	traslado a la zona 2	50						51
11	retiro de la segunda,(4)estrella de nivel (Zona 2)	130	134					132
12	retiro de la segunda,(4) guias de nivel (Zona 2)	60	62					61
13	se traslada y deja piezas en la segunda mesa	60	62					61

14	Colocado de la segunda, (4) estrella de nivel (Zona 2)	130						130
15	Colocado de la segunda,(4)guias de nivel (Zona 2)	60						60
16	Ajuste de cada estrella y Guias 8 piezas	60	62	61	66	63	62	62
17	traslado a la zona 3	105						105
18	retiro de la tercera,(4) estrella de nivel (Zona 3)	115						115
19	retiro de la tercera, (4) guias de nivel (Zona 3)	60	63	62	64			62
20	Se traslada y deja piezas en la tercera mesa	65	68	66	64			66
21	Colocado de la tercera,(4) estrella de nivel (Zona 3)	60	64					62
22	Colocado de la tercera,(4) guias de nivel (Zona 3)	60	62					61
23	Ajuste de cada estrella y Guias 8 piezas	60	63	64				62
24	traslado a la zona 4	82	84					83
25	retiro de la cuarta, (4)estrella de nivel (Zona 4)	110	115	112				112
26	retiro de la cuarta, (4) guias de nivel (Zona 4)	105	108					107
27	se traslada y Se deja piezas en la cuarta mesa	60	63	63	59	55	53	59
28	Colocado de la cuarta, (4)estrella de nivel (Zona 4)	82						82
29	Colocado de la cuarta, 4 guias de nivel (Zona 4)	85						85
30	Ajuste de cada estrella y Guias 8 piezas	60	63					62
31	retirar las mesas de materiales	240						240

32	Traslado a la zona de Herramientas	120						120
33	Ingresar los parametros del formato al sistema	60	63	63				62
34	Prueba de puesta en marcha de llenadora	60	63	63	56	65		61
TOTAL SEGUNDOS		2999,00	1520,00	741,00	440,00	246,00	115,00	3031,83

Fuente: Propia

En la presente tabla se presenta el paso 3 donde se determinará el número de muestras que se toma de cada actividad que será de utilidad para calcular el tiempo estándar del proceso los tiempos registrados por semana en un cambio de formato.

Tabla 28 Determinación del Tiempo estándar para el proceso de cambio formato situación actual pre Test.

CALCULO DE TIEMPO ESTANDAR POR PROCESO DE CAMBIO DE FORMATO (PRE TEST)												
ÁREA: PRODUCCIÓN												
ELABORADO POR: Maritza Morales Carrasco						METODO: Observación						
FECHA: AGOSTO 2021						PRODUCTO: Guaraná 500ml.						
ITEM	Actividades	PROMEDIO DEL TIEMPO OBSERVADO (Seg)	WESTINGHOUSE				FACTOR DE VAL.	TIEMPO NORMAL	SUPLEMENTOS		TOTAL DE SUPLEMENTOS	TIEMPO ESTANDAR
			H	E	CD	CS			NP	F		
1	comunicación con el supervisor del cambio	60	-0,1	0	0	0	0,90	54	0	0	0	54,00
2	retirar tapas de la tolva y limpieza (anterior)	180	0,02	0	0	0,01	1,03	185,4	0,05	0,04	0,09	202,09
3	Enjuague automatico externa de llenadora	301	0,03	-	0	-0,02	0,93	279,93	0	0,02	0,02	285,53
4	Ubicar carrito de piezas de materiales	300	0,03	0,02	0,02	0	1,07	321	0	0,04	0,04	333,84
5	Colocarlo en la zona 1(zona de salida de botellas)	122	-0,1	0,02	0,02	0,01	0,95	115,74167	0	0,02	0,02	118,06
6	Colocar 3 mesas para colocar las estrellas (exeso de peso)	180	0,08	0,15	-0	0	0,74	133,2	0	0,07	0,07	142,52

7	se coloca la mesa a la zona 1	121	-0,1	-	0,08	-0	0	0,79	95,59	0	0,02	0,02	97,50
8	se coloca la mesa a la zona 2 (entrega de botellas lavadas)	120	-0,1	-	0,08	-0	0	0,79	94,8	0	0,02	0,02	96,70
9	se coloca la mesa a la zona 3 (salida de botellas lavadas)	120	-0,1	-	0,08	-0	0	0,79	94,8	0	0,02	0,02	96,70
10	retiro de las primeras 4 estrellas de nivel (Zona 1)	130	-0,1	0,02	0	0	0	0,92	119,6	0,05	0,05	0,1	131,56
11	retiro de las primeras 4 Guias de nivel (Zona 1)	61	-0,1	0,02	0	0	0	0,92	56,12	0	0,05	0,05	58,93
12	Se deja piezas en la primera mesa	60	0	0	0,02	0,01	0,01	1,03	61,8	0	0,04	0,04	64,27
13	Colocado de la primera, (4)estrella de nivel (Zona 1) Nuevo	130	-0,1	-	0,08	-0	0	0,79	102,7	0	0,02	0,02	104,75
14	Colocado de la primera, 4 Guias de nivel (Zona 1) Nuevo	61	-0,1	-	0,08	-0	0	0,79	48,453333	0	0,02	0,02	49,42
15	Ajuste de cada estrella y Guias 8 piezas	61	-0,1	-	0,08	-0	0	0,79	48,19	0	0,02	0,02	49,15
16	traslado a la zona 2	51	0	0	0,02	0,01	0,01	1,03	52,53	0	0,07	0,07	56,21
17	retiro de la segunda,(4)estrella de nivel (Zona 2)	130	-0,1	0,02	0	0	0	0,92	119,6	0	0,02	0,02	121,99
18	retiro de la segunda,(4) guias de nivel (Zona 2)	60	-0,1	0,02	0	0	0	0,92	55,2	0	0,02	0,02	56,30
19	se traslada y deja piezas en la segunda mesa	60	0	0	0,02	0,01	0,01	1,03	61,8	0,05	0,02	0,07	66,13
20	Colocado de la segunda, (4) estrella de nivel (Zona 2)	132	-0,1	-	0,08	-0	0	0,79	104,01667	0	0,07	0,07	111,30

21	Colocado de la segunda,(4)guias de nivel (Zona 2)	60	-0,1	-	0,08	-0	0	0,79	47,4	0	0,02	0,02	48,35
22	Ajuste de cada estrella y Guias 8 piezas	61	-0,1	-	0,08	-0	0	0,79	48,19	0	0,02	0,02	49,15
23	translado a la zona 3	105	0	0	0,02	0,02	0,01	1,03	108,15	0	0,02	0,02	110,31
24	retiro de la tercera,(4)estrella de nivel (Zona 3)	116	-0,1	0,02	0	0	0	0,92	106,72	0	0,02	0,02	108,85
25	retiro de la tercera, (4) guias de nivel (Zona 3)	60	-0,1	0,02	0	0	0	0,92	55,2	0	0,02	0,02	56,30
26	Se translada y deja piezas en la tercera mesa	65	0	0	0,02	0,02	0,01	1,03	66,95	0,05	0,07	0,12	74,98
27	Colocado de la tercera,(4)estrella de nivel (Zona 3)	62	-0,1	-	0,08	-0	0	0,79	48,98	0	0,02	0,02	49,96
28	Colocado de la tercera,(4)guias de nivel (Zona 3)	60	-0,1	-	0,08	-0	0	0,79	47,4	0	0,02	0,02	48,35
29	Ajuste de cada estrella y Guias 8 piezas	63	-0,1	-	0,08	-0	0	0,79	49,77	0	0,02	0,02	50,77
30	translado a la zona 4	82	0	0	0,02	0,02	0,01	1,03	84,46	0	0,07	0,07	90,37
31	retiro de la cuarta, (4)estrella de nivel (Zona 4)	113	-0,1	0,02	0	0	0	0,92	103,5	0	0,02	0,02	105,57
32	retiro de la cuarta, (4) guias de nivel (Zona 4)	105	-0,1	0,02	0	0	0	0,92	96,6	0	0,02	0,02	98,53
33	se translada y Se deja piezas en la cuarta mesa	60	0	0	0,02	0,02	0,01	1,03	61,8	0	0,02	0,02	63,04
34	Colocado de la cuarta, (4)estrella de nivel (Zona 4)	82	-0,1	-	0,08	-0	0	0,79	64,78	0,05	0,02	0,07	69,31
35	Colocado de la cuarta, 4 guias de nivel (Zona 4)	87	-0,1	-	0,08	-0	0	0,79	68,335	0	0,02	0,02	69,70
36	Ajuste de cada estrella y Guias 8 piezas	60	-0,1	-	0,08	-0	0	0,79	47,4	0	0,02	0,02	48,35
37	retirar las mesas de materiales	240	0	0	0,02	0,02	0,01	1,03	247,2	0	0,07	0,07	264,50

38	Colocar en la zona de lavados	120	0	0,02	-0	0	0,98	117,6	0	0,03	0,03	121,13
39	Enjuague de las 24 piezas retiradas	300	0,02	0,08	0,0	0,01	0,97	291	0	0,03	0,03	299,73
40	Traslado a la zona de Herramientas	120	0	0	0,0	0,01	1,03	123,6	0	0,02	0,02	126,07
41	Ingresar los parámetros del formato al sistema	60	0,03	0	0,0	0	1,05	63	0	0,02	0,02	64,26
42	Limpieza externa de llenadora para reinicio	602	0	0	0,0	0,01	1,03	619,7166 7	0,05	0,05	0,01	625,91
43	Prueba de puesta en marcha de llenadora	60	0,02	0,08	0,0	0,01	0,97	58,2	0	0,02	0,02	59,36
Tiempo total empleado para un cambio de formato es de 5000 segundos, equivalente a 83 minutos y 33 seg.											TOTAL	5000
Revisado por : Williams Ruiz -Supervisor de turno												

Fuente propia

En esta etapa 4 se realiza evaluó el tiempo promedio y se determina los suplementos se aplicó la siguiente fórmula para cada actividad en el proceso, el tiempo estándar pre test fue de 83.33 seg.

$$TE = TNx(1 + S)$$








TE: Tiempo Estándar

TN: Tiempo Normal

S: Suplementos.

Como se puede observar en la tabla se determinó el tiempo estándar en el cambio de formato en la llenadora de botellas ya que es nuestro proceso crítico que nos demanda mayor tiempo, es por eso que se determinó que un cambio de formato nos conlleva a 5000 segundo es decir 83 minutos y 33 segundos,

Tabla del nuevo método DAP de la línea de proceso en el cambio de formato

DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESOS								
				REGISTRO		RESUMEN		
				MÉTODO	PRE-TEST	ACTIVIDAD	PRE-TEST	POST-TEST
PROCESO	Envasado de bebidas Carbonatadas			Operación	52	-		
AREA	Produccion			Inpeccion	17	-		
ELABORADO POR	Maritza Morales Carrasco			Transporte	29	-		
FECHA	01/08/2021			Demora	9	-		
N°OPERARIO	5			Combinada	20	-		
INICIO	Agosto		TERMINO	Octubre		Almacenamiento	3	-
				Distancia (m)	164	-		
				Tiempo (seg)	11201	-		
ITEM	DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGIA			DISTANCIA (m)	TIEMPO(min)	VALOR	
								SI
SOPLADORA DE BOTELLAS								
1	Traslado del molde de ganinete a la entrada de sopladora				3	0:01:00	x	
2	Baja la caja vacia de la tolva					0:00:15	x	
3	Espera la orden de cortar					0:01:02	x	
4	Operador requiere botellas adicionales para descarga				2	0:01:17	x	
5	Realiza llenado de registro de control de consumo de Pet					0:00:15	x	
6	Descarga de periferico de tolva					0:01:50		x
7	Descarga la tolva de preformas					0:03:25		x
8	Cierra con film las preformas sobrantes					0:00:35	x	
9	Cambio de topes de molde del #1 al #15					0:01:05	x	
10	cambio de fondo y molde N° 1					0:00:50	x	
11	cambio de fondo y molde N° 2					0:01:02	x	
12	Traslado de moldes 1 y 2 desde el piso hacia la gabinete				1	0:00:42		x
13	cambio de fondo y molde N° 3					0:01:37	x	
14	cambio de fondo y molde N° 4					0:00:59	x	
15	Traslado de moldes 3 y 4 desde el piso hacia la gabinete				1	0:00:48		x
16	cambio de fondo y molde N° 5					0:00:44	x	
17	cambio de fondo y molde N° 6				1	0:01:10	x	
18	Traslado de moldes 5 y 6 desde el piso hacia la gabinete					0:00:53		x
19	cambio de fondo y molde N° 7					0:01:00	x	
20	cambio de fondo y molde N° 8					0:01:00	x	
21	Traslado de moldes 7 y 8 desde el piso hacia la gabinete				1	0:00:53		x
22	cambio de fondo y molde N° 9					0:00:09	x	
23	cambio de fondo y molde N° 10					0:01:01	x	
24	Limpieza de area de sopladora				1	0:01:05	x	
25	colocar Canastillas de preforma en volcador de sopladora					0:01:10	x	
26	Cierra compuertas					0:00:40	x	
27	Prueba de maquina modo manual para revision de moldes					0:00:56	x	
28	5s y orden del area					0:00:40	x	
29	abastece preforma en la tolva				3	0:01:00	x	
30	Regulacion de parametros de trabajo					0:01:02	x	
31	Inspeccion de botellas					0:01:06	x	
32	Ajuste final de botella					0:01:26	x	

LLENADORA DE BOTELLAS							
33	Inicio de cambio de formato						0:00:00
34	comunicación con el supervisor del cambio					10	0:01:00
35	retirar tapas de la tolva y limpieza (anterior)					2	0:03:00
36	Enjuague automatico externa de llenadora						0:05:00
37	Ubicar carrito de piezas de materiales					15	0:05:00
38	Colocar en la zona 1(zona de salida de botellas)					1	0:02:00
39	Colocar 3 mesas para colocar las estrellas (exeso de peso)						0:03:00
40	se coloca la mesa a la zona 1					1	0:02:00
41	se coloca la mesa a la zona 2 (entrega de botellas lavadas)					3	0:02:00
42	se coloca la mesa a la zona 3 (salida de botellas lavadas)					10	0:02:00
43	retiro de las primeras 4 estrellas de nivel (Zona 1)					1	0:02:10
44	retiro de las primeras 4 Guías de nivel (Zona 1)					1	0:01:00
45	Se deja piezas en la primera mesa						0:01:00
46	Colocado de la primera, (4)estrella de nivel (Zona 1) Nuevo						0:02:10
47	Colocado de la primera, 4 Guías de nivel (Zona 1) Nuevo						0:01:00
48	Ajuste de cada estrella y Guías 8 piezas						0:01:00
49	traslado a la zona 2					2	0:00:20
50	retiro de la segunda,(4)estrella de nivel (Zona 2)						0:02:10
51	retiro de la segunda,(4) guías de nivel (Zona 2)						0:01:00
52	se translada y deja piezas en la segunda mesa						0:01:00
53	Colocado de la segunda, (4) estrella de nivel (Zona 2)						0:02:10
54	Colocado de la segunda,(4)guías de nivel (Zona 2)						0:01:00
55	Ajuste de cada estrella y Guías 8 piezas						0:01:00
56	traslado a la zona 3					10	0:01:45
57	retiro de la tercera,(4) estrella de nivel (Zona 3)					7	0:01:55
58	retiro de la tercera, (4) guías de nivel (Zona 3)						0:01:00
59	Se translada y deja piezas en la tercera mesa						0:01:05
60	Colocado de la tercera,(4) estrella de nivel (Zona 3)						0:01:00
61	Colocado de la tercera,(4) guías de nivel (Zona 3)						0:01:00
62	Ajuste de cada estrella y Guías 8 piezas						0:01:00
63	traslado a la zona 4					15	0:01:22
64	retiro de la cuarta, (4)estrella de nivel (Zona 4)						0:01:50
65	retiro de la cuarta, (4) guías de nivel (Zona 4)						0:01:45
66	se translada y Se deja piezas en la cuarta mesa					10	0:01:00
67	Colocado de la cuarta, (4) estrella de nivel (Zona 4)						0:01:22
68	Colocado de la cuarta, 4 guías de nivel (Zona 4)						0:01:25
69	Ajuste de cada estrella y Guías 8 piezas						0:01:00
70	retirar las mesas de materiales						0:04:00
71	Colocar en la zona de lavados						0:02:00
72	Enjuague de las 24 piezas retiradas						0:05:00
73	Traslado a la zona de Herramientas					12	0:02:00
74	Ingresar los parametros del formato al sistema						0:01:00
75	Limpieza externa de llenadora para reinicio						0:05:00
76	Prueba de puesta en marcha de llenadora						0:01:00
77	Reinico de operaciones						0:00:00

ETIQUETADORA											
78	Traslado de piezas a utilizar						2	0:03:00		x	
79	Parada de Maquina Etiquetadora							0:01:00	x		
80	Lubricacion de Tambor de cortes,cuchillas y compartimientos							0:03:00	x		
81	Traslado de piezas						8	0:02:00		x	
82	intervencion de los Chup y cuerpo de cabezales							0:02:00	x		
83	traslado de las Placas porta envases						1	0:01:00		x	
84	Inspeccion de la Mesa de Carrusel							0:02:00	x		
85	Tambor de transferencia y patines de corte							0:00:59	x		
86	Identificacion de los patines							0:01:10		x	
87	Rodillo de entrega de etiqueta a tambor de corte							0:01:00	x		
88	estrella entrada -salida guia central a empacadora							0:01:01	x		
89	Desmontar Micas, verificacion del tensor de etiquetas							0:01:20	x		
90	Limpieza del deposito de colas,rodillo encolador						1	0:01:00		x	
91	Reductores neumaticos del grupo							0:00:32	x		
92	Montaje Tambor de trasferencia y tambor de cortes							0:01:00	x		
93	Identificadores del tambor de corte							0:02:45		x	
94	Panel tactil de control de etiquetadora							0:01:09	x		
95	Dispositivo automatico empalmador de etiquetas							0:00:55	x		
96	revison de Cinta transportadora (entrada -salida)							0:01:00	x		
97	Transportador Neumatico (entrada -salida)						5	0:00:53	x		
98	Elementos de cambio de Formato							0:01:00		x	
EMPAQUETADORA											
99	Transporte de la ultima botella para ser laminados						1	0:01:00		x	
100	Parar el equipo,colocar tarjeta de seguridad							0:01:00	x		
101	Sacar el eje de las cadenas de plastica							0:02:23	x		
102	Sacar el primer carril plastico						1	0:02:30		x	
103	Sacar el segundo carril plastico							0:01:32	x		
104	Sacar el tercer carril plastico							0:01:15	x		
105	Sacar el cuarto carril plastico							0:00:20	x		
106	trasladar los materiales plasticos de la zona						5	0:03:00		x	
107	Sacar la bandeja de los carriles para limpieza							0:02:10		x	
108	Limpieza de zona de los carriles							0:01:00	x		
109	Montaje del primer carril							0:00:22	x		
110	Montaje del segundo carril							0:01:10	x		
111	Montaje del tercer carril							0:01:00	x		
112	Montaje del cuarto carril							0:00:58	x		
113	trasladar los materiales del carril						5	0:03:00		x	
114	Regulación de guías de entrada de botellas						2	0:00:18	x		
115	Regulación de guías de salida de PT						2	0:00:22	x		
PALETIZADORA											
116	Estructura Externa y soporte de mesas de armado							0:02:00	x		
117	intervencion Soporte de barrera de seguridad						5	0:01:00		x	
118	Revison de las Guardas de malla							0:00:59		x	
119	Prueba de Estructura envolvedor Robopac						2	0:00:56	x		
120	Desplazamiento de materiales a molde						1	0:01:00		x	
121	inspeccion de Soporte de transportador de paquetes							0:01:00	x		
122	Nivelado de los Divisores							0:01:55	x		
123	traslados de ventosas						5	0:01:00		x	
124	Mangueras de aire							0:00:59	x		
125	limpieza de Soporte y guardas de sensores							0:02:00		x	
126	Polines templadores de faja de mesa de armado						2	0:03:10	x		
127	Inspeccion del Generador de vacio							0:02:10		x	
128	Empujador cabezal elevador							0:01:00		x	
129	Apoyo de tercero en el retiro de materiales						3	0:01:00		x	
130	Motoreductores Transportadores de paquetes							0:00:22	x		
TOTALES		52	17	20	29	9	3	164	3:06:41	86	42

Figura 34 DAP proceso de envasado de bebidas carbonatadas

Fuente Propia

$$IA = \left(\frac{TAV - TANV}{TAV} \right) \times 100 \%$$


$$\text{Entonces } IA = \left(\frac{128-42}{128} \right) \times 100 \% = \frac{86}{128} = 0.67 = 67\%$$

Las actividades que agregan valor son 86 que equivale al 67 %, y las actividades que no agregan valor son 42 que equivale un 33 % del total de actividades, del nuevo método de trabajo.

