



**FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y
URBANISMO**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
INDUSTRIAL**

TESIS

**PLAN DE MEJORA, BASADO EN HERRAMIENTAS DE
LA FILOSOFIA ESBELTA PARA INCREMENTAR LA
PRODUCTIVIDAD DEL AREA DE PRODUCCIÓN DE
LA EMPRESA " BUM BUM COLA SAC " CHICLAYO
2020**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
INDUSTRIAL**

Autor (es):

**Bach. Luna Mori, Jeisson
(Orcid: 0000- 0002-5651-5885)**

Asesor:

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

Línea de Investigación:

Infraestructura, Tecnología y Medio Ambiente

Pimentel - Perú

2021

TESIS

**PLAN DE MEJORA, BASADO EN HERRAMIENTAS DE LA FILOSOFIA ESBELTA
PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DEL AREA DE PRODUCCIÓN DE LA
EMPRESA " BUM BUM COLA SAC " CHICLAYO 2020**

Aprobación del jurado

Mg. Carrascal Sánchez, Jenner

Asesor

Mg. Larrea Colchado, Luis Roberto

Presidente del Jurado de Tesis

Mg. Armas Zavaleta, José Manuel

Secretario

Mg. Carrascal Sánchez, Jenner

Vocal

Dedicatoria

A Dios.

Por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mi madre Anne.

Por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor.

A mis hermanos Willy, Álvaro y Michael.

Por el apoyo que siempre me brindaron día a día en el transcurso de cada año de mi carrera universitaria, que con su ejemplo, dedicación y palabras de aliento nunca bajaron los brazos para que yo tampoco lo haga aun cuando todo se complicaba.

Agradecimiento

A nuestro asesor de tesis Mg Arrascue Becerra, Manuel Alberto, por la orientación y ayuda que nos brindó para la realización de esta tesis, por su apoyo y amistad que permitieron aprender mucho más que lo estudiado en el proyecto.

A nuestra amiga Claudia, quien ha sido nuestra mano derecha durante todo este tiempo; te agradecemos por tu desinteresada ayuda, por echarnos una mano cuando siempre la necesitábamos, por aportar considerablemente en nuestro proyecto. Te agradecemos no solo por la ayuda brindada, sino por los buenos momentos en los que convivimos.

Eres una gran persona, y es un placer tenerte a nuestro lado como una gran amiga.

¡Muchas gracias

**PLAN DE MEJORA, BASADO EN HERRAMIENTAS DE LA FILOSOFIA ESBELTA
PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DEL AREA DE PRODUCCIÓN DE
LA EMPRESA " BUM BUM COLA SAC " CHICLAYO 2020**

**IMPROVEMENT PLAN, BASED ON TOOLS OF THE SLIM PHILOSOPHY TO
INCREASE THE PRODUCTIVITY OF THE PRODUCTION AREA OF THE
COMPANY "BUM BUM COLA SAC" CHICLAYO 2020**

Jeisson Luna Mori¹

Resumen

La investigación tuvo como objetivo hacer un Plan de Mejora en el Área de Producción para mejorar la productividad dentro de la Empresa ubicada en el Departamento de Lambayeque.

Se realizó un análisis de la problemática actual en el contexto mundial, Nacional y finalmente el ámbito Local, referido a la situación que atraviesan las empresas dedicadas al rubro de bebidas no alcoholizadas, donde permitió establecer adecuadamente los objetivos y la toma de conciencia para la solución del problema.

Posteriormente se realizó una recopilación de toda la información concerniente a la investigación y estudios previos en otras instituciones, éstos considerados como antecedentes de investigación; más adelante se detalla las herramientas metodológicas empleadas, planteando hipótesis general e identificando las variables y su Operacionalización.

Se Realizó la propuesta de investigación, se aplicaron las Herramientas del Lean Manufacturing: 5S's, SMED, Poka Yoke y Jidoka para poder mejorar la productividad la cual mejoró en 20% en gaseosa de 500 mililitros, 11% en gaseosa de 3 litros y 19% en agua de 500 mililitros dentro de la empresa; finalmente como indicador de aceptabilidad de la propuesta se realizó el análisis de Beneficio/Costo obteniendo: 1.3 por el cual se concluye que es una propuesta rentable para la empresa BUM BUM COLA S.A.C.

Palabras clave: Postventa, proceso, satisfacción del cliente

¹ "Jeisson Luna Mori", Egresado de Ingeniería Industrial. Escuela de Ingeniería, Industrial, Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Urbanismo. Universidad Señor de Sipán, Pimentel-Chiclayo, Perú. lmorijeis@crece.uss.edu.pe, código ORCID <https://orcid.org/0000-0002-5651-5885>.

ABSTRACT

The investigation it had as aim make a Plan of Improvement in the Area of Production to improve the productivity inside the Company located in Lambayeque's Department.

There was realized an analysis of the current problematics in