Fase 6 Desarrollo de la mejora

En esta fase presentamos los nuevos métodos de trabajo en la variable dependiente y los resultados de cada uno de los meses, así como un consolidado por cada, mes

DAP en la producción de bebidas carbonatadas Mejorado

DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESOS										
					REGISTRO			RESUMEN		
					MÉTODO	PRE-TEST	ACTIVIDAD	PRE-TEST	POST-TEST	
PROCESO	Envasado de bebidas Carbonatadas				Operación	-	38			
AREA	Produccion				Inpeccion	-	12			
ELABORADO POR	Maritza Morales Carrasco				Transporte	-	16			
FECHA	may-22				Demora	-	7			
N°OPERARIO	5				Combinada	-	19			
INICIO	MARZO		TERMINO	MAYO		Almacenamiento	-	3		
						Distancia (m)	-	70		
						Tiempo (seg)	-	7934		
ITEM	DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGIA					DISTANCIA (m)	TIEMPO(min)	VALOR	
							(m)	(min)	SI	NO
SOPLADORA DE BOTELLAS										
1	Traslado del molde de ganinete a la entrada de sopladora						3	0:01:00	x	
2	Baja la caja vacia de la tolva							0:00:15	x	
3	Espera la orden de cortar							0:01:02	x	
4	Operador requiere botellas adicionales para descarga						2	0:01:17	x	
5	Realiza llenado de registro de control de consumo de Pet							0:00:15	x	
6	Descarga la tolva de preformas							0:03:25		x
7	Cierra con film las preformas sobrantes							0:00:35	x	
8	Cambio de topes de molde del #1 al #15							0:01:05	x	
9	cambio de fondo y molde N°1							0:00:50	x	
10	cambio de fondo y molde N°2							0:01:02	x	
11	Traslado de moldes 1 y 2 desde el piso hacia la gabinete						1	0:00:42		x
12	cambio de fondo y molde N°3							0:01:37	x	
13	cambio de fondo y molde N° 4							0:00:59	x	
14	cambio de fondo y molde N°5							0:00:44	x	
15	cambio de fondo y molde N° 6						1	0:01:10	x	
16	cambio de fondo y molde N°7							0:01:00	x	
17	cambio de fondo y molde N° 8							0:01:00	x	
18	cambio de fondo y molde N° 9							0:00:09	x	
19	cambio de fondo y molde N° 10							0:01:01	x	
20	Limpieza de area de sopladora						1	0:01:05	x	
21	Cierra compuertas							0:00:40	x	
22	Prueba de maquina modo manual para revision de moldes							0:00:56	x	
23	abastece preforma en la tolva						3	0:01:00	x	
24	Regulacion de parametros de trabajo							0:01:02	x	
25	Inspeccion de botellas							0:01:06	x	

LLENADORA DE BOTELLAS							
26	Inicio de cambio de formato					0:00:00	
27	comunicación con el supervisor del cambio				10	0:01:00	x
28	Enjuague automatico externa de llenadora					0:05:00	x
29	Ubicar carrito de piezas de materiales				15	0:05:00	x
30	Colocarlo en la zona 1(zona de salida de botellas)				1	0:02:00	x
31	retiro de las primeras 4 estrellas de nivel (Zona 1)				1	0:02:10	x
32	retiro de las primeras 4 Guias de nivel (Zona 1)				1	0:01:00	x
33	Colocado de la primera, (4)estrella de nivel (Zona 1) Nuevo					0:02:10	x
34	Colocado de la primera, 4 Guias de nivel (Zona 1) Nuevo					0:01:00	x
35	Ajuste de cada estrella y Guias 8 piezas					0:01:00	x
36	translado a la zona 2				2	0:00:20	x
37	retiro de la segunda,(4)estrella de nivel (Zona 2)					0:02:10	x
38	retiro de la segunda,(4) guias de nivel (Zona 2)					0:01:00	x
39	Colocado de la segunda, (4) estrella de nivel (Zona 2)					0:02:10	x
40	Colocado de la segunda,(4)guias de nivel (Zona 2)					0:01:00	x
41	Ajuste de cada estrella y Guias 8 piezas					0:01:00	x
42	retiro de la tercera,(4) estrella de nivel (Zona 3)				7	0:01:55	x
43	retiro de la tercera, (4) guias de nivel (Zona 3)					0:01:00	x
44	Colocado de la tercera,(4) estrella de nivel (Zona 3)					0:01:00	x
45	Colocado de la tercera,(4) guias de nivel (Zona 3)					0:01:00	x
46	Ajuste de cada estrella y Guias 8 piezas					0:01:00	x
47	retiro de la cuarta, (4)estrella de nivel (Zona 4)					0:01:50	x
48	retiro de la cuarta, (4) guias de nivel (Zona 4)					0:01:45	x
49	Colocado de la cuarta, (4) estrella de nivel (Zona 4)					0:01:22	x
50	Colocado de la cuarta, 4 guias de nivel (Zona 4)					0:01:25	x
51	Ajuste de cada estrella y Guias 8 piezas					0:01:00	x
52	Enjuague de las 24 piezas retiradas					0:05:00	x
53	Ingresar los parametros del formato al sistema					0:01:00	x
54	Limpieza externa de llenadora para reinicio					0:05:00	x
55	Prueba de puesta en marcha de llenadora					0:01:00	x

ETIQUETADORA											
56	Traslado de piezas a utilizar						2	0:03:00		x	
57	Parada de Maquina Etiquetadora							0:01:00	x		
58	Lubricacion de Tambor de cortes,cuchillas y compartimentos							0:03:00	x		
59	intervencion de los Chup y cuerpo de cabezales							0:02:00	x		
60	traslado de las Placas porta envases						1	0:01:00		x	
61	Inspeccion de la Mesa de Carrusel							0:02:00	x		
62	Tambor de transferencia y patines de corte							0:00:59	x		
63	Rodillo de entrega de etiqueta a tambor de corte							0:01:00	x		
64	estrella entrada -salida guia central a empacadora							0:01:01	x		
65	Desmontar Micas, verificacion del tensador de etiquetas							0:01:20	x		
66	Reductores neumaticos del grupo							0:00:32	x		
67	Montaje Tambor de trasferencia y tambor de cortes							0:01:00	x		
68	Panel tactil de control de etiquetadora							0:01:09	x		
69	Dispositivo automatico empalmador de etiquetas							0:00:55	x		
70	Transportador Neumatico (entrada -salida)						5	0:00:53	x		
71	Elementos de cambio de Formato							0:01:00		x	
EMPAQUETADORA											
72	Parar el equipo,colocar tarjeta de seguridad							0:01:00	x		
73	Sacar el eje de las cadenas de plastica							0:02:23	x		
74	Sacar el segundo carril plastico							0:01:32	x		
75	Sacar el tercer carril plastico							0:01:15	x		
76	Sacar el cuarto carril plastico							0:00:20	x		
77	Sacar la bandeja de los carriles para limpieza							0:02:10		x	
78	Limpieza de zona de los carriles							0:01:00	x		
79	Motaje del primer carril							0:00:22	x		
80	Montaje del segundo carril							0:01:10	x		
81	Montaje del tercer carril							0:01:00	x		
82	Montaje del cuarto carril							0:00:58	x		
83	trasladar los materiales del carril						5	0:03:00		x	
84	Regulacion de guias de entrada de botellas						2	0:00:18	x		
85	Regulacion de guias de salida de PT						2	0:00:22	x		
PALETIZADORA											
86	Estructura Externa y soporte de mesas de armado							0:02:00	x		
87	Revision de las Guardas de malla							0:00:59		x	
88	Prueba de Estructura envolvedor Robopac						2	0:00:56	x		
89	Desplazamiento de materiales a molde						1	0:01:00		x	
90	inspeccion de Soporte de transportador de paquetes							0:01:00	x		
91	Nivelado de los Divisores							0:01:55	x		
92	Mangueras de aire							0:00:59	x		
93	limpieza de Soporte y guardas de sensores							0:02:00		x	
94	Polines templadores de faja de mesa de armado						2	0:03:10	x		
95	Empujador cabezal elevador							0:01:00		x	
96	Motoreductores Transportadores de paquetes							0:00:22	x		
TOTALES		38	12	19	16	7	3	70	2:12:14	82	14
REVISADO POR	Willian Ruiz - Supervisor de turno										

Figura 35 DAP mejorado proceso de envasado de bebidas carbonatadas

Se realizó la metodología estableciendo la importancia de cada actividad y se obtuvo los siguientes datos

$$IA = \left(\frac{TAV - TANV}{TAV} \right) \times 100 \%$$

$$\text{Entonces } IA = \left(\frac{96-14}{96} \right) \times 100 \% = \frac{82}{96} = 0.85 = 0.85\%$$

Las actividades que agregan valor son 82 que equivale al 85%, y las actividades que no agregan valor son 14 que equivale un 15 % del total de actividades, esto realizado en los resultados del Post Test mejorado.

Fase 5 Implementar nuevos métodos

DAP implementado en el cambio de formato


DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESOS											
						REGISTRO		RESUMEN			
						MÉTODO	PRE-TEST	ACTIVIDAD	PRE-TEST	POST-TEST	
PROCESO	Cambio de formato en Llenadora						Operación	●	-	21	
AREA	Produccion					Inpeccion	■	-	4		
ELABORADO POR	Maritza Morales Carrasco					Transporte	➔	-	2		
FECHA	01/03/2022					Demora	⏸	-	0		
N°OPERARIO	1					Combinada	◻	-	0		
INICIO	Marzo			TERMINO	Abril		Almacenamiento	▼	-	0	
						Distancia (m)		-	20		
						Tiempo (seg)		-	3417		
ITEM	DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGIA					DISTANCIA (m)	TIEMPO(min)	VALOR		
		●	■	◻	➔	⏸	▼	(m)	(min)	SI	NO
LLENADORA DE BOTELLAS											
	Inicio de cambio de formato							0:00:00			
1	Enjuague automatico externa de llenadora	●						0:05:00	x		
2	Ubicar carrito de piezas de materiales						10	0:05:00	x		
3	Colocarlo en la zona 1(zona de salida de botellas)						1	0:02:00	x		
4	retiro de las primeras 4 estrellas de nivel (Zona 1)	●					1	0:02:10	x		
5	retiro de las primeras 4 Guias de nivel (Zona 1)	●					1	0:01:00	x		
6	Colocado de la primera, (4)estrella de nivel (Zona 1) Nuevo	●						0:02:10	x		
7	Colocado de la primera, 4 Guias de nivel (Zona 1) Nuevo	●						0:01:00	x		
8	Ajuste de cada estrella y Guias 8 piezas	●						0:01:00	x		
9	retiro de la segunda,(4)estrella de nivel (Zona 2)	●						0:02:10	x		
10	retiro de la segunda,(4) guias de nivel (Zona 2)	●						0:01:00	x		
11	Colocado de la segunda, (4) estrella de nivel (Zona 2)	●						0:02:10	x		
12	Colocado de la segunda,(4) guias de nivel (Zona 2)	●						0:01:00	x		
13	Ajuste de cada estrella y Guias 8 piezas	●						0:01:00		x	
14	retiro de la tercera,(4) estrella de nivel (Zona 3)	●					7	0:01:55	x		
15	retiro de la tercera, (4) guias de nivel (Zona 3)	●						0:01:00	x		
16	Colocado de la tercera, (4) estrella de nivel (Zona 3)	●						0:01:00	x		
17	Colocado de la tercera, (4) guias de nivel (Zona 3)	●						0:01:00	x		
18	Ajuste de cada estrella y Guias 8 piezas	●						0:01:00		x	
19	retiro de la cuarta, (4)estrella de nivel (Zona 4)	●						0:01:50	x		
20	retiro de la cuarta, (4) guias de nivel (Zona 4)	●						0:01:45	x		
21	Colocado de la cuarta, (4)estrella de nivel (Zona 4)	●						0:01:22	x		
22	Colocado de la cuarta, 4 guias de nivel (Zona 4)	●						0:01:25	x		
23	Ajuste de cada estrella y Guias 8 piezas	●						0:01:00	x		
24	Enjuague de las 24 piezas retiradas	●						0:05:00		x	
25	Ingresar los parametros del formato al sistema	●						0:01:00	x		
26	Limpieza externa de llenadora para reinicio	●						0:10:00	x		
27	Prueba de puesta en marcha de llenadora	●						0:01:00	x		
TOTALES		21	4	0	2	0	0	20	0:56:57	24	3

Figura 36 DAP de evaluación proceso critico

Fuente empresa

$$IA = \left(\frac{TAV - TANV}{TAV} \right) \times 100 \%$$

$$\text{Entonces } IA = \left(\frac{27-3}{27} \right) \times 100 \% = \frac{24}{27} = 0.88 = 0.88\%$$

En lo que respecta podemos al nuevo método de las nuevas actividades del DAP se obtiene que el número de actividades que generan valor es 24 que equivale al 88% y los que no generan valor es de 12%

Estudio de Tiempos

Tabla tiempos cronometrados en semana

Luego de establecer los tiempos promedios, el tiempo normal, se determina el tiempo estándar la cual quiere decir cuánto tiempo va disponer el proceso para las actividades que se requiera utilizaremos la metodología de Kanawaty para determinarlo.

Tabla de toma de tiempo (nuevo metodo) cambio de formato

Tabla 29 toma de tiempos preliminares

TOMA DE TIEMPOS ACTUALES PRELIMINARES EN EL CAMBIO DE FORMATO														
Item	ACTIVIDADES	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	PROM EDIO TOTAL
		Seg	Seg	Seg	Seg	Seg	Seg	Seg	Seg	Seg	Seg	Seg	Seg	
1	comunicación con el supervisor del cambio	60	60	60	61	63	62	61	65	63	61	60	62	62
2	Enjuague automatico externa de llenadora	300	302	301	302	303	304	298	299	301	302	303	298	301
3	Ubicar carrito de piezas de materiales	300	305	305	308	312	315	301	298	302	300	301	302	304
4	Colocar en la zona 1(zona de salida de botellas)	120	123	122	125	120	121	122	119	117	121	122	120	121
5	retiro de las primeras 4 estrellas de nivel (Zona 1)	130	133	133	135	125	128	126	135	136	137	133	139	133
6	retiro de las primeras 4 Guias de nivel (Zona 1)	60	62	61	63	64	63	63	66	64	65	66	65	64
7	Colocado de la primera, (4)estrella de nivel (Zona 1) Nuevo	130	132	133	135	132	129	133	135	129	127	131	135	132
8	Colocado de la primera, 4 Guias de nivel (Zona 1) Nuevo	60	62	62	66	58	62	64	61	66	63	58	55	61
9	Ajuste de cada estrella y Guias 8 piezas	60	64	63	68	67	68	55	63	66	68	61	60	64
10	translado a la zona 2	50	51	53	51	52	54	51	53	54	56	52	53	53
11	retiro de la segunda,(4)estrella de nivel (Zona 2)	130	134	132	135	138	129	127	122	125	135	136	131	131
12	retiro de la segunda,(4)guias de nivel (Zona 2)	60	62	62	62	58	65	67	63	61	66	63	62	63

13	Colocado de la segunda, (4) estrella de nivel (Zona 2)	130	133	132	135	132	131	129	126	127	128	127	126	130
14	Colocado de la segunda,(4)guias de nivel (Zona 2)	60	62	62	63	62	63	64	65	64	62	63	64	63
15	Ajuste de cada estrella y Guias 8 piezas	60	62	61	66	63	62	61	60	58	56	54	53	60
16	retiro de la tercera,(4) estrella de nivel (Zona 3)	115	117	117	115	113	111	112	110	111	112	115	116	114
17	retiro de la tercera, (4) guias de nivel (Zona 3)	60	63	62	64	65	66	59	57	63	65	68	61	63
18	Colocado de la tercera,(4) estrella de nivel (Zona 3)	60	64	63	62	60	63	66	64	62	58	59	61	62
19	Colocado de la tercera,(4) guias de nivel (Zona 3)	60	62	62	59	64	61	63	62	59	65	66	60	62
20	Ajuste de cada estrella y Guias 8 piezas	60	63	64	65	66	62	58	60	57	62	60	58	61
21	retiro de la cuarta, (4))estrella de nivel (Zona 4)	110	115	112	109	106	103	101	109	105	116	110	105	108
22	retiro de la cuarta, (4) guias de nivel (Zona 4)	105	108	110	103	102	100	102	101	106	108	102	100	104
23	Colocado de la cuarta, (4))estrella de nivel (Zona 4)	82	85	85	80	81	88	83	82	84	82	83	78	83
24	Colocado de la cuarta, 4 guias de nivel (Zona 4)	85	87	85	81	86	84	81	84	82	80	81	84	83
25	Ajuste de cada estrella y Guias 8 piezas	60	63	63	59	58	65	64	61	63	66	59	61	62
26	Colocar en la zona de lavados	120	123	122	119	123	124	126	121	122	124	125	122	123

27	Enjuague de las 24 piezas retiradas	300	308	305	298	289	297	296	295	296	297	298	297	298
28	Ingresar los parámetros del formato al sistema	60	63	63	56	58	62	65	64	63	62	60	63	62
29	Limpieza externa de llenadora para reinicio	600	602	602	598	603	605	604	605	601	605	597	595	601
30	Prueba de puesta en marcha de llenadora	60	63	63	56	65	66	68	67	69	65	64	62	64
TOTAL SEGUNDOS		3647,00	3733,02	3720,00	3699,33	3687,67	3713,00	3670,00	3672,00	3676,00	3714,00	3677,00	3648,00	3688,09

Fuente Empresa

Según la metodología empleada se realizó la toma de tiempos después de la implementación realizando la toma de tiempos para medir el tiempo estándar en el cambio de formato de llenadora de botellas se obtuvo un 61.47 minutos en el nuevo cambio de formato.

Tabla 30 cálculo del número de muestra nuevo método (Post Test)

CÁLCULO DEL NÚMERO DE MUESTRAS POR ACTIVIDAD				
ÁREA	PRODUCCIÓN	PROCESO	CAMBIO DE FORMATO	
MÉTODO	Pre TEST	POST - TEST		
ELABORADO POR	Maritza Morales Carrasco			
ITEM	ACTIVIDADES	$\sum x$	$\sum x^2$	
1	comunicación con el supervisor del cambio	738	45416,40	1
2	Enjuague automatico externa de llenadora	2194	401242,00	0
3	Ubicar carrito de piezas de materiales	1463	178439,00	1
4	Colocarlo en la zona 1(zona de salida de botellas)	1491	185327,00	1
5	retiro de las primeras 4 estrellas de nivel (Zona 1)	1590	210888,00	2
6	retiro de las primeras 4 Guias de nivel (Zona 1)	762	48426,00	1
7	Colocado de la primera, (4)estrella de nivel (Zona 1) Nuevo	744	46206,00	3
8	Colocado de la primera, 4 Guias de nivel (Zona 1) Nuevo	1581	208373,00	1
9	Ajuste de cada estrella y Guias 8 piezas	737	45383,00	4
10	traslado a la zona 2	744	46266,00	5
11	retiro de la segunda,(4)estrella de nivel (Zona 2)	1574	206710,00	2
12	retiro de la segunda,(4)guias de nivel (Zona 2)	751	47069,00	2
13	Colocado de la segunda, (4) estrella de nivel (Zona 2)	747	46557,00	2
14	Colocado de la segunda,(4)guias de nivel (Zona 2)	754	47396,00	1
15	Ajuste de cada estrella y Guias 8 piezas	716	42880,00	6

16	retiro de la tercera,(4) estrella de nivel (Zona 3)	1364	155108,00	1
17	retiro de la tercera, (4) guias de nivel (Zona 3)	753	47359,00	4
18	Colocado de la tercera,(4) estrella de nivel (Zona 3)	764	48766,00	4
19	Colocado de la tercera,(4) guias de nivel (Zona 3)	743	46061,00	2
20	Ajuste de cada estrella y Guias 8 piezas	735	45111,00	3
21	retiro de la cuarta, (4)estrella de nivel (Zona 4)	1301	141283,00	3
22	retiro de la cuarta, (4) guias de nivel (Zona 4)	1247	129711,00	2
23	Colocado de la cuarta, (4)estrella de nivel (Zona 4)	730	44570,00	6
24	Colocado de la cuarta, 4 guias de nivel (Zona 4)	1005	84245,00	1
25	Ajuste de cada estrella y Guias 8 piezas	742	45952,00	2
26	Colocar en la zona de lavados	1471	180365,00	0
27	Enjuague de las 24 piezas retiradas	3576	1065902,00	0
28	Ingresa los parametros del formato al sistema	1460	177790,00	1
29	Limpieza externa de llenadora para reinicio	739	45585,00	3
30	Prueba de puesta en marcha de llenadora	7217	4340547,00	0

Fuente Propia

En la siguiente tabla muestra las actividades cronometradas por el proceso de cambio de formato Post test utilizando los pasos y aplicando la formula logarítmica la cual se determinó el número de muestras del total de las actividades.

Tabla 31 Cálculo para tiempo estándar para el cambio de formato Método Mejorado

CALCULO DE TIEMPO ESTANDAR POR PROCESO DE CAMBIO DE FORMATO (POST TEST) AREA: Producción FECHA:01-05-22 REALIZADO: Maritza Morales												
ITEM	Actividades	PROMEDIO DEL TIEMPO OBSERVADO (Seg)	WESTINGHOUSE				FACTOR DE VAL.	TIEMPO NORMAL	SUPLEMENTOS		TOTAL DE SUPLEMENTOS	TIEMPO ESTANDAR
			H	E	CD	CS			NP	F		
1	comunicación con el supervisor del cambio	60	0,1	0	0	0	0,90	54	0,5	0	0	54
2	Enjuague automático externa de llenadora	301	0,3	0,08	0	0,02	0,93	279,93	0,5	0,12	0,12	313,5216
3	Ubicar carrito de piezas de materiales	300	0,3	0,02	0,02	0	1,07	321	0,5	0,12	0,12	359,52
4	se coloca la mesa a la zona 1	121	0,1	0,08	0,03	0	0,79	95,59	0,5	0,12	0,12	107,0608
5	retiro de las primeras 4 estrellas de nivel (Zona 1)	130	0,1	0,02	0	0	0,92	119,6	0,05	0,12	0,17	139,932
6	retiro de las primeras 4	61	0,1	0,02	0	0	0,92	56,12	0	0,12	0,12	62,8544

	Guías de nivel (Zona 1)											
7	Colocado de la primera, (4) estrella de nivel (Zona 1) Nuevo	130	0,1	0,08	0,03	0	0,79	102,7	0.5	0,12	0,12	115,024
8	Colocado de la primera, 4 Guías de nivel (Zona 1) Nuevo	61	0,1	0,08	0,03	0	0,79	48,453333	0.5	0,12	0,12	54,2677333
9	Ajuste de cada estrella y Guías 8 piezas	61	0,1	0,08	0,03	0	0,79	48,19	0.5	0,12	0,12	53,9728
10	translado a la zona 2	51	0	0	0,02	0,01	1,03	52,53	0.5	0,12	0,12	58,8336
11	retiro de la segunda, (4) estrella de nivel (Zona 2)	130	0,1	0,02	0	0	0,92	119,6	0.5	0,12	0,12	133,952
12	retiro de la segunda, (4) guías de nivel (Zona 2)	60	0,1	0,02	0	0	0,92	55,2	0.5	0,12	0,12	61,824
13	Colocado de la segunda, (4) estrella de nivel (Zona 2)	132	0,1	0,08	0,03	0	0,79	104,016667	0.5	0,12	0,12	116,498667
14	Colocado de la segunda, (4) guías de nivel (Zona 2)	60	0,1	0,08	0,03	0	0,79	47,4	0	0,12	0,12	53,088

15	Ajuste de cada estrella y Guías 8 piezas	61	- 0, 1	- 0,0 8	- 0,0 3	0	0,79	48,19	0	0,12	0,12	53,9728
16	retiro de la tercera,(4) estrella de nivel (Zona 3)	116	- 0, 1	0,0 2	0	0	0,92	106,72	0	0,12	0,12	119,5264
17	retiro de la tercera, (4) guías de nivel (Zona 3)	60	- 0, 1	0,0 2	0	0	0,92	55,2	0	0,12	0,12	61,824
18	Colocado de la tercera,(4) estrella de nivel (Zona 3)	62	- 0, 1	- 0,0 8	- 0,0 3	0	0,79	48,98	0	0,12	0,12	54,8576
19	Colocado de la tercera,(4) guías de nivel (Zona 3)	60	- 0, 1	- 0,0 8	- 0,0 3	0	0,79	47,4	0	0,12	0,12	53,088
20	Ajuste de cada estrella y Guías 8 piezas	63	- 0, 1	- 0,0 8	- 0,0 3	0	0,79	49,77	0	0,12	0,12	55,7424
21	retiro de la cuarta, (4) estrella de nivel (Zona 4)	113	- 0, 1	0,0 2	0	0	0,92	103,5	0	0,12	0,12	115,92
22	retiro de la cuarta, (4) guías de nivel (Zona 4)	105	- 0, 1	0,0 2	0	0	0,92	96,6	0	0,12	0,12	108,192

23	Colocado de la cuarta, (4)estrella de nivel (Zona 4)	82	- 0, 1	- 0,0 8	- 0,0 3	0	0,79	64,78	0,05	0,12	0,17	75,7926
24	Colocado de la cuarta, 4 guias de nivel (Zona 4)	87	- 0, 1	- 0,0 8	- 0,0 3	0	0,79	68,335	0	0,12	0,12	76,5352
25	Ajuste de cada estrella y Guias 8 piezas	60	- 0, 1	- 0,0 8	- 0,0 3	0	0,79	47,4	0	0,12	0,12	53,088
26	Colocarlo en la zona de lavados	120	0	0,0 2	- 0,0 4	0	0,98	117,6	0	0,12	0,12	131,712
27	Enjuague de las 24 piezas retiradas	300	0, 0 2	- 0,0 8	0,0 0,0 2	0,01	0,97	291	0	0,12	0,12	325,92
28	Ingresar los parametros del formato al sistema	60	0, 0 3	0	0,0 2	0	1,05	63	0	0,5	0	63
29	Limpieza externa de llenadora para reinicio	602	0	0	0,0 2	0,01	1,03	619,7166 67	0,05	0,12	0,17	725,0685
30	Prueba de puesta en marcha de llenadora	60	0, 0 2	- 0,0 8	0,0 0,0 2	0,01	0,97	58,2	0	0	0	58,2
TOTAL : Tiempo total empleado para un cambio de formato es de 3817 segundos, equivalente a 63 minutos y 61 seg											TOTAL	3817

Fuente Propia

En la siguiente tabla se aprecia el tiempos estándar luego de haber evaluado la etapa de implementación de 3817 seg equivalentes a 56.97 seg para el nuevo tiempo estándar luego de la mejora. Aplicando la formula

Nuevo flujo de operaciones para el cambio de formato

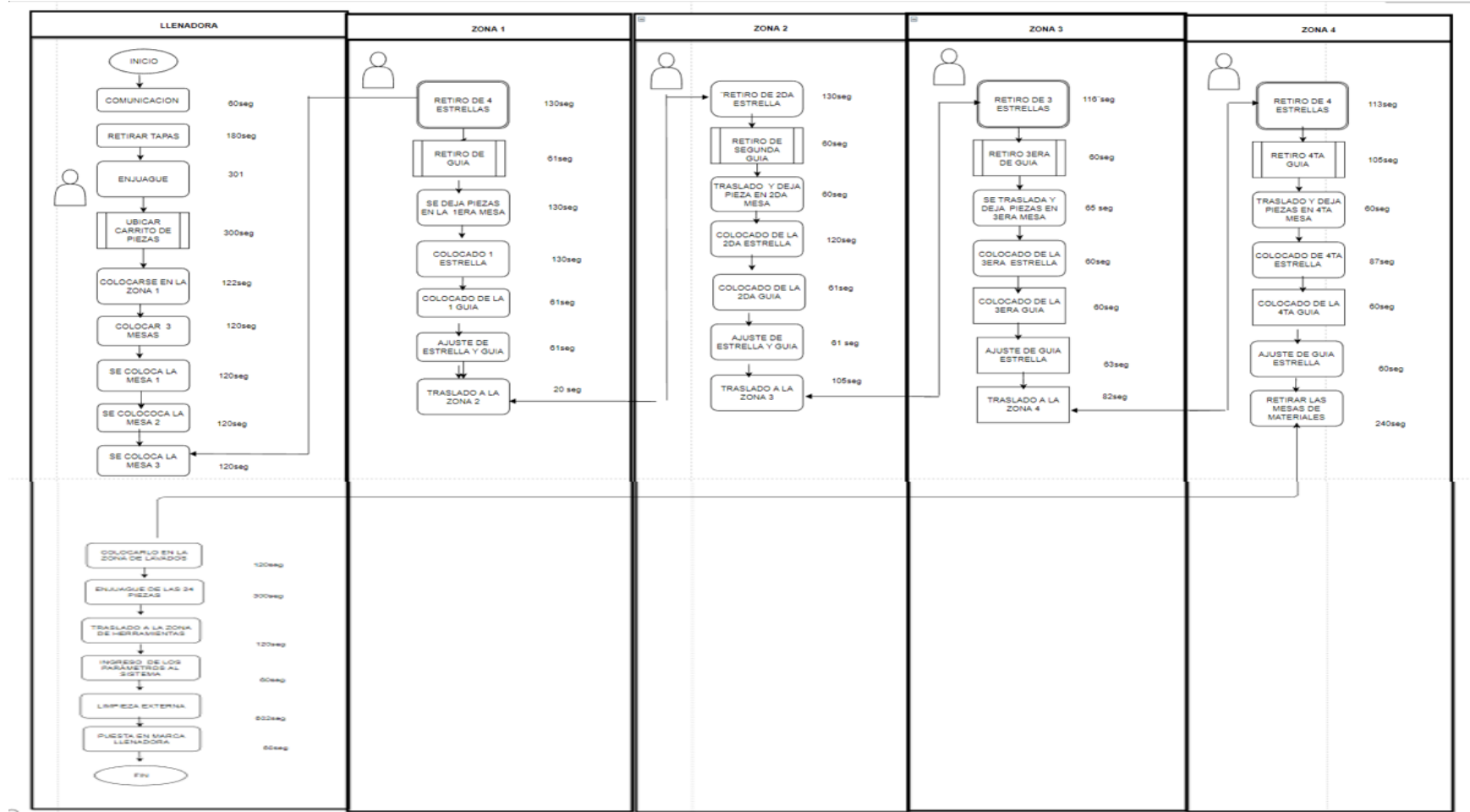


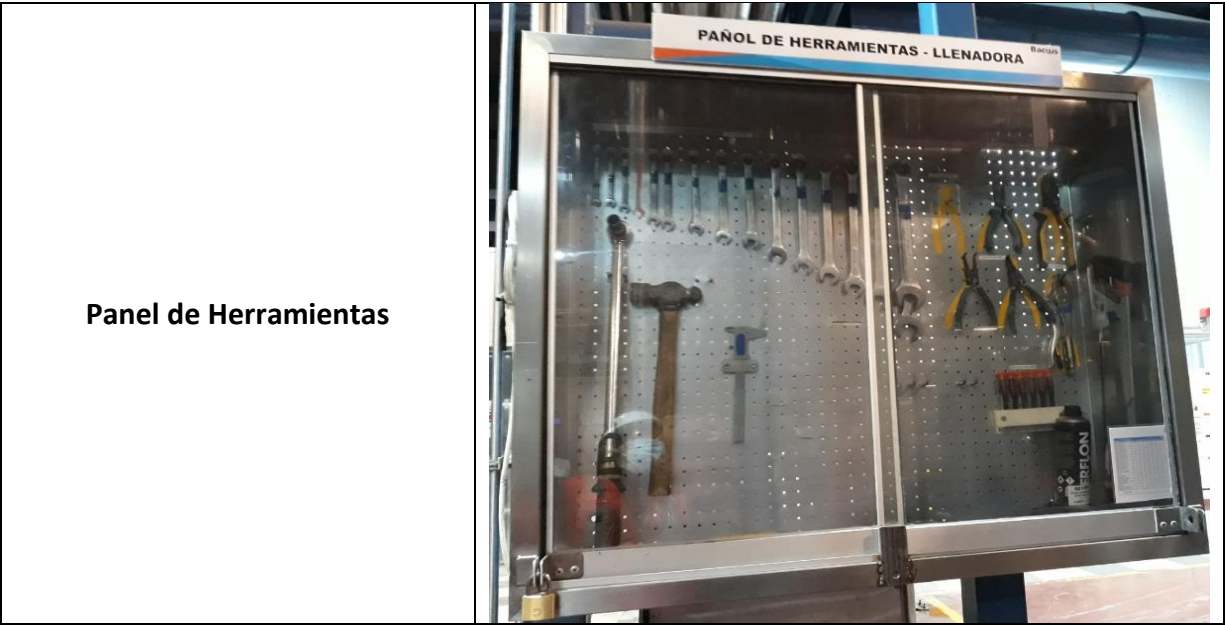
Figura 37 nuevo flujograma de proceso de cambio de formato

Fuente Propia

Propuesta de mejora en las herramientas a utilizar en el cambio de formato.

En la línea de producción de bebidas carbonatadas tener en cuenta que una de las causas principales en la baja productividad es la falta de orden y limpieza por eso identificaremos y propondremos mejoras para solucionarlo

Herramientas	ANTES
Falta de piezas	
Falta de herramientas	



Panel de Herramientas

Figura 38 propuestas de mejoras

Implementación de Guía de botellas para mejor los tiempos por movimientos innecesarios.

PROPUESTA	ANTES	IMPLEMENTACIÓN
<p>Compra de coches para el colocado de las guías para mejor acceso</p>		

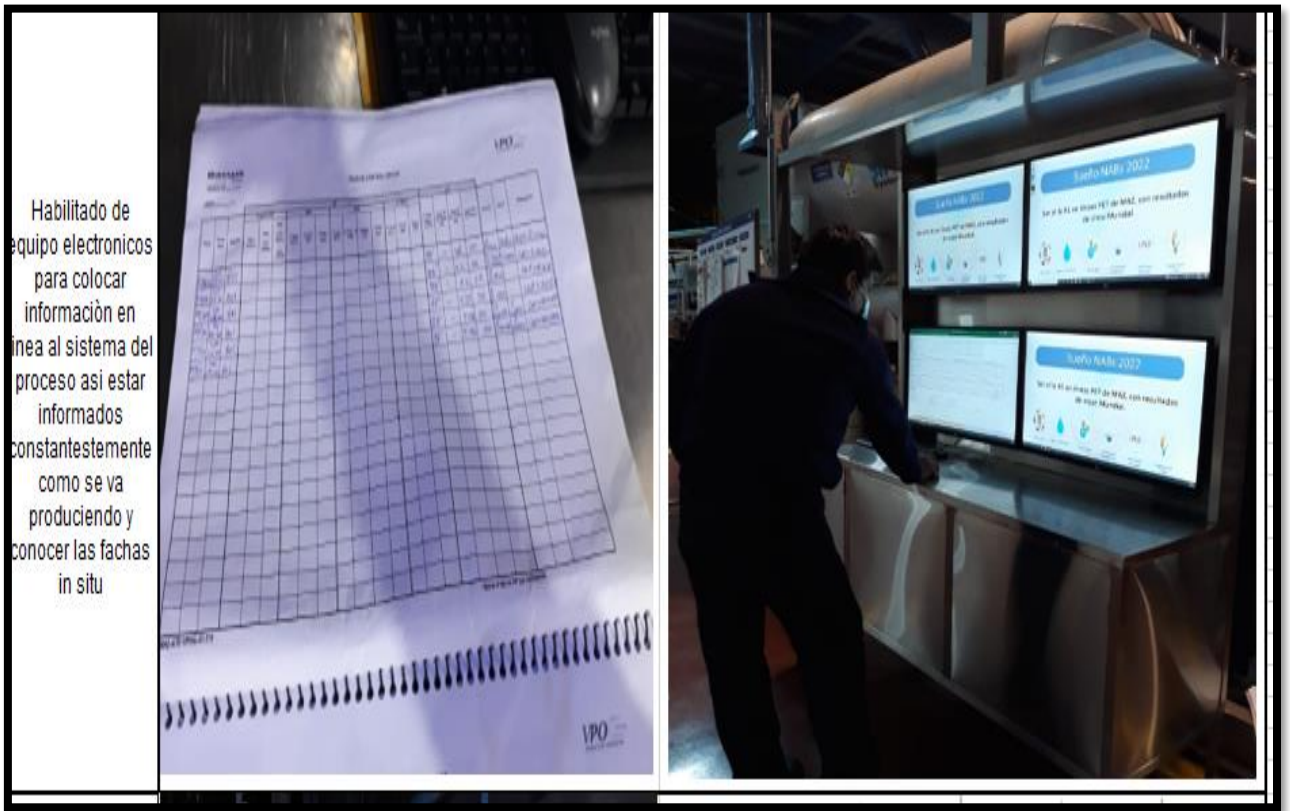


Figura 39 proceso de innovación de equipo de cómputo

Diseños de nuevas guías de estrella de botellas

En el área de producción se trabaja con 24 guías de botellas pet para la transferencia hacia el ingreso a llenadora ,estrella de lavadora de botella ,estrella de ingreso a llenado de botella y finalmente a estrella de taponadora, revisando la problemática que tiene en el cambio de formato causando esfuerzos ,malas posturas y material exceso de peso se quiso diseñar y realizar un mejoramiento del gramaje de la guía y permitir que esta ayude a ser más practico el armado de las guías pines del equipo.



Estrella de llenadora con un peso de 16.59 Kg antes de la mejora

ANTES



Estrella de llenadora después de la mejora con un peso de 8.06 Kg

DESPUES

Figura 40 pesos de estrellas de llenadora

Nuevo Mejoramiento de nuevas guías de llenadora

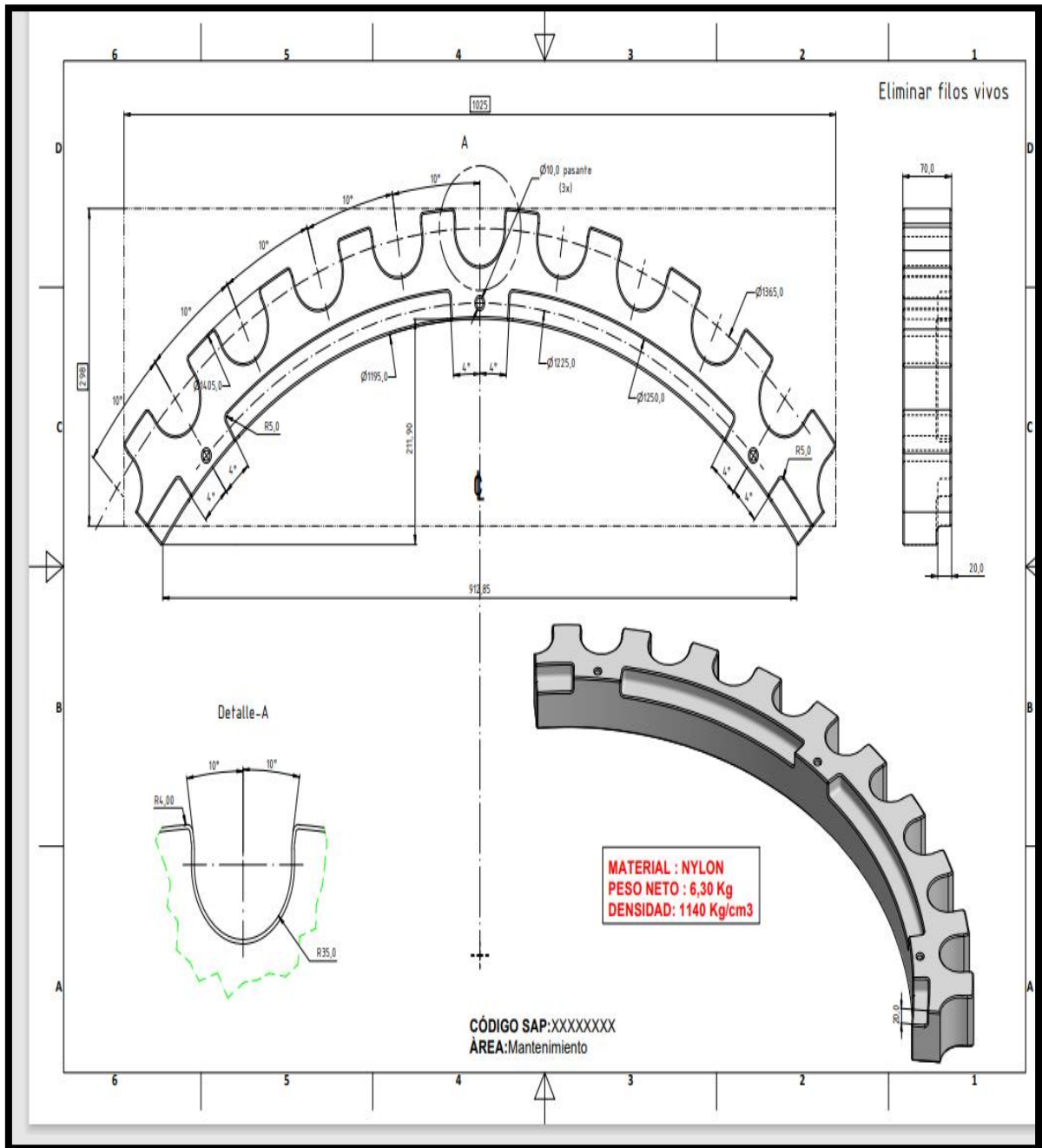
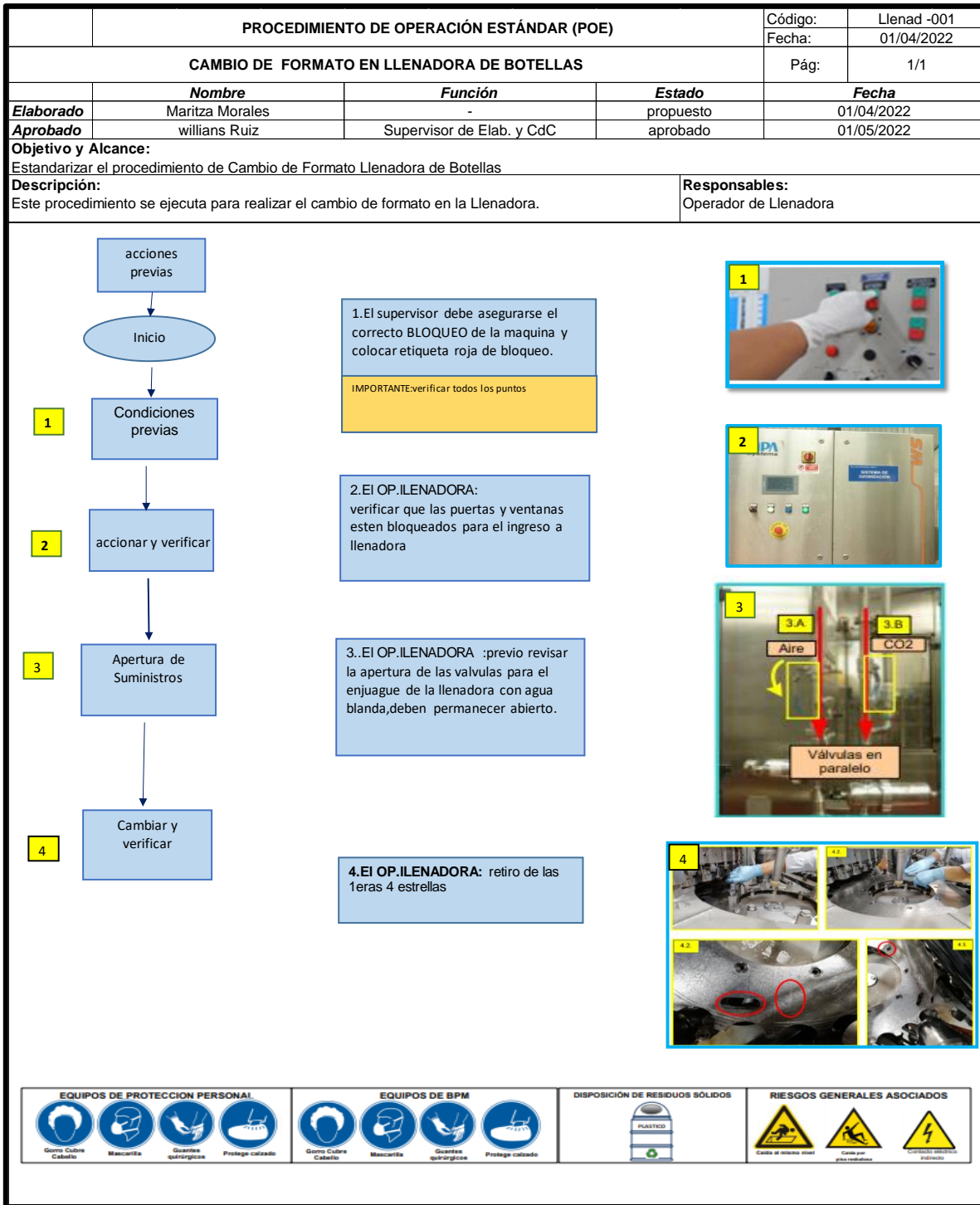


Figura 41 diseño de nueva guía propuesta en llenadora de botellas

Etapa 8 nuevo procedimiento estándar para el cambio de formato



Fuente Propia

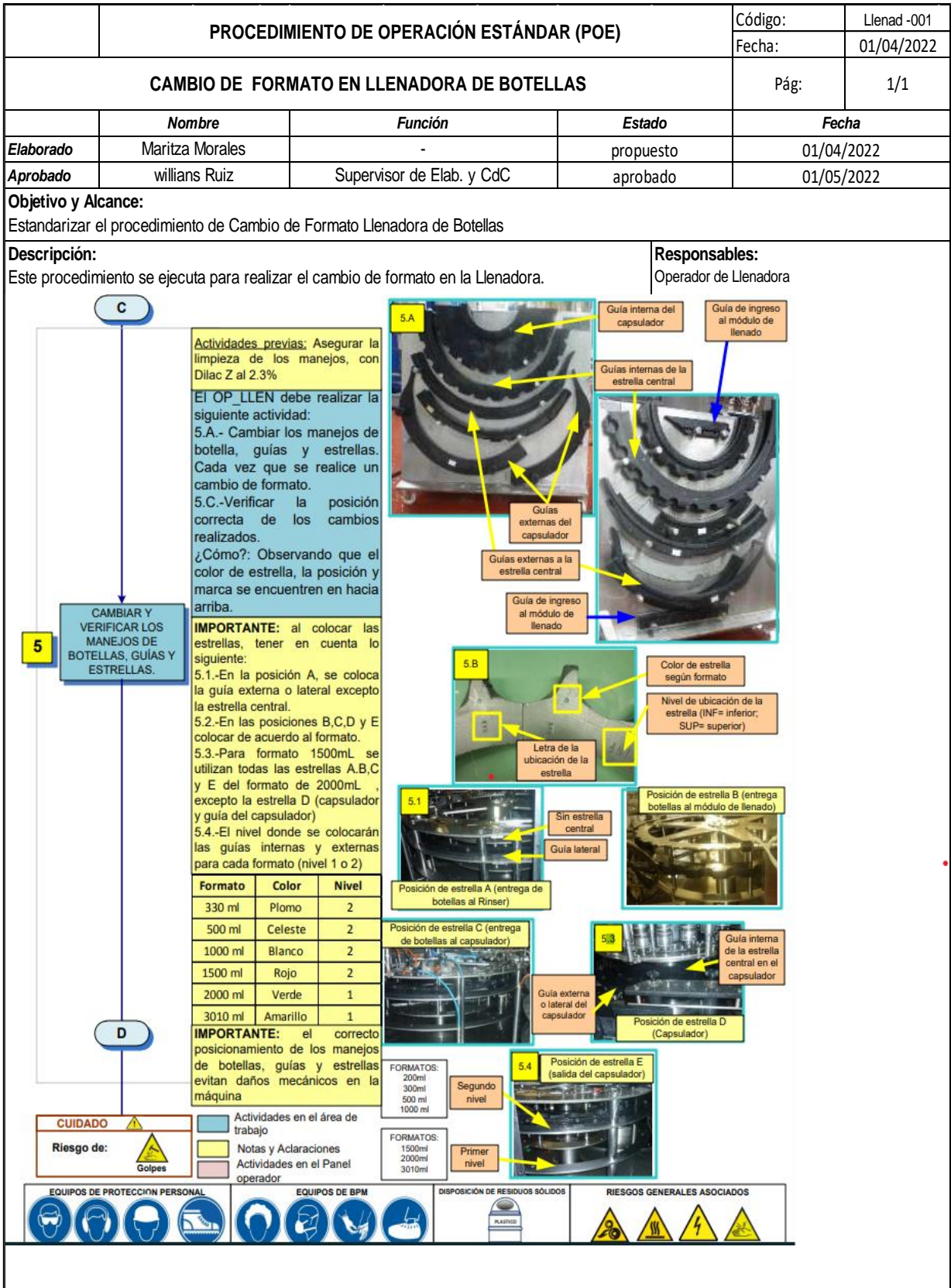


Figura 42 Procedimiento estandarizado de cambio de formato

Fuente propia

En la siguiente figura se observa la nueva metodología o alternativa de trabajo para iniciar un cambio de formato que será difundido a los operadores de la línea

Etapas 8 Capacitación y difusión al personal



Figura 43 capacitación personal de producción

Fuente Propia

En la presente imagen se observa la difusión que se realiza al personal operadores de maquina sobre el nuevo método de trabajo en el cambio de formato de llenadora en línea 07 SIPA.

El ingeniero William Ruiz realizará la difusión a todo el personal maquinista sobre la nueva metodología que será realizado para su implementación, así como la retroalimentación, gestión y avances del método.

Tabla 32 de productividad Post Test Mes de Marzo (2022)

EMPRESA	Backus s.a	MÉTODO	PRE TEST				POST TEST		
ELABORADO POR	Envasado	PROCESO	Producción	MES			MARZO		
INDICADOR	DESCRIPCIÓN	TÉCNICA	INSTRUMENTO				FÓRMULA		
EFICIENCIA	De acuerdo a los tiempos utiles y tiempos totales	Observación	Cronómetro ficha de registro				Eficiencia= $\frac{\text{Horas Reales}}{\text{Horas Estimadas}} \times 100\%$		
EFICACIA	De acuerdo a las cantidades producidas y estimadas	Observación	Cronómetro ficha de registro				Eficacia= $\frac{\text{Nº de Unidades Producidas}}{\text{Nº de Unidades Programadas}} \times 100\%$		
PRODUCTIVIDAD	Productividad Inicial	Observación	Cronómetro ficha de registro				P= eficiencia X Eficacia		
FECHA	PRODUCTO SKU	HORAS ESTIMADAS (min)	HORAS REALES (min)	UNIDADES PROGRAMADAS	UNIDADES PRODUCIDAS	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD	
Dia 1	Guarana 450ml	480	406	312000	309988	85%	99%	84%	
Dia 2	Guarana 450ml	480	395	312000	310000	82%	99%	82%	
Dia 3	Guarana 3010 ml	480	421	88000	84996	88%	97%	85%	

Dia 4	Guarana 3010 ml	480	415	88500	86980	86%	98%	85%
Dia 5	Guarana 3010 ml	480	433	88000	83022	90%	94%	85%
Dia 6	Guarana Backus 1000 ml	480	412	200000	189008	86%	95%	81%
Dia 7	Guarana 1000 ml	480	425	200000	186500	89%	93%	83%
Dia 8	Guarana 450ml	480	419	312000	309325	87%	99%	87%
Dia 9	Guarana 450ml	480	413	312000	299000	86%	96%	82%
Dia 10	Guarana 1000 ml	480	414	200000	190018	86%	95%	82%
Dia 11	Guarana 1000 ml	480	405	200000	189850	84%	95%	80%
Dia 12	Guarana 1000 ml	480	420	200000	189422	88%	95%	83%
Dia 13	Guarana 3010 ml	480	428	88000	82593	89%	94%	84%
Dia 14	Guarana 3010 ml	480	420	88000	84990	88%	97%	85%
Dia 15	Guarana 3010 ml	480	402	88000	85997	84%	98%	82%
Dia 16	Guarana 3010 ml	480	413	88000	87090	86%	99%	85%
Dia 17	Guarana 3010 ml	480	422	88000	84990	88%	97%	85%
Dia 18	Guarana 1000 ml	480	405	200000	189855	84%	95%	80%

Dia 19	Guarana 1000 ml	480	410	200000	197000	85%	99%	84%
Dia 20	Guarana 450ml	480	418	312000	296325	87%	95%	83%
Dia 21	Guaraná 450ml	480	422	312000	302000	88%	97%	85%
Dia 22	Guarana 450ml	480	411	312000	299000	86%	96%	82%
Dia 23	Guarana 450ml	480	409	312000	303000	85%	97%	83%
Dia 24	Guarana 450ml	480	412	311000	299500	86%	96%	83%
TOTAL		11520	9950	4911500,000	4740449,000	86%	96%	83%

Fuente Propia

En la siguiente tabla se puede apreciar la eficiencia en un 86%, eficacia 96% y la productividad de 83% lo cual se realizó un incremento a diferencia de los meses anteriores.

Tabla 33 Eficiencia, Eficacia, y productividad en el mes de Abril Post Test (2022)

EMPRESA	Backus s.a	MÉTODO		PRE TEST			POST TEST	
ELABORADO POR	Producción	PROCESO		Producción	MES	ABRIL		
INDICADOR	DESCRIPCIÓN	TÉCNICA		INSTRUMENTO			FÓRMULA	
EFICIENCIA	De acuerdo a los tiempos útiles y tiempos totales	Observación		Cronómetro ficha de registro			$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Horas Reales}}{\text{Horas estimadas}} \times 100\%$	
EFICACIA	De acuerdo a las cantidades producidas y estimadas	Observación		Cronómetro ficha de registro			$\text{Eficacia} = \frac{\text{Nº de Unidades Producidas}}{\text{Nº de Unidades Programadas}} \times 100\%$	
PRODUCTIVIDAD	productividad Inicial	Observación		Cronómetro ficha de registro			P= Eficiencia x Eficacia	
FECHA	PRODUCTO SKU	HORAS ESTIMADAS(m in)	HORAS REALES(mi n)	UNIDADES PROGRAMADAS	UNIDADES PRODUCIDAS	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
Dia 1	Viva B 450ml	480	422	312000	296325	88%	95%	83%
Dia 2	Viva B 450ml	480	418	312000	299950	87%	96%	84%
Dia 3	Viva B 3010ml	480	420	88000	85890	88%	98%	85%

Dia 4	Viva B 3010ml	480	419	88000	86990	87%	99%	86%
Dia 5	Viva B 3010ml	480	425	88000	86809	89%	99%	87%
Dia 6	Viva B 3010ml	480	415	88000	86850	86%	99%	85%
Dia 7	Viva B 3010ml	480	428	88000	85875	89%	98%	87%
Dia 8	Viva B 3010ml	480	406	88000	85889	85%	98%	83%
Dia 9	Guarana 450ml	480	409	312000	301000	85%	96%	82%
Dia 10	Guarana 450ml	480	410	312000	305250	85%	98%	84%
Dia 11	Guarana 450ml	480	418	312000	297630	87%	95%	83%
Dia 12	Guarana 450ml	480	416	312000	299560	87%	96%	83%
Dia 13	Guarana 450ml	480	422	312000	298500	88%	96%	84%
Dia 14	Guarana 450ml	480	425	312000	299000	89%	96%	85%
Dia 15	Guarana B 1 Lt	480	413	200000	189825	86%	95%	82%
Dia 16	Guarana B 1 Lt	480	418	200000	187900	87%	94%	82%

Dia 17	Guarana B 1 Lt	480	411	200000	189900	86%	95%	81%
Dia 18	Guarana B 1 Lt	480	413	200000	189780	86%	95%	82%
Dia 19	Guarana B 1 Lt	480	410	200000	189890	85%	95%	81%
Dia 20	Guarana B 1 Lt	480	410	200000	188900	85%	94%	81%
Dia 21	Guarana B 2.0 Lt	480	415	144000	139890	86%	97%	84%
Dia 22	Guarana B 2.0 Lt	480	412	144000	139900	86%	97%	83%
Dia 23	Guarana B 2.0 Lt	480	414	144000	139400	86%	97%	83%
Dia 24	Guarana B 2.0 Lt	480	419	144000	138000	87%	96%	84%
TOTALES		11520	9988	4800000,000	4608903,00 0	87%	96%	84%

Fuente Propia

En la siguiente tabla se aprecia la productividad del mes de abril 2022 se visualiza que el porcentaje obtenido es de 84% con un incremento del 15% con relación al mes anterior.

Tabla 34 resultados de eficacia, eficiencia y productividad del mes de Mayo Post Test

EMPRESA	Backus s.a	MÉTODO	PRE TEST				POST TEST		
ELABORADO POR	Producción	PROCESO	Producción	MES	MAYO				
INDICADOR	DESCRIPCIÓN	TÉCNICA	INSTRUMENTO						FÓRMULA
EFICIENCIA	De acuerdo a los tiempos útiles y tiempos totales	Observación	Cronómetro ficha de registro			$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Horas Reales}}{\text{Horas estimadas}} \times 100\%$			
EFICACIA	De acuerdo a las cantidades producidas y estimadas	Observación	Cronómetro ficha de registro			$\text{Eficacia} = \frac{\text{Nº de Unidades Producidas}}{\text{Nº de Unidades Programadas}} \times 100\%$			
PRODUCTIVIDAD	Productividad Inicial	Observación	Cronómetro ficha de registro			P= Eficiencia x Eficacia			
FECHA	PRODUCTO SKU	HORAS ESTIMADAS(m in)	HORAS REALES(mi n)	UNIDADES PROGRAMADAS	UNIDADES PRODUCIDAS	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD	
Dia 1	Viva B 3.0Lt	480	425	88000	82850	89%	94%	83%	
Dia 2	Viva B 3.0Lt	480	412	88000	85990	86%	98%	84%	
Dia 3	Viva B 3.0Lt	480	410	88000	85000	85%	97%	83%	

Dia 4	Viva B 3.0Lt	480	401	88000	86200	84%	98%	82%
Dia 5	Guarana 1.0Lt	480	418	200000	189000	87%	95%	82%
Dia 6	Guarana 450ml	480	422	312000	293600	88%	94%	83%
Dia 7	Guarana 450ml	480	420	312000	302000	88%	97%	85%
Dia 8	Guarana 450ml	480	406	312000	309890	85%	99%	84%
Dia 9	Guarana 450ml	480	412	312000	309830	86%	99%	85%
Dia 10	Guarana 450ml	480	409	312000	299980	85%	96%	82%
Dia 11	Guarana 450ml	480	419	312000	298600	87%	96%	84%
Dia 12	Viva 450ml	480	410	312000	298990	85%	96%	82%
Dia 13	Viva 450ml	480	410	312000	308000	85%	99%	84%
Dia 14	Viva 450ml	480	416	312000	298000	87%	96%	83%
Dia 15	Viva 450ml	480	413	312000	309500	86%	99%	85%
Dia 16	Viva 450ml	480	410	312000	302000	85%	97%	83%
Dia 17	Viva 450ml	480	405	312000	306000	84%	98%	83%
Dia 18	Guarana 1.0Lt	480	415	200000	196200	86%	98%	85%

Dia 19	Guarana 1.0Lt	480	418	200000	189000	87%	95%	82%
Dia 20	Guarana 1.0Lt	480	412	200000	197500	86%	99%	85%
Dia 21	Guarana 1.0Lt	480	408	200000	187300	85%	94%	80%
Dia 22	Guarana 1.0Lt	480	411	200000	198500	86%	99%	85%
Dia 23	Guarana 1.0Lt	480	413	200000	189900	86%	95%	82%
Dia 24	Guarana 1.0Lt	480	410	200000	197005	85%	99%	84%
TOTALES		11520	9905	5696000,00 0	5520835,0 00	86%	97%	83%

Fuente Propia

En la siguiente tabla del mes de Mayo se puede observar que el promedio de la eficiencia es de 86% , eficacia 97% y la productividad es de 83%.

3.5.4 Resultados

Estudio de métodos

En el que respecta al cambio de formato en los equipos utilizados en la fabricación de bebidas carbonatadas tenemos

Se aprecia los resultados obtenidos en el Post Test

Tabla 35 Resultados del Estudio de Métodos del Post Test VS el Post Test

	PRE -TEST	POST-TEST
Actividades que Agregan valor	67%	85%
Actividades que no Agregan valor	33%	15%

Fuente Propia

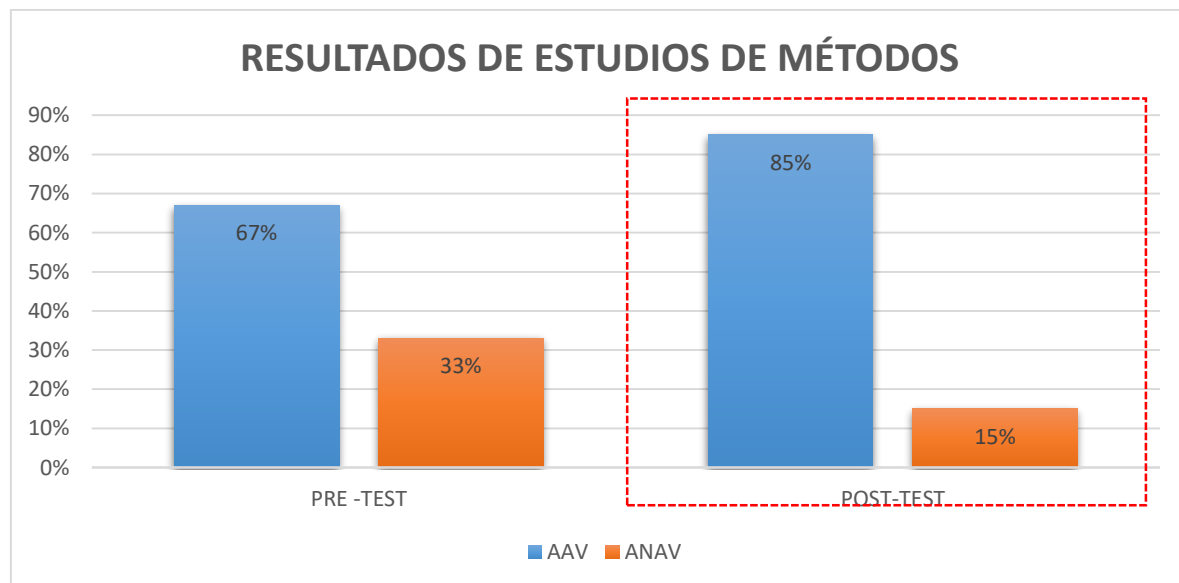


Figura 44 resultados de estudios de métodos

En los resultados obtenidos podemos observar en el pre test tenemos un 67% de actividades que general valor y un 33% de actividades que no generan valor al proceso, mientras que en el post test obtuvimos un 85% de actividades que generan valor y un 15% que no generan valor, indicando que después de la metodología empleada se logro identificar las actividades que generan retrasos, paradas y desperdicios al proceso

Tiempo estándar resultados

Tabla 36 Resultados Estudios de Tiempo Pre Test VS Post Test en el cambio de formato de llenadora SIPA 560.

TIEMPOS	PRE-TEST	POST –TEST
Tiempo Estándar (minutos)	83,33	63,62

Figura Resultados de Estudios de Tiempo Pre Test VS Post

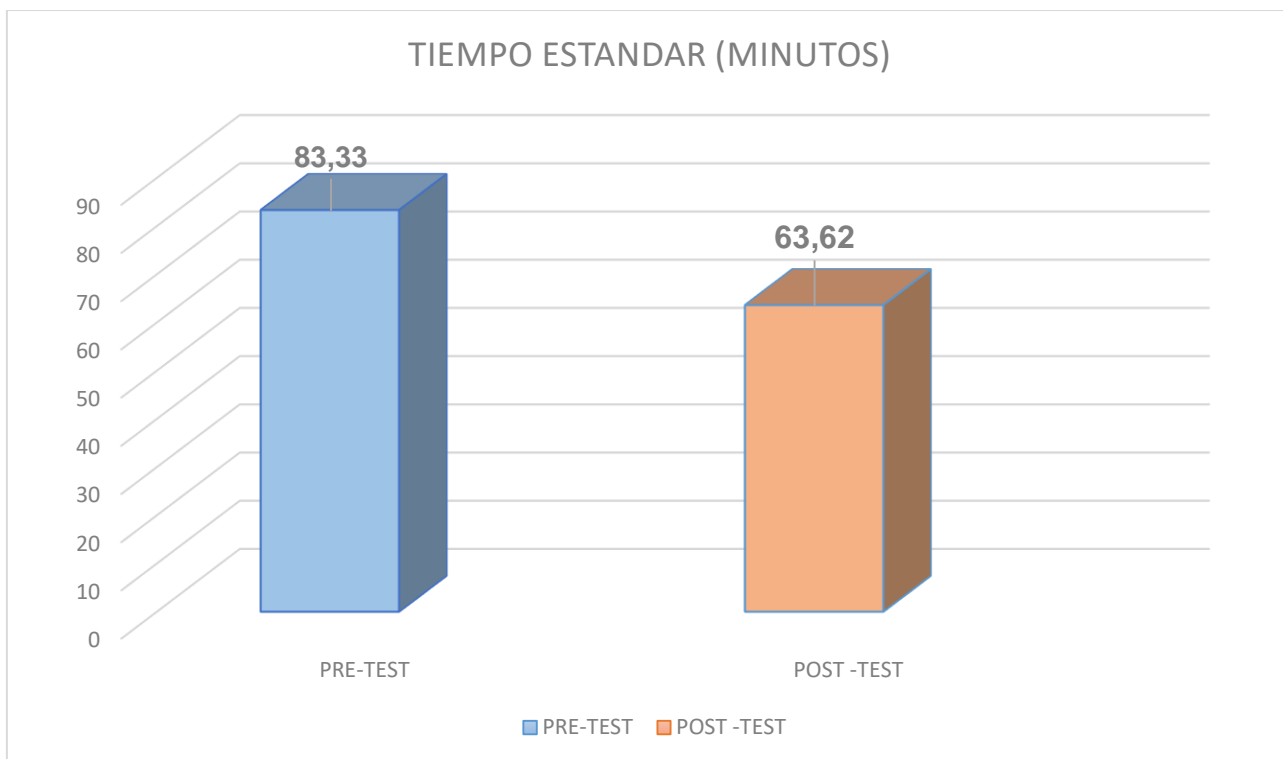


Figura 45 comparativo tiempo estándar actual Vs tiempo estándar propuesto.

Resultados de la variable Productividad

Tabla 37 Resultado de promedios Pre test Agosto, Setiembre y octubre

FECHA	PRODUCTIVIDAD	FECHA	PRODUCTIVIDAD	FECHA	PRODUCTIVIDAD
01/08/2021	68%	01/09/2021	62%	01/10/2021	55%
02/08/2021	67%	02/09/2021	69%	02/10/2021	63%
04/08/2021	68%	03/09/2021	70%	04/10/2021	63%
05/08/2021	69%	05/09/2021	64%	06/10/2021	66%
06/08/2021	64%	06/09/2021	71%	07/10/2021	63%
07/08/2021	69%	07/09/2021	71%	08/10/2021	65%
08/08/2021	66%	08/09/2021	69%	09/10/2021	66%
09/08/2021	68%	09/09/2021	71%	10/10/2021	65%

11/08/20 21	70%	10/09/20 21	61%	13/10/2 021	68%
12/08/20 21	71%	12/09/20 21	67%	14/10/2 021	66%
13/08/20 21	70%	13/09/20 21	69%	15/10/2 021	63%
14/08/20 21	71%	14/09/20 21	68%	16/10/2 021	66%
15/08/20 21	70%	15/09/20 21	69%	17/10/2 021	65%
16/08/20 21	70%	16/09/20 21	68%	18/10/2 021	69%
18/08/20 21	70%	17/09/20 21	61%	20/10/2 021	70%
19/08/20 21	71%	19/09/20 21	61%	21/10/2 021	66%
20/08/20 21	71%	22/09/20 21	60%	22/10/2 021	67%
21/08/20 21	70%	23/09/20 21	64%	23/10/2 021	63%
22/08/20 21	70%	24/09/20 21	65%	24/10/2 021	62%
23/08/20 21	70%	25/09/20 21	66%	25/10/2 021	66%
25/08/20 21	71%	26/09/20 21	65%	27/10/2 021	66%
26/08/20 21	70%	27/09/20 21	67%	28/10/2 021	64%
27/08/20 21	69%	29/09/20 21	67%	29/10/2 021	64%
28/08/20 21	70%	30/09/20 21	154%	30/10/2 021	65%
PROME DIO	69%	PROME DIO	70%	PROME DIO	65%

Fuente la empresa

En la siguiente tabla se muestra los promedios de los meses Pre Test

Donde se puede apreciar que el mes de agosto se tuvo una productividad de 69,70% y 65% antes de la implementación de mejora de procesos.

Tablas 38 promedias Post Test del mes de Marzo, Abril y Mayo después de la implementación

Fecha	PRODUCTIVIDAD	Fecha	PRODUCTIVIDAD	Fecha	PRODUCTIVIDAD
01/03/2022	84%	01/04/2022	83%	02/05/2022	83%
02/03/2022	82%	02/04/2022	84%	03/05/2022	84%
03/03/2022	85%	04/04/2022	85%	04/05/2022	83%
04/03/2022	85%	05/04/2022	86%	05/05/2022	82%
05/03/2022	85%	06/04/2022	87%	06/05/2022	82%
06/03/2022	81%	07/04/2022	85%	08/05/2022	83%
08/03/2022	83%	08/04/2022	87%	09/05/2022	85%
09/03/2022	87%	09/04/2022	83%	10/05/2022	84%
10/03/2022	82%	11/04/2022	82%	11/05/2022	85%
11/03/2022	82%	12/04/2022	84%	12/05/2022	82%
12/03/2022	80%	13/04/2022	83%	13/05/2022	84%
13/03/2022	83%	14/04/2022	83%	15/05/2022	82%
15/03/2022	84%	15/04/2022	84%	16/05/2022	84%
16/03/2022	85%	16/04/2022	85%	17/05/2022	83%
17/03/2022	82%	18/04/2022	82%	18/05/2022	85%
18/03/2022	85%	19/04/2022	82%	19/05/2022	83%
19/03/2022	85%	20/04/2022	81%	20/05/2022	83%
20/03/2022	80%	21/04/2022	82%	22/05/2022	85%
21/03/2022	84%	22/04/2022	81%	23/05/2022	82%
23/03/2022	83%	23/04/2022	81%	24/05/2022	85%

24/03/2022	85%	25/04/2022	84%	25/05/2022	80%
25/03/2022	82%	27/09/2021	83%	26/05/2022	85%
26/03/2022	83%	28/09/2021	83%	27/05/2022	82%
27/03/2022	83%	29/09/2021	84%	29/05/2022	84%
Promedio	83%	Promedio	84%	Promedio	83%

Fuente Empresa

En las siguientes tablas se muestra los promedios de Eficiencia, Eficacia y Productividad de Post Tes del mes de Marzo, Abril y Mayo luego de la implementación

Tablas 39 Post Test eficiencia, eficacia y productividad

		EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
PRE- TEST 2021	Agosto	79%	88%	69%
	Setiembre	77%	86%	70%
	Octubre	75%	84%	65%
POST- TEST 2022	Marzo	86%	96%	83%
	Abril	87%	96%	84%
	Mayo	86%	97%	83%

En la tabla se aprecia el incremento de la productividad desde el mes de Agosto (2021) a Mayo (2022).

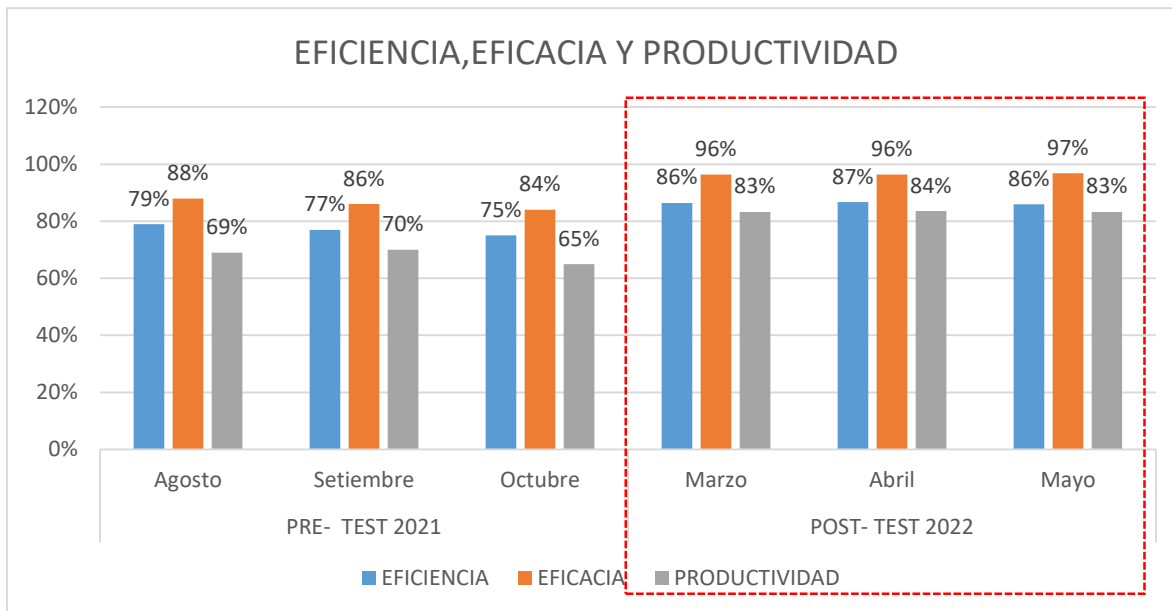


Figura 46 eficiencia, eficacia y productividad del Pre-Test VS el Pos Test en la producción de bebidas carbonatadas.

Como se puede observar después de la mejora de proceso se incrementó la eficiencia, la eficacia y por ende la productividad con respecto al año 2022 % con relación al post test y con relación al mes agosto, setiembre y octubre del 2021 obteniendo los resultados de 86% de eficiencia, 97% a eficacia y 84% a la productividad.

3.5.5. Evaluación económica Análisis Financiero

Se realizará la evaluación económica en este caso de la Mejora de procesos determinando los costos materiales, humanos, para calcular el Ratio Costo Beneficio

En esta implementación de mejora de procesos en la línea de producción de bebidas carbonatadas se realizaron los siguientes gastos:

Tabla 40 Costos de Materiales

RECURSOS	CANTIDAD	UN	COSTO UND (S/)	COSTO TOTAL (S/)
IMPLEMENTACIÓN DEL ESTUDIO DE METÓDOS Y TIEMPOS				
Cronometro CASIO HP-71W	1	1	180	180
Cuadernos	1	1	20	20
Manual de Funciones	1	1	500	500
Lapiceros	1	1	10	10
Equipos y Materiales				
Coche Porta Formato	3	3	600	1800
Costo diseño de pieza	1	1	300	300
Llaves N°7	3	3	50	150
Llaves N°8	3	3	50	150
Estrellas de llenadora (Mejoradas)	22	22	200	4400
Total de implementación de Estudio de Métodos y Tiempos				7510

Fuente propia

Tabla 41 de costos evaluación recursos humanos

Recursos Humanos de los trabajadores para la mejora de procesos							
Recursos Humanos - Trabajadores	coordinación	Auditorias	Capacitación	Implementación	Total/horas	Costo / Hora S/	Inversión S/
Jefe de Producción	10	15	10	17	52	7.5	390
Maquinista llenadora	10	15	10	17	52	5.5	286
Sopladora	10	15	10	17	52	4.5	234
Etiquetadora	10	15	10	17	52	4.5	234
Paletizadora	10	15	10	17	52	4.5	234
Empaquetador	10	15	10	17	52	4.5	234
Total de inversión							1612

Fuente: propia

Tabla 43 implementación de la mejora

Recursos Humanos -Investigador para la Mejora de procesos				
Recursos Humanos -Trabajadores	Total Horas	UN	Costo/Hora S/	Costo Total S/
Auditorias	20	Horas	4.00	80
Capacitación	20	Horas	4.00	80
Horas asesorías	15	Horas	4.00	60
Implementación	25	Horas	4.00	100
Subtotal Investigador				320

Fuente propia

Tabla 44 subtotal de gastos

Descripción	Valor Total
RECURSOS HUMANOS	
Trabajadores	1612
Investigador	320
Total de Inversión	1932

Fuente propia

Tabla 45 totales de gastos

Descripción	Valor Total
Recursos Materiales	7510
Recursos Humanos	1932
Total Inversión	9442.00

Fuente propia

A continuación se muestra los gastos de la implementación que consiste entre los gastos operativos y los gastos de materiales.

5.5.1. Análisis Costo – Beneficio

Tabla 46 Costo beneficio

Periodos	Mes 0	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6
Inversión	-9242.00						
Costo de Operación Pre		13,300.00	13,300.00	13,300.00	13,300.00	13,300.00	13,300.00
Costo de Operación Post		10,200.00	10,200.00	10,200.00	10,200.00	10,200.00	10,200.00
Beneficio	-9242.00	3,100.00	3,100.00	3,100.00	3,100.00	3,100.00	3,100.00
Flujo de Caja	-9,242.00	10,079.05	9,959.54	9,841.44	9,724.74	9,609.43	9,495.48

Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
13,300.00	13,300.00	13,300.00	13,300.00	13,300.00	13,300.00
10,200.00	10,200.00	10,200.00	10,200.00	10,200.00	10,200.00
3,100.00	3,100.00	3,100.00	3,100.00	3,100.00	3,100.00
9,382.89	9,271.63	9,161.69	9,053.05	8,945.70	8,839.63

Fuente propia

Tabla 49 calcula VAN.

Tasa 12.00%
Periodos 12

VAN Económico	25,212
Tasa Interna de Retorno E.	32%
Beneficio Costo E (B/C E)	3.7

Fuente Propia

Durante el análisis de Beneficio costo este tiene 3.7 entonces esto quiere decir que nuestro proyecto es factible siguiendo la razón que Si $B/C > 1$, esto indica que los beneficios son mayores a los costos. En consecuencia el proyecto debe ser considerado.

En otros calculas en la Mejora de Procesos

Tabla 46 llenadora de botellas antes y después de la mejora.

LLENADORA BOTELLAS ANTES VS DESPUES

Tiempos	MIN	HORA
Tiempo Antes	80,48	1:20:48
Tiempo Despues	53,4	0:53:17
Implementaciòn	27,08	

Fuente Propia

Después de la mejora de proceso se logró reducir 27.08 min, en un cambio de formato de 450 ml esto equivale en producción por hora de proceso entonces calculamos:

Tabla 47 unidades de botellas por hora

Llenadora de botellas	horas	Und	Botellas x min
Guarana B 450 ml	1	39000	650

Entonces: $27.08 \text{ min} \times 650 \text{ Botellas} = 17602 \text{ botellas /min.}$

Esto nos dice que por cada cambio de formato obtendremos 17602 botellas

En lo que respecta a los cambios por semana obtendremos las siguientes cantidades de botellas por semana

Tabla 48 tiempos de cambios por formato

	Nº de cambios de formato	Cantidades	und
Semana 1	3	52806	und
Semana 2	4	70408	und
Semana 3	2	35204	und
Semana 4	3	52806	und

Costo de Venta	17602 botellas	S/ 1,00 sol	=	17602 soles
----------------	-------------------	-------------	---	-------------

Esto nos quiere decir que la inversión de reducción de tiempos en cambios de formato es positiva ya que se ve en términos monetarios el incremento y ganancia con menor costo de inversión, es factible ya que solo se está haciendo uso del tiempo de trabajo e utilizándolos tiempos improductivos.

IV. ANALISIS DESCRIPTIVO

4.1.1 Variable dependiente Productividad

Tabla 49 Productividad Antes y Después

FECHA	PRODUCTIVIDAD ANTES	PRODUCTIVIDAD DÈSPUES
DIA 1	68%	84%
DIA 2	67%	82%
DIA 3	68%	85%
DIA 4	69%	85%
DIA 5	64%	85%
DIA 6	69%	81%
DIA 7	66%	83%
DIA 8	68%	87%
DIA 9	70%	82%
DIA 10	71%	82%
DIA 11	70%	80%
DIA 12	71%	83%
DIA 13	70%	84%
DIA 14	70%	85%
DIA 15	70%	82%
DIA 16	71%	85%
DIA 17	71%	85%
DIA 18	70%	80%
DIA 19	70%	84%
DIA 20	70%	83%
DIA 21	71%	85%
DIA 22	70%	82%

DIA 23	69%	83%
DIA 24	70%	83%
DIA 25	62%	83%
DIA 26	69%	84%
DIA 27	70%	85%
DIA 28	64%	86%
DIA 29	71%	87%
DIA 30	71%	85%
DIA 31	69%	87%
DIA 32	71%	83%
DIA 33	61%	82%
DIA 34	67%	84%
DIA 35	69%	83%
DIA 36	68%	83%
DIA 37	69%	84%
DIA 38	68%	85%
DIA 39	61%	82%
DIA 40	61%	82%
DIA 41	60%	81%
DIA 42	64%	82%
DIA 43	65%	81%
DIA 44	66%	81%
DIA 45	65%	84%
DIA 46	67%	83%
DIA 47	67%	83%
DIA 48	55%	84%
DIA 49	63%	83%
DIA 50	63%	84%
DIA 51	66%	85%
DIA 52	63%	86%
DIA 53	65%	87%
DIA 54	66%	85%
DIA 55	65%	87%
DIA 56	68%	83%
DIA 57	66%	82%
DIA 58	63%	84%
DIA 59	66%	83%
DIA 60	65%	83%
DIA 61	69%	84%
DIA 62	70%	85%

DIA 63	66%	82%
DIA 64	67%	82%
DIA 65	63%	81%
DIA 66	62%	82%
DIA 67	66%	81%
DIA 68	66%	81%
DIA 69	64%	84%
DIA 70	64%	83%
DIA 71	65%	83%
DIA 72	68%	84%

Fuente Elaboración propia

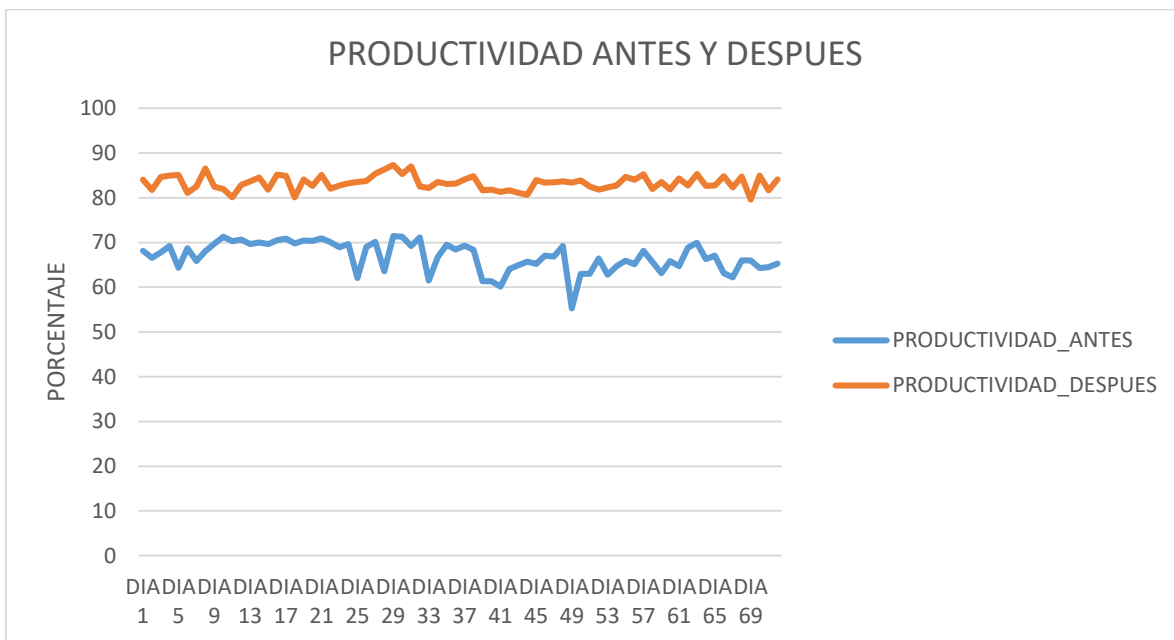


Figura 47 Productividad antes y Después

Fuente propia

Indicador Eficiencia

Tabla 50 Eficiencia antes y Después

FECHA	EFICIENCIA ANTES	EFICIENCIA DESPUES
DIA 1	80%	85%
DIA 2	77%	82%
DIA 3	78%	88%

DIA 4	78%	86%
DIA 5	75%	90%
DIA 6	77%	86%
DIA 7	73%	89%
DIA 8	75%	87%
DIA 9	77%	86%
DIA 10	79%	86%
DIA 11	81%	84%
DIA 12	82%	88%
DIA 13	82%	89%
DIA 14	82%	88%
DIA 15	82%	84%
DIA 16	83%	86%
DIA 17	79%	88%
DIA 18	78%	84%
DIA 19	78%	85%
DIA 20	78%	87%
DIA 21	77%	88%
DIA 22	78%	86%
DIA 23	79%	85%
DIA 24	79%	88%
DIA 25	78%	87%
DIA 26	79%	88%
DIA 27	80%	87%
DIA 28	79%	89%
DIA 29	80%	86%
DIA 30	79%	89%
DIA 31	79%	85%
DIA 32	80%	85%
DIA 33	73%	85%
DIA 34	80%	87%
DIA 35	77%	87%
DIA 36	76%	88%
DIA 37	77%	89%
DIA 38	76%	86%
DIA 39	77%	87%
DIA 40	79%	86%
DIA 41	73%	86%
DIA 42	76%	85%
DIA 43	77%	85%

DIA 44	77%	86%
DIA 45	76%	86%
DIA 46	77%	86%
DIA 47	77%	87%
DIA 48	78%	89%
DIA 49	77%	86%
DIA 50	78%	85%
DIA 51	78%	84%
DIA 52	79%	87%
DIA 53	77%	88%
DIA 54	75%	88%
DIA 55	79%	85%
DIA 56	75%	86%
DIA 57	78%	85%
DIA 58	78%	87%
DIA 59	77%	85%
DIA 60	77%	85%
DIA 61	76%	87%
DIA 62	77%	86%
DIA 63	79%	85%
DIA 64	78%	84%
DIA 65	77%	86%
DIA 66	76%	87%
DIA 67	75%	86%
DIA 68	75%	85%
DIA 69	79%	86%
DIA 70	79%	86%
DIA 71	79%	85%
DIA 72	79%	86%

Fuente Propia

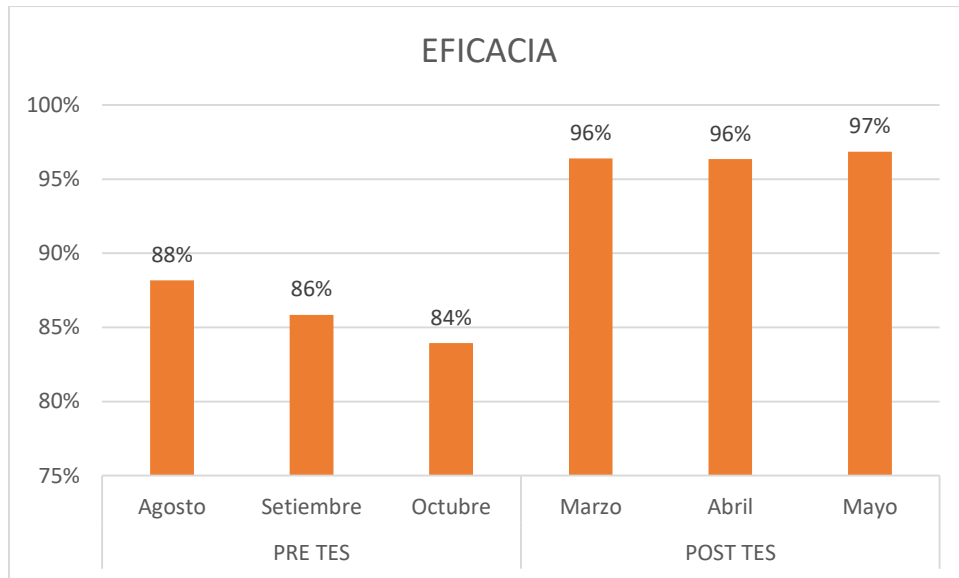


Figura 48 Eficiencia antes y Después

Fuente Propia

Tabla 51 porcentajes de eficacia

DIAS	EFICACIA ANTES	EFICACIA DESPUES
1 DIA	85%	99%
2 DIA	86%	99%
3 DIA	88%	97%
4 DIA	89%	98%
5 DIA	86%	94%
6 DIA	90%	95%
7 DIA	90%	93%
8 DIA	91%	99%
9 DIA	91%	96%
10 DIA	90%	95%
11 DIA	87%	95%
12 DIA	86%	95%
13 DIA	85%	94%
14 DIA	85%	97%
15 DIA	85%	98%
16 DIA	85%	99%
17 DIA	90%	97%

18 DIA	90%	95%
19 DIA	90%	99%
20 DIA	90%	95%
21 DIA	93%	97%
22 DIA	90%	96%
23 DIA	88%	97%
24 DIA	88%	96%
25 DIA	80%	95%
26 DIA	87%	96%
27 DIA	88%	98%
28 DIA	80%	99%
29 DIA	90%	99%
30 DIA	90%	99%
31 DIA	87%	98%
32 DIA	89%	98%
33 DIA	84%	96%
34 DIA	84%	98%
35 DIA	90%	95%
36 DIA	90%	96%
37 DIA	90%	96%
38 DIA	89%	96%
39 DIA	80%	95%
40 DIA	78%	94%
41 DIA	83%	95%
42 DIA	84%	95%
43 DIA	85%	95%
44 DIA	86%	94%
45 DIA	86%	97%
46 DIA	87%	97%
47 DIA	87%	97%
48 DIA	87%	96%
49 DIA	72%	95%
50 DIA	81%	96%
51 DIA	81%	98%
52 DIA	84%	99%
53 DIA	81%	99%
54 DIA	86%	99%
55 DIA	84%	98%
56 DIA	87%	98%
57 DIA	88%	96%

58 DIA	85%	98%
59 DIA	82%	95%
60 DIA	86%	96%
61 DIA	85%	96%
62 DIA	89%	96%
63 DIA	88%	95%
64 DIA	86%	94%
65 DIA	88%	95%
66 DIA	83%	95%
67 DIA	83%	95%
68 DIA	88%	94%
69 DIA	83%	97%
70 DIA	81%	97%
71 DIA	82%	97%
72 DIA	83%	96%

Fuente propia

Figura de Eficacia antes y después

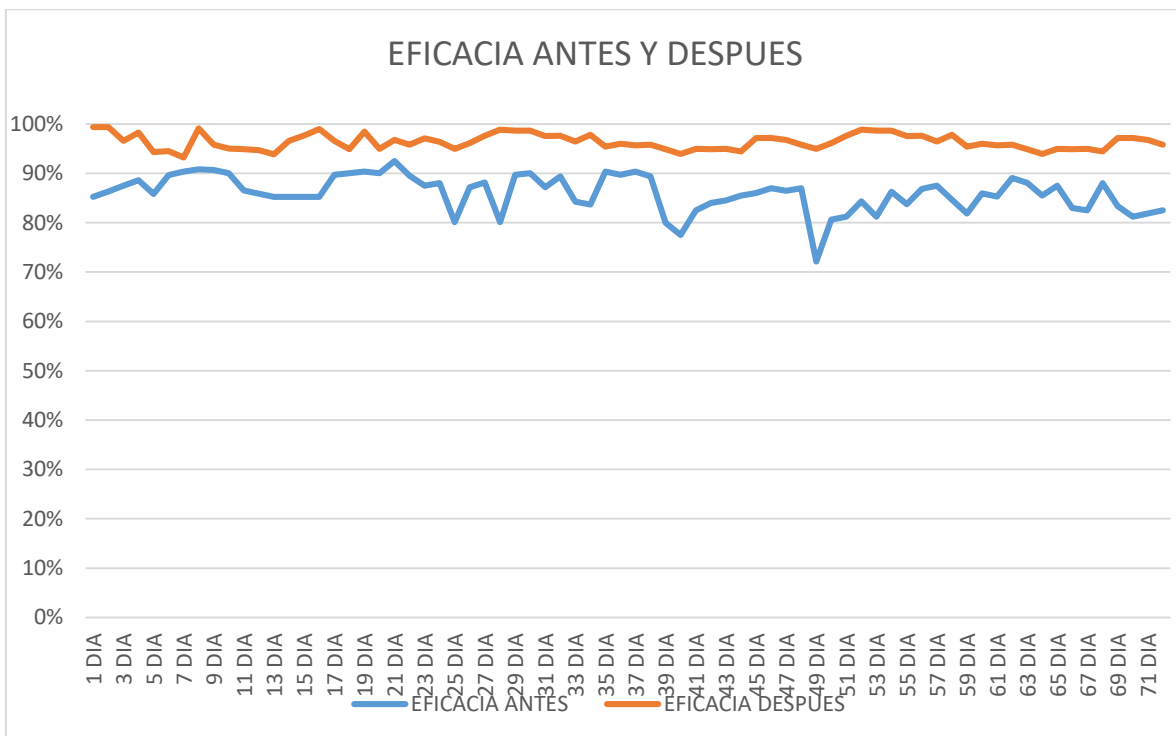


Figura 49 eficacia antes y despues

Fuente Propia

En la siguiente figura se muestra el contraste entre la eficacia antes y después de 72 días de la investigación.

4.1. 2. Análisis Descriptivo de la variable Independiente

Estudio de Métodos

Con respecto a los valores sobre las actividades que no generan valor en el proceso de la línea de producción tenemos

Se muestra el indicador de actividades que agregan valor Pre test

Análisis del indicador de actividades que agregan valor Pre-Test:

Tabla 52 Índice de Actividades que agregan valor







RESUMEN		
ACTIVIDAD	PRE-TEST	POST-TEST
Operación 	21	21
Inpeccion 	4	4
Transporte 	12	2
Demora 	2	0
Combinada 	1	0
Almacenamiento 	3	0
TOTAL	43	27
Distancia (m)	100	20
Tiempo (seg)	5129	3417
AAV	27	3
ANAV	16	18

Figura 50 resumen de DAP antes y después

Elaboración propia

Tabla 53 antes y después de todas las actividades que agregan valor

Fuente propia

ANTES	$AAV = \left(\frac{\sum \text{Actividades AV}}{\sum \text{Total de Actividades}} \right) \times 100\% = \frac{86}{128} = 67\%$
DESPUÉS	$AAV = \left(\frac{\sum \text{Actividades AV}}{\sum \text{Total de Actividades}} \right) \times 100\% = \frac{82}{96} = 85\%$

En la tabla se puede observar el contraste en las actividades que generan del proceso en el cambio de formato.

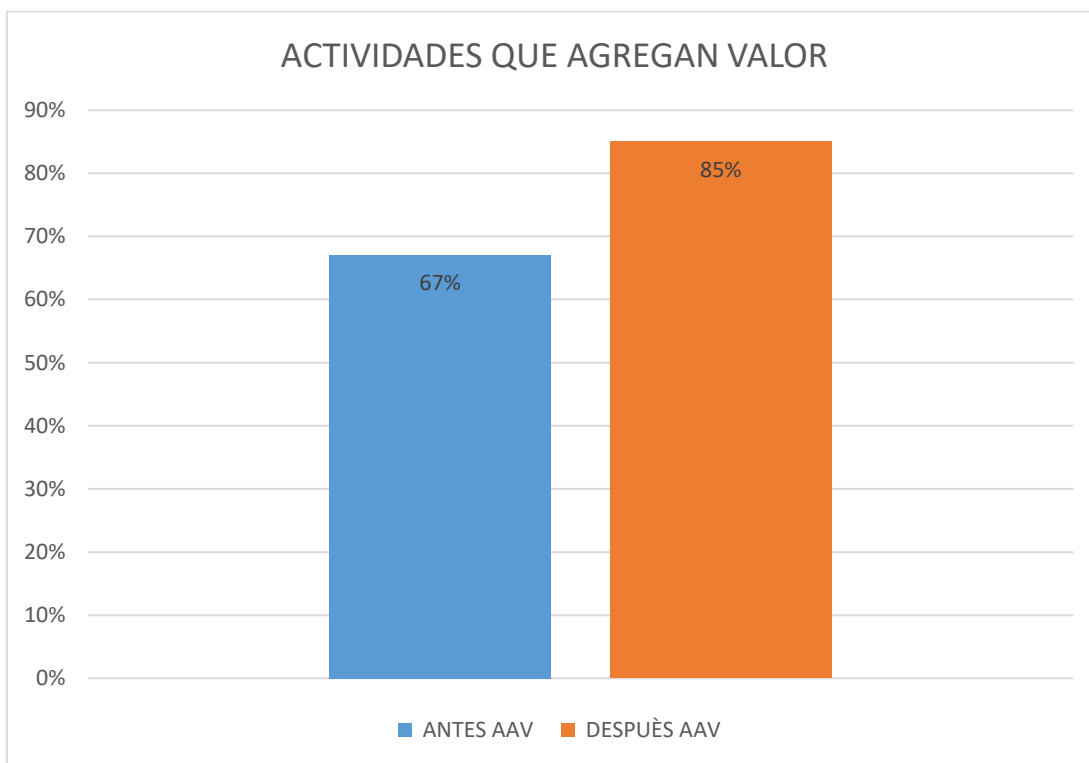


Figura 51 Actividades que agregan valor Antes y Después

Fuente Propia

En la figura se puede observar el número que agrega valor en el antes es 67% a 85% por lo tanto si hubo un incremento.

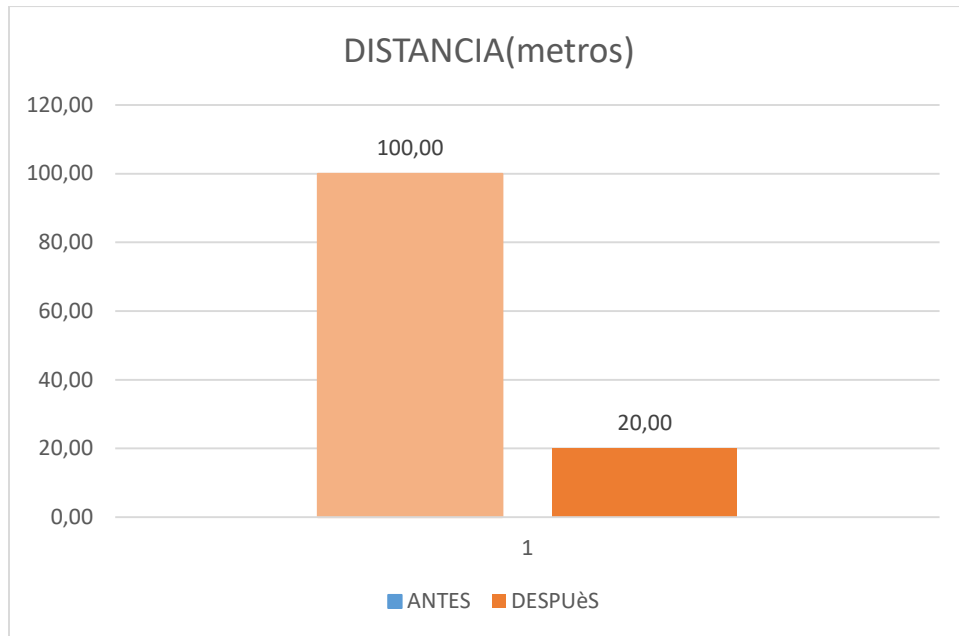


Figura 52 Distancia (metros)

Fuente Propia

En la figura se puede observar que la distancia registrada es de 100.0 metros con una reducción el después de 20 metros.

Dimensión: Medición del trabajo

Indicador Tiempo estándar

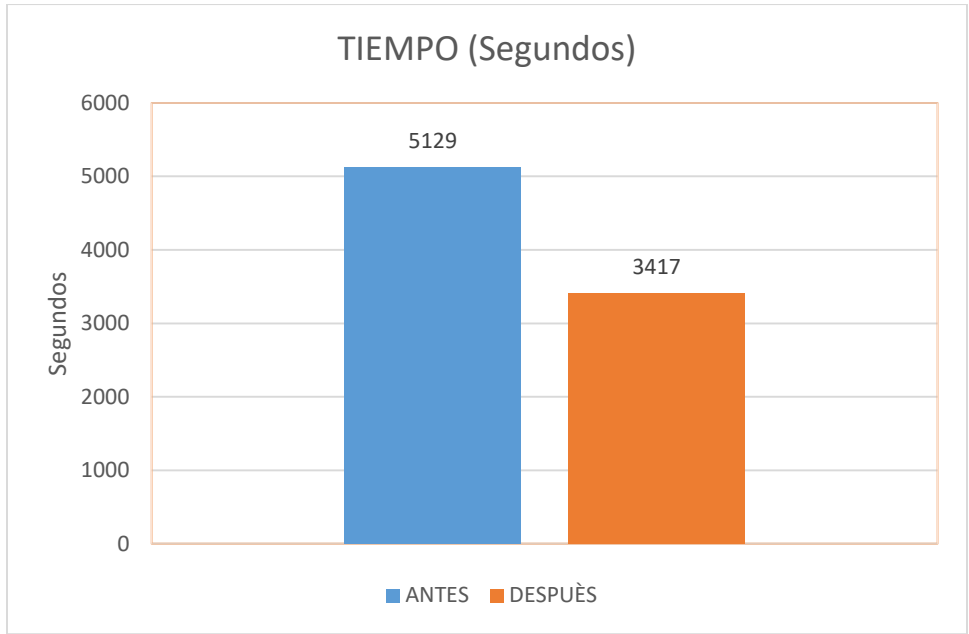


Figura 53 tiempos antes y después

Fuente propia

En la figura se observa que el tiempo utilizado en el DAP en el antes es de 5129 y el después 3417.



Figura 54 Tiempo estándar Antes y Después

Fuente Propia

En la figura se observa los tiempos estándar antes fue de 83.33 minutos y el después el tiempo estándar es de 63.62 min en un cambio de formato.

4.2. Análisis Inferencial

En el presente se analizará la variable dependiente junto con sus dimensiones, que serán utilizados para comparar si la aplicación de la Mejora de métodos mejora la productividad en el proceso de producción de bebidas carbonatadas, es por eso que se analizara estadísticamente y conocer el comportamiento que tuvo a través del estudio.

4.2.1. Análisis de Hipótesis General

Ha: La implementación de la mejora de procesos, incrementó la productividad en la línea de producción de una empresa de bebidas Carbonatadas, Ate – 2022

Con la finalidad de analizar nuestra hipótesis se realizará la clasificación de los datos obtenidos del antes y después de la cual tenemos 72 datos, para luego utilizarlos mediante el programa SPSS para hallar la prueba de normalidad.

Tabla 54 resumen de procesamiento de datos

Resumen del procesamiento de los casos

	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
PRODUCTIVIDAD_ PRE_TEST	72	100,0%	0	0,0%	72	100,0%
PRODUCTIVIDAD_ POST_TEST	72	100,0%	0	0,0%	72	100,0%

Fuente SPSS.

Tabla 55 prueba de Normalidad

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	Gl	Sig.	Estadístico	Gl	Sig.
PRODUCTIVIDAD_ PRE_TEST	,144	72	,001	,923	72	,000
PRODUCTIVIDAD_ POST_TEST	,138	72	,002	,951	72	,007

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Fuente SPSS

En nuestro caso los Datos analizados son mayores a 40 es por eso que utilizaremos Kolmogorov- Smirnov, así mismo se observa que las variables no siguen una distribución normal ya que el P-valor es < a (0.05), en el Pre Test la significancia esta en .001 y en el Post Test .002 por lo tanto demuestra que las variables tienen un comportamiento no Paramétrico.

Regla de decisión utilizada

Si $pvalor \leq 0.05$, de los datos de la variable tiene un comportamiento no paramétrico.

Si $pvalor > 0.05$, los datos de la variable tienen un comportamiento paramétrico.

Tabla 55 regla de decisión

ANTES	DÉSPUES	ESTADÍGRAFO
Paramétrico	Parametrico	T STUDENT
Paramétrico	No Parametrico	WILCOXON

No Paramétrico	No paramétrico	WILCOXON

Entonces en nuestro caso los datos no son paramétricos y por lo tanto se utilizará la prueba de Wilcoxon para el análisis de contrastación de la Hipótesis.

Contrastación de la Hipótesis General

Ha: La implementación de la mejora de procesos, incrementa la productividad en la línea de producción de una empresa de bebidas Carbonatadas, Ate – 2022

Ho: La implementación de la mejora de procesos, no incrementa la productividad en la línea de producción de una empresa de bebidas Carbonatadas, Ate – 2022

Regla de decisión:

Ho: $\mu_{Pa} \geq \mu_{pd}$

Ha: $\mu_{Pa} < \mu_{pd}$

Donde:
μ_{Pa} : Productividad antes de implementar la herramienta
μ_{Pd} : Productividad después de implementar la herramienta

Tabla 56 Contraste de medias de Productividad Pre Test y Post Test con el estadístico Wilcoxon.

Estadísticos descriptivos

	N	Media	Desviación típica	Mínimo	Maximo
PRODUCTIVIDAD_P E_TEST	72	66,8472	3,32578	55,00	71,00
PRODUCTIVIDAD_P OST_TEST	72	83,3889	1,59714	80,00	87,00

Fuente SPSS

En la siguiente Tabla se puede apreciar que la media de la Productividad del Pre Test fue de 66.4, es decir menor que la media de la Productividad Post Test por lo tanto no cumple

Ho: $\mu_P \geq \mu_D$, por lo tanto, se rechaza la Hipótesis nula que, La implementación de la mejora de procesos, no incrementa la productividad en la línea de producción de una empresa de bebidas Carbonatadas, Ate – 2022. Y se acepta la Hipótesis Alternativa, de tal manera queda demostrado que, La implementación de la mejora de procesos, incrementó la productividad en la línea de producción de una empresa de bebidas Carbonatadas, Ate – 2022.

Para poder corroborar que el método de Contrastación es correcto, se realiza el análisis de la metodología del p valor o también enunciada como significancia de los resultados aplicados con la prueba de Wilcoxon a ambos resultados de productividad.

Según la regla de Decisión se tiene:

Si $p\text{valor} \leq 0.05$, Se rechaza la Hipótesis Nula

Si $p\text{valor} > 0.05$, Se acepta la Hipótesis Nula

Tabla 57 Estadísticos de Prueba de Wilcoxon para Productividad

Estadísticos de contraste^a

	PRODUCTIVIDAD_POST_TEST - PRODUCTIVIDAD_PRE_TEST
Z	-7,384 ^b
Sig. asintót. (bilateral)	,000

Fuente: Realización Propia

En la siguiente tabla se puede observar que el valor de significancia es de 0.000, siendo (asintótica bilateral), esto nos demuestra que siguiendo la regla de decisión se rechaza la hipótesis Nula y se acepta la Hipótesis alterna, entonces se afirma que La implementación de la mejora de procesos, incrementó la productividad en la línea de producción de una empresa de bebidas Carbonatadas, Ate – 2022.

Análisis de la primera Hipótesis Específica

Ha: La implementación de la mejora de procesos, incremento la productividad en la línea de producción de una empresa de bebidas Carbonatadas, Ate – 2022

Como primer paso para poder contrarrestar la primera hipótesis específica, se tiene que identificar si los datos de la eficiencia tienen o no comportamientos paramétricos, es por eso se analizó atraes del estadígrafo de Kolmogorv- Smirov.

Teniendo en cuenta la regla de decisión:

Si $pvalor \leq 0.05$, de los datos de la variable tiene un comportamiento no paramétrico.

Si $pvalor > 0.05$, los datos de la variable tienen un comportamiento paramétrico.

Tabla 58 Prueba de normalidad de Eficiencia con Kolmogorov –Smirov.

Prueba de Normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a
--	---------------------------------

	Estadístico	Gl	Sig.
EFICIENCIA_PRE_TEST	,085	72	,200*
EFICIENCIA_POST_TEST	,184	72	,000

Fuente: Propia

Según los datos procesados nos muestra que la significancia de la eficiencia del Pre Test es de 0.200 y la eficiencia del Post Test es 0.000 entonces a la regla de decisión queda claro que los datos son no paramétricos, y se utilizara la Prueba de Wilcoxon para la contratación de la Hipótesis nula o alterna.

Contraste de la Primera Hipótesis específica

Ho: La eficiencia en la implementación de la mejora de procesos, no incremento la productividad en la línea de producción de una empresa de bebidas Carbonatadas, Ate – 2022

Ha: La eficiencia en la implementación de la mejora de procesos, incremento la productividad en la línea de producción de una empresa de bebidas Carbonatadas, Ate – 2022

Regla de decisión:

Ho: $\mu_a \geq \mu_d$

Ha: $\mu_a < \mu_d$

Donde:

μ_a : Eficiencia antes de implementar la herramienta

μ_d : Eficiencia después de implementar la herramienta

Tabla 59 contraste de Medias de eficiencia Pre test y Post Test con el estadístico wilcoxon

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación típica	Mínimo	Maximo
EFICIENCIA_PRE_T EST	72	77,7849	2,05524	72,92	82,71
EFICIENCIA_POST_ TEST	72	86,3333	1,52906	82,00	90,00

Fuente Realización Propia

En la siguiente tabla demuestra que la media de la eficiencia antes fue 77.78 % valor menor que la media de la eficiencia después, según la regla de decisión no cumple $H_0: \mu_a \geq \mu_d$ es decir se rechaza la hipótesis nula que la eficiencia no incremento por la mejora de procesos en la línea de producción de bebidas, entonces se acepta la Hipótesis alterna por tanto queda evidenciado que La eficiencia en la implementación de la mejora de procesos, incremento la productividad en la línea de producción de una empresa de bebidas Carbonatadas, Ate – 2022

Entonces con la finalidad de afirmar que la contrastación es correcta, se dio pase a analizar mediante el p valor o también significancia de los resultados aplicados con la prueba de wilcoxon a ambas productividades.

Tabla 60 Estadísticos de Prueba de Wilcoxon para eficiencia

Estadísticos de contraste^a
--

	EFICIENCIA_POST_TEST - EFICIENCIA_PRE_TEST
Z	-7,374 ^b
Sig. asintót. (bilateral)	,000
a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon	
b. Basado en los rangos negativos.	

Fuente Propia

Con los datos obtenidos se evidencio que la significancia de la prueba de Wilcoxon, enfocada a la eficiencia Pre test y Post Test es de 0.000, es por ello que según la regla de decisión se rechaza la hipótesis Nula y se acepta la Hipótesis Alterna ,es decir que La eficiencia en la implementación de la mejora de procesos, incremento la productividad en la línea de producción de una empresa de bebidas Carbonatadas, Ate – 2022

Análisis de la Segunda Hipótesis Especifica

Ha: La eficacia en la implementación de la mejora de procesos, incremento la productividad en la línea de producción de una empresa de bebidas Carbonatadas, Ate – 2022.

Bajo esta premisa evaluaremos la segunda hipótesis específica, realizaremos la evaluación para determinar si la eficacia en el Pre test y Post test tiene o no la característica Paramétrica, que según nuestra número de datos supera a los 30, es decir que aplicaremos el análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Kolmogorov-Smirnov ,teniendo como regla de decisión lo siguiente:

Si $pvalor \leq 0.05$, de los datos de la variable tiene un comportamiento no paramétrico.

Si $pvalor > 0.05$, los datos de la variable tienen un comportamiento paramétrico.

Tabla 61 Prueba de Normalidad de Eficacia con Kolmogorov-Smirnov

Prueba de Normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Estadístico	Gl	Sig.
EFICACIA_PRE_TEST	,096	72	,094
EFICACIA_POST_TEST	,148	72	,001

Fuente Propia

En los datos obtenidos se determina que la eficacia antes es de 0.940 y en la eficacia después 0.000, siguiendo la regla de decisión se identifica que los datos no son Paramétricos por lo tanto utilizaremos la prueba de wilcoxon para contrarrestar la Hipótesis.

Contrastación de la segunda Hipótesis Especifica

Ho: La eficacia en la implementación de la mejora de procesos, no incremento la productividad en la línea de producción de una empresa de bebidas Carbonatadas, Ate – 2022

Ha: La eficacia en la implementación de la mejora de procesos, incremento la productividad en la línea de producción de una empresa de bebidas Carbonatadas, Ate – 2022

Regla de decisión:

Ho: $\mu_a \geq \mu_d$

Ha: $\mu_a < \mu_d$

Donde:
μ_a : Eficacia antes de implementar la herramienta
μ_d : Eficacia después de implementar la herramienta

Tabla 62 Comparación de medias de eficacia Pre Test y Post Test el estadístico de Wilcoxon.

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación típica	Mínimo	Maximo
EFICACIA_PRE_TES T	72	86,0097	3,66984	72,12	92,50
EFICACIA_POST_TE ST	72	96,6528	1,74549	93,00	99,00

En relación al análisis de los datos queda determinado que la media de la Eficacia en el pre pre test es de 86.00 y en el Post Test la media tubo 96.65 por lo tanto no cumple la $H_0: \mu_a \geq \mu_d$, de tal manera se rechaza la hipótesis Nula, que la eficacia en la implementación de la mejora de procesos, no incrementa la productividad en la línea de producción de una empresa de bebidas Carbonatadas, Ate – 2022, y se acepta la Hipótesis alterna por lo tanto se determina que la Eficacia en la implementación de la mejora de procesos, incrementa la productividad en la línea de producción de una empresa de bebidas Carbonatadas, Ate – 2022,

Para corroborar la contrastación si es correcta se realiza la significancia mediante el p valor

De los resultados aplicando la prueba de Wilcoxon en ambas Eficacias para conocer su comportamiento.

Evaluamos la Regla de Decisión:

Si $p\text{valor} \leq 0.05$, se rechaza la Hipótesis Nula.

Si $p\text{valor} > 0.05$, se acepta la Hipótesis Nula

Tabla 63 Estadísticos de prueba de wilcoxon para Eficiencia

Estadísticos de contraste^a	
	EFICACIA_POST_TEST - EFICACIA_PRE_TEST
Z	-7,374 ^b
Sig. asintót. (bilateral)	,000
a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon	
b. Basado en los rangos negativos.	

Fuente: Propia

Según los datos obtenidos se determina que la significancia a través de la prueba de Wilcoxon, en la dimensión eficacia en el Pre Test Y Post Test es de 0.000 que a través de la regla de decisión determina que rechaza la Hipótesis Nula y acepta la Hipótesis Alterna, entonces esto indica que la eficacia en la implementación de la mejora de procesos, incrementa la productividad en la línea de producción de una empresa de bebidas Carbonatadas, Ate – 2022,

V.DISCUSIÓN

En la siguiente Tesis de investigación se logró analizar la metodología, las herramientas que intervinieron en la mejora de procesos, queda demostrado que, si hay influencia directa en la eficiencia, la eficacia así como la productividad en la empresa de bebidas carbonatadas Ate -2022, la cual detallaremos a continuación:

La productividad en la línea de producción de bebidas carbonatadas tiene un incremento del 19% como resultado de la aplicación de la Mejora de procesos, esta Mejora nos indica la efectividad de la misma, así como en la investigación de Vásquez, (2017) como tuvo como objetivo el mejoramiento de la productividad centrándose en la parte metodológica y operativa optimizando los tiempos estándares y mejorando los recursos logrando una productividad del 12%. En su investigación Sundar (2014) su objetivo principal es el mejoramiento del producto, utilizando herramientas para mejorar su productividad, identificando desperdicios, reducirlos o eliminarlos logrando el 80% de mejoramiento entre costos y tiempos. Con respecto a Camacho (2015) tuvo como base principal mejorar la producción en la empresa papeleta, utilizando herramientas para detectar fallas con el fin de generar mejora continua reduciendo los tiempos muertos.

De los resultados obtenidos se puede determinar que la significancia de las productividades en el Pre test y Post Test tiene valores inferiores al 0.05, es decir que con respecto a las Hipótesis específicas que se plantearon y conteniendo un valor de significancia Bilateral de la prueba de Wilcoxon aplicada a la productividad Pre y Post Test con un 0.000, entonces aplicando la regla de decisión en este caso se rechaza la hipótesis Nula y acepta la hipótesis alterna afirmando que la aplicación de la mejora de procesos en la línea de producción si incrementa la productividad ya que en este caso fue de 60.8472 % a 83.3889 % después de la implementación de la mejora.

De igual manera los datos encontrados y los análisis de los resultados en relación a la Hipótesis específicas de la cual se plantearon teniendo un nivel de significancia

bilateral en relación a la prueba de Wilcoxon, enfocada a la eficiencia en el pre test y Post Test es de 0.000, de tal manera y de acuerdo con la regla de decisión se toma la decisión de rechazar la hipótesis Nula y aceptar la Hipótesis alterna donde confirma que la aplicación de la mejora de proceso incrementara la eficiencia , es por ello se demostró a través del aumento que fue de 77.7849% a 86.3333 comprobando así lo logrado.

De los datos obtenidos y del análisis de los resultados, en relación a la Hipótesis específica que se plantearon, y mediante el nivel de significancia bilateral según la prueba de Wilcoxon aplicada a la eficiencia antes y después es de 0.000, de tal manera que de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la mejora de procesos incrementa la eficacia ,según implicancia de este aumento que fue de 86.0097% a 96.652% según los resultados obtenidos.

En el presente trabajo se tuvo como resultado la mejora de proceso como la estandarización de los métodos con una efectividad del 88%, así como en el artículo científico de Andrade (2017) tuvo como objetivo los mecanismos y las principales causas de la baja productividad, se basó en determinar las mejores alternativas de solución para implementar y estandarizar los métodos de trabajo utilizando la metodología, así como las herramientas de medición que ayudaran a obtener mejores resultados. Se concluyó que las mediciones son medibles y comparables incrementando los trabajos ejecutados, la estandarización de las herramientas mejorando la producción del 5.49 % y eliminando tiempos y metodologías innecesarias. Así como en el presente trabajo vemos que si existe un incremento en la mejora de proceso.

VI.CONCLUSIONES

Se concluyó que la productividad en la empresa se incrementó, debido a la aplicación de las herramientas que permitieron realizar mejoras y cambios significativos que ayudaron a incrementar la eficiencia, la eficacia y por ende la productividad en un 18% así como la eficiencia en un 13%, eficacia en un 11 %,con relación a los meses anteriores de la implementación ,que fueron en Agosto ,Setiembre y octubre (2021) respectivamente.

Se permite concluir que la mejora de procesos en la línea de producción de bebidas carbonatadas incremento la eficiencia en relación a los meses iniciales de la implementación con un valor de 75% así como su media estándar de 77.789 a 86.93333% es por eso que se llegó a realizar la reducir el tiempo estándar por ejemplo en los cambios de formatos donde según el estudio presenta en proceso critico que genera desperdicios e cuellos de botellas, asi como el mejora los materiales o piezas Industriales que nos ayuden a lograr mejorar eficacia de los procesos.

Se concluye que la implementación de la mejora de proceso en relación a la eficiencia si tiene una mejora significativa en los meses de (agosto a Octubre,2021) con un promedio de 86% y un aumento de 97% entre los meses de (marzo a Mayo 2022) obteniendo una mejora de 11%, por ello se logró reducir el tiempo estándar en los cambios de formato de 83.0 min a 63.33 min así mejorar los tiempos improductivos que influyen directamente a la eficiencia de los equipos.

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda lograr el reforzamiento y a retroalimentación de los nuevos métodos implementados como son los métodos de trabajo y el estudio de tiempos ya que serán de utilidad para establecer los tiempos necesarios para cada actividad y en cada puesto de trabajo, ya que en la industria manufacturera cada minuto cuenta , se recomienda el empoderamiento de los colaboradores en la línea de proceso ya que cada colaborador es dueño de su equipo , habilitar las herramientas necesarias para que el operador realice bien su trabajo ya que depende de la estabilidad y en muchos casos la comodidad de su puesto de trabajo, para que el operador realice de manera rápida y de manera eficaz su labor ,evitando demoras ,tiempos innecesarios en el proceso, es importante conocer in situ el área donde se elabora el proceso, ya que en este caso se identificó falencias que fueron transmitidas al investigador que dificultan la labor del operador como por ejemplo la falta luminarias, la falta de zona de desplazamiento de un lugar a otro, entre otros , la falta de materiales necesarios para un proceso cosa elementales que por falta de gestión no se realiza, retrasando la producción y prolongando los tiempos de ejecución en las horas productivas ,como ingeniero de producción de procesos estas pequeñas cosas son básicas para dar acompañamiento al operador y dar la seguridad de que se está realizando con efectividad su trabajo.

En el siguiente Tesis de investigación se identificó las principales causas de la productividad ya que se recomienda hacerle seguimiento para que se realice su cumplimiento y estandarizar los nuevos métodos de las actividades para mantener así la productividad de la empresa,

REFERENCIAS

ARANIBAR, Marco. Aplicación del Lean Manufacturing, para la mejora de la productividad en una empresa manufacturera. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Facultad de Ingeniería Industrial, 2016, 63 pp.

Bouillon, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas – UPC Profesora de Gestión de Operaciones. Área Académica de Administración, Facultad de Negocios UPC.

BRAVO, Juan. Gestión de procesos. Santiago de Chile: Editorial Evolución S.A, 2008. 408 pp. ISBN 9567604088

Bouillon, A. (2018). Gestión de calidad. *Review of Global Management*, 3(1), 15. <https://doi.org/10.19083/rgm.v3i1.691>

CUATRECASAS, Luis (2000), total productive maintenance. editorial gestión 2000. barcelona 2003.

CRUELLES José. Mejora de métodos y tiempos de fabricación. México, D.F.: Alfa omega Grupo Editor, 2013. 343pp. ISBN:9786077076148

DURARND, Sara. Propuesta de mejora de procesos en el área de servicio técnico de una empresa de venta de equipos médicos. Tesis (Ingeniera Industrial) Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Facultad de Ingeniería, 2014. 233 pp.

ECHEVARRI, Andrea. Propuestas de mejoramiento del proceso y reducción de tiempos en la elaboración del precosteo de prendas en tennis S.A. Tesis (Titulo ingeniero industrial). Medellín: Universidad Nacional de Colombia. Escuela de ingeniería de la organización. 2009, 106 pp.

GARCÍA, Roberto. Estudio del Trabajo: Ingeniería de métodos y medición del trabajo. 2ª ed. México: McGraw-Hill, 1998, 459 pp. ISBN: 9788479782306.

GARZON, (2019) diseño de propuestas para mejorar la productividad en una línea de envasado en una empresa productora de bebidas de consumo masivo, caracas, Venezuela.

GUARACA, segundo. mejora de la productividad, en la sección de prensado de pastillas, mediante el estudio de métodos y la medición del trabajo, de la fábrica de frenos automotrices Egar S.A. tesis (para la obtención de ingeniería industrial y productividad),quito: escuela politécnica nacional, facultad de ingeniería química y agroindustrial, 2015. p.90

HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, Pilar. Metodología de la Investigación. 6.a ed. México: Mc GRAW-HILL- Interamericana Editores, S.A. 2014

KANAWATY, George. Introducción al Estudio del Trabajo. 4ª ed. Ginebra: OIT, 1996. 521 pp. ISBN: 9223071089

LECUE, xabier. 2007 diseño de propuestas de mejora para incrementar los niveles de producción del área de prensas excéntricas de una fábrica productora de insumos eléctricos y del sector de la construcción en caracas.

PROKOPENKO, Joseph. La gestión de la productividad. Ginebra: Organización Internacional de Trabajo, 1989. 333 pp. ISBN: 9223059011

RODRÍGUEZ Y, Alfonso Robaina D, Mejora de procesos 2018 Hotel Palco, La Habana.

REYES, Pedro. Propuesta de mejora de un proceso de manufactura: el caso de una macroempresa de refrigeración comercial. Tesis (Titulo Maestro en ingeniería) Distrito Federal: Universidad Autónoma de México. Escuela de ingeniería. 2013, 131 pp.

RIVERA Villegas. Estudio de tiempos y movimientos para alcanzar la productividad en la elaboración de cortes típicos en el Municipio de Salcajá. Tesis (para la obtención del título de Licenciatura en Administración de

RODRÍGUEZ Y, Alfonso Robaina D, Mejora de procesos 2018 Hotel Palco, La Habana.

VILLALOBOS 2010 mejora de procesos productivos mediante lean manufacturing.

Anexo 1 Matriz de Operacionalización de Variables

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN						
VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	FÓRMULA	ESCALA
VARIABLE INDEPENDIENTE						
MEJORA DE PROCESOS	Mejora de procesos es una herramienta que se centra en la eliminación de tiempos innecesarios que no agregan valor al producto, (Medina,2019)	Herramienta para el análisis detallado de la ejecución de los procesos cuya finalidad es mejorar la productividad a través del estudio de metodos y la medicion del trabajo	ESTUDIO DE MÉTODOS	Índice de actividades que agregan valor	$IA = \left(\frac{TAV - TANV}{TAV} \right) \times 100$ IA : Índice de actividades que agregan valor TAV : Todas las actividades TANV : Todas las actividades que no agregan valor	Razón
			ESTUDIO DE TIEMPOS	Tiempo Estandar	$TE = TNx(1 + S)$ TE :Tiempo Estandar TN: Tiempo Normal S: Suplementos	Razón
VARIABLE DEPENDIENTE						
PRODUCTIVIDAD	La productividad se define como un incremento o una disminucion del calculo del total de bienes y servicios por cada factor como recursos, capital, trabajo entre otros, (Pelegrin,2018)	La productividad relaciona la cantidad de bienes y servicios producidos con los recursos utilizados para lograr dicha produccion, se obtiene de la multiplicacion de la eficiencia y la eficacia.	EFICIENCIA	Eficiencia de Proceso	$Eficiencia = \frac{Tiempo\ empleado}{Tiempo\ Programado} \times 100\%$	Razón
			EFICACIA	Eficacia del Proceso	$Eficacia = \frac{Cantidad\ Producida}{Cantidad\ Producida\ Programada} \times 100\%$	Razón

Anexo 2 Matriz de consistencia

Problema General	Objetivo general	Hipotesis General
¿De qué manera, la mejora de procesos incrementará la productividad en la línea de producción de una empresa de bebidas Carbonatadas, Ate – 2022?	Determinar que la implementación de la Mejora de procesos, incrementará la productividad en la línea de producción de una empresa de bebidas Carbonatadas, Ate - 2022	La implementación de mejora de procesos, incrementa la productividad en la línea de producción de una empresa de bebidas Carbonatadas, Ate - 2022
Problemas específicos	Objetivos Especificos	Hipotesis Especificos
¿De qué manera la mejora de proceso, incrementará la eficiencia en la línea producción de una empresa de bebidas Carbonatadas, Ate – 2022?	Determinar que la implementación de la Mejora de procesos, incrementará la eficiencia en la línea producción de una empresa de bebidas Carbonatadas, Ate – 2022.	La implementación de la Mejora de procesos, incrementa la eficiencia en la línea producción de una empresa de bebidas Carbonatadas, Ate – 2022.
¿De qué manera la mejora de procesos, incrementará la eficacia en la línea producción de una empresa de bebidas Carbonatadas, Ate – 2022?.	Determinar que la implementación la Mejora de procesos, incrementará la eficacia en la línea producción de una empresa de bebidas Carbonatadas, Ate – 2022.	La implementación de la Mejora de procesos, incrementa la eficacia en la línea producción de una empresa de bebidas Carbonatadas, Ate – 2021

ANEXO 3 Validación de Juicio de expertos



C) Certificado de validez de contenido del instrumento que mide la Mejora de Procesos y la Productividad

Nº	DIMENSIONES / ítems	Cohere ncia ¹		Relevanci a ²		Claridad ³		Sugerencias
		Sí	No	Sí	No	Sí	No	
	VARIABLE INDEPENDIENTE: MEJORA DE PROCESOS							
1	DIMENSIÓN 1: Estudio de Métodos $IA = \left(\frac{TAV - TANV}{TAV} \right) \times 100$	X		X		X		
2	DIMENSIÓN 2: Estudio de Tiempos $TE = TNx(1 + S)$	X		X		X		
	VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD							
4	DIMENSIÓN 1 Eficiencia $Eficiencia = \frac{Horas Reales}{Horas estimadas} \times 100$	X		X		X		
5	DIMENSIÓN 2 Eficacia $Eficacia = \frac{Nº de unidades producidas}{Nº de unidades programadas} \times 100$	X		X		X		



Observaciones (precisar si hay suficiencia): Hay Suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr./ Mg: Zeña Ramos, José La Rosa

Especialidad del validador:

Lima 10 de Junio del 2022

¹ coherencia: El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo

²Relevancia: El ítem es esencial o importante, para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Validación de Juicio de expertos



C) Certificado de validez de contenido del instrumento que mide la Mejora de Procesos y la Productividad

Nº	DIMENSIONES / ítems	Coherencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE INDEPENDIENTE: MEJORA DE PROCESOS							
1	DIMENSIÓN 1: Estudio de Métodos $IA = \left(\frac{TAV - TANV}{TAV} \right) \times 100$	X		X		X		
2	DIMENSIÓN 2: Estudio de Tiempos $TE = TN \times (1 + S)$	X		X		X		
	VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD							
4	DIMENSIÓN 1 Eficiencia $Eficiencia = \frac{Horas Reales}{Horas estimadas} \times 100$	X		X		X		
5	DIMENSIÓN 2 Eficacia $Eficacia = \frac{N^{\circ} de unidades producidas}{N^{\circ} de unidades programadas} \times 100$	X		X		X		



Observaciones (precisar si hay suficiencia): Hay Suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador: Mg. Gustavo Adolfo Montoya Cárdenas

Especialidad del validador: Mg. Montoya Cárdenas, Gustavo Adolfo

..... 13 junio del 2022

GUSTAVO ADOLFO
MONTAYA CÁRDENAS
INGENIERO INDUSTRIAL
RNEC. CIP N° 14683

¹ **coherencia:** El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo

² **Relevancia:** El ítem es esencial o importante, para representar al componente o dimensión específica del constructo

³ **Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Firma del Experto Informante.

validación de expertos de Instrumentos



C) Certificado de validez de contenido del instrumento que mide la Mejora de Procesos y la Productividad

Nº	DIMENSIONES / ítems	Coherencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE INDEPENDIENTE: MEJORA DE PROCESOS							
1	DIMENSIÓN 1: Estudio de Métodos $IA = \left(\frac{TAV - TANV}{TAV} \right) \times 100$	X		X		X		
2	DIMENSIÓN 2: Estudio de Tiempos $TE = TN \times (1 + S)$	X		X		X		
	VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD							
4	DIMENSIÓN 1 Eficiencia $Eficiencia = \frac{Horas Reales}{Horas estimadas} \times 100$	X		X		X		
5	DIMENSIÓN 2 Eficacia $Eficacia = \frac{N^\circ de unidades producidas}{N^\circ de unidades programadas} \times 100$	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable Aplicable después de corregir No aplicable

Apellidos y nombres del juez validador: Mg. Leonidas Rimer Benites Rodriguez

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o proceso específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

No aplicable

DNI: 10614957

11 de mayo del 2022

Mg. Leonidas R. Benites Rodriguez
Ingeniero Industrial
CIP 100000

C) Certificado de validez de contenido del instrumento que mide la Mejora de Procesos y la Productividad

Nº	DIMENSIONES / ítems	Coherencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE INDEPENDIENTE: MEJORA DE PROCESOS							
1	DIMENSIÓN 1: Estudio de Métodos $IA = \left(\frac{TAV - TANV}{TAV} \right) \times 100$	X		X		X		
2	DIMENSIÓN 2: Estudio de Tiempos $TE = TN \times (1 + S)$	X		X		X		
	VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD							
4	DIMENSIÓN 1 Eficiencia $Eficiencia = \frac{Horas Reales}{Horas estimadas} \times 100$	X		X		X		
5	DIMENSIÓN 2 Eficacia $Eficacia = \frac{N^\circ de unidades producidas}{N^\circ de unidades programadas} \times 100$	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [] Aplicable después de corregir []

No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador: Mg. Leonidas Rimer Benites Rodriguez

DNI: 10614957

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar el componente o proceso específica del constructo













³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

11 de mayo del 2022



Mg. Leonidas R. Benites Rodriguez
Ingeniero Industrial
CIP 10000

 <p>Bacvus Orgullosamente parte de ABInBev</p>		REGISTRO			RESUMEN						
		MÉTODO	PRE-TEST	ACTIVIDAD	PRE-TEST	POST-TEST					
PROCESO				Operación 							
AREA				Inpeccion 							
ELABORADO POR				Transporte 							
FECHA				Demora 							
OPERARIO				Combinada 							
INICIA EN		TERMINA EN		Almacenamiento 							
				Distancia (m)							
				Tiempo (min)							
ITEM	DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGIA					DISTANCIA (m)	TIEMPO (min)	VALOR		
								(m)	(min)	SI	NO
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											
26											
27											
28											
29											
30											
31											
32											
33											
34											
35											
36											
37											
38											
39											
40											
41											
42											
43											
44											
TOTAL											

Anexo 6 Formato de Tiempo estandar

CALCULO DE TIEMPO ESTANDAR POR PROCESO DE ENVASADO



Orgullosamente parte de



EMPRESA:

AREA:

METÓDO:

PROCESO:

ELABORADO POR:

FECHA:

ITEM	PROCESOS	PROMEDIO DEL TIEMPO	WESTINHOSE				FACTOR DE VAL.	TIEMPO NORMAL	SUPLEMENTOS		TOTAL DE SUPLEMENTOS	TIEMPO ESTANDAR
			H	E	CD	CS			NP	F		
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												

Anexo 7 especificaciones técnicas de cronometro

CASIO

Descripción del producto

Información adicional

Productos Relacionados

Métodos de pago

Envios

Opiniones y valoraciones

ESPECIFICACIONES TECNICAS HS-3V-1

- PRECISION A TEMPERATURA NORMAL: +/- 99,997685%
- CAPACIDAD DE PRESENTACIÓN: 9:59'59,99"
- UNIDAD DE MEDICIÓN: 1/100 de segundo
- MODOS DE MEDICIÓN: Tiempo normal, tiempo neto, tiempo fraccionado (SPLIT) Tiempo del 1ro y 2do en llegar y tiempo de vuelta (LAP) (tiempo de vuelta para cada segmento de un evento .
- DURACIÓN DE LA PILA: Aprox. 3 años de operación (incluyendo 20 operaciones por día
- TEMPERATURA DE OPERACIÓN: 0°C a 40° C (32° F a 104° F)



Larga duración de pila (3 años)

La pila dura por lo menos 3 años.



10 HR CRONOGRFO 10 HORAS

Medición precisa de tiempo transcurrido con el toque de un botón. Unidad de medición 1/100 de seg.. Tiempo máximo de medición 10 horas

técnica de interrogatorio

TECNICA DE INTERROGATORIO SISTEMATICA			
OBJETIVO	INDICADOR	PREGUNTA	RESPUESTA
ELIMINAR	PROPÓSITO	¿Qué se hace	
		¿por que se hace?	
		¿Qué otra cosa podría hacerse?	
		¿debería hacerse?	
ORDENAR	LUGAR	¿Dónde se realiza?	
		¿Por que se realiza allí?	
		¿En que otra ubicación podría hacerse?	
		¿Dónde sería favorable hacerse?	
	SUCESIÓN	¿Cuándo se debe hacer ?	
		¿Para que se hace?	
		¿Por qué se hace?	
		¿Cuándo podría hacerse?	
	PERSONA	¿Cuándo debería hacerse?	
		¿Quién lo hace?	
		¿Por qué lo hace esa persona?	

		¿Quién podría hacerlo?	
SIMPLIFICAR	MEDIOS	¿Cómo se hace?	
		¿Por qué se hace de la misma manera?	
		¿Cómo debería hacerse?	

Anexo 9 cuadro de suplementos

1 Suplementos constantes	Hombres	Mujeres	E. Conciciones atmosfericas	
Suplementos por nesecidades personales	5	7	Indice de enfriamiento en el termometro húmedo de suplemento	
Suplementos base por fatiga	4	4	Kata (milicalorias /cm2 /segundo)	
	Hombres	Mujeres		
2 Suplementos Variables			16	0
	Hombres	Mujeres	14	0
A. Suplementos variables	2	4	12	0
B. Suplemento por postura normal	Hombres	Mujeres	10	3
Ligeremente incomoda	0	1	8	10
Incomoda(inclinada)	2	3	6	21
Muy incomoda(echada,estirada)	7	7	5	31
	Hombres	Mujeres	4	45
C. Uso de fuerza o de la energia muscular (levantar,tirar o empujar). peso levantado en kilogramo			3	64
2,5	0	1	2	100
5	1	2		
7,5	2	3	F. Concentración intensa	Hombres Mujeres
10	3	4	Trabajos con cierta presión	0 0
12,5	4	6	Trabajos de presicion o fatigosos	2 2
15	5	8	Trabajos de gran precisión o muy fatigosos	5 5
17,5	7	10		Hombres Mujeres
20	9	13	G. Ruido	
22,5	11	16	Continuo	0 0
25	13	20 (max)	Intermitente y fuerte	2 2
30	17	-	Intermitente y muy fuerte	5 5
32,5	22	-		
D. Mala iluminaci3n	Hombres	Mujeres	H. Tensi3n mental	Hombres Mujeres
Ligeramente por debajo de l apotencia calculada	0	0	Proceso bastante complejo	1 1
Bastante por debajo	2	2	Proceso complejo o atenci3n dividida entre muchos objetos	4 4
Absolutamente insuficiente	5	5	Muy complejo	8 8
			I. Monotonía	Hombres Mujeres
			Trabajo algo mon3tono	0 0
			trabajo bastante mon3tono	1 1
			Trabajo muy Mon3tomo	4 4
			J. Tedio	Hombres Mujeres
			Trabajo algo aburrido	0 0
			Trabajo muy aburrido	5 2



FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Mejora de procesos para incrementar la productividad en la Línea de
producción de una empresa de bebidas Carbonatadas, Ate – 2022.

TÍTULO PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERA INDUSTRIAL



Carta de autorización a la empresa

Ate, 01 de junio de 2022

Señor (a):

Deborah Paola Infantas Yllescas

CARGO
BU SUPPORT FUNCT MANAGER
Presente. -

Es grato dirigirme a usted para saludarlo, y a la vez manifestarle que dentro de mi formación académica en la experiencia curricular de investigación del X ciclo, se contempla la realización de una investigación con fines netamente académicos de obtención de mi título profesional al finalizar mi carrera.

En tal sentido, considerando la relevancia de su organización, solicito su colaboración, para que pueda realizar mi investigación en su representada y obtener la información necesaria para poder desarrollar la investigación titulada: Mejora de procesos para incrementar la productividad en la Línea de producción de una empresa de bebidas Carbonatadas, Ate – 2022.

. En dicha investigación me comprometo a mantener en reserva el nombre o cualquier distintivo de la empresa, salvo que se crea a bien su socialización.

Se adjunta la carta de autorización de uso de información en caso que se considere la aceptación de esta solicitud para ser llenada por el representante de la empresa.

Agradeciéndole anticipadamente por vuestro apoyo en favor de mi formación profesional, hago propicia la oportunidad para expresar las muestras de mi especial consideración.

Atentamente,



Maritza candelária Morales Carrasco
41577796

AUTORIZACIÓN DE USO DE INFORMACIÓN DE EMPRESA

Yo Deborah Paola Infantas Yllescas identificada con DNI, 42325559 en mi calidad de **BU SUPPORT FUNCT MANAGER** del área de Sub gerencia y operaciones de la empresa Backus S.A con R.U.C N° 20100113610, ubicada en la ciudad de Nicolás Ayllon N° 3986, Ate - Lima 3

OTORGO LA AUTORIZACIÓN,

Al señor(srta.) ...Maritza Candelaria Morales Carrasco Identificado(s) con DNI N°...41577796 de la Carrera profesional, Ingeniería Industrial para que utilice la siguiente información de la empresa:

con la finalidad de que pueda desarrollar su Tesis, para optar al grado de Bachiller, o Título Profesional.

Mantener en Reserva el nombre o cualquier distintivo de la empresa; o
 Mencionar el nombre de la empresa.



Firma y sello del Representante Legal
DNI: 42325559

El Estudiante declara que los datos emitidos en esta carta y en el Trabajo de Investigación, en la Tesis son auténticos. En caso de comprobarse la falsedad de datos, el Estudiante será sometido al inicio del procedimiento disciplinario correspondiente, asimismo, asumirá toda la responsabilidad ante posibles acciones legales que la empresa, otorgante de información, pueda ejecutar.



Firma del Estudiante
DNI: 41577796

Formato de capacitación estandarización de cambio de formato

REGISTRO DE INDUCCIÓN, CAPACITACIÓN, ENTRENAMIENTO Y SIMULACRO DE EMERGENCIAS					
DATOS DEL EMPLEADOR					
Razón Social		RUC	Dirección	Departamento	N° de Empleado
L.P.F. Rector B. S.A.		0801111111	AV. BOLIVARIANA 1000 1000	BOGOTÁ	4458
DATOS DEL CENTRO DE TRABAJO					
Código de Planta		Código de Centro	Agrupación central de trabajo		N° de Empleado
MARCAS (X)					
Inducción		Capacitación	Entrenamiento	Simulacro de Emergencia	Otro
TEMA / HORARIOS / CAPACITADOR					
Temas	Procedimiento de estandarización de cambio de formato			Fecha	01.04.22
Nombre del Capacitador	William Ríos - Supervisor			Fecha	01.04.22
Hora de Inicio	16:00	Hora de Término	17:30 min	Tiempo de Capacitación	1:30 min
ASISTENTES					
N°	Nombres y Apellidos	N° de Documento de Trabajo	Área / Dependencia	Fecha	Observaciones / Nota
1	Gabriel Cabanis	34453391	SOPRODORA L9	01/04	
2	Rafael Zabala	32241637	Dependora L9	01/04	
3	Juan Luis Alvarado	41728391	Espejador L9	01/04	
4	NEYRA BARRERA	25243430	Administrativa L9	01/04	
5	Victor Salas	42596722	Administrativa L9	01/04	
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
RESPONSABLE DEL REGISTRO					
Nombres y Apellidos			Fecha		
Cargo			Fecha		

4600-010-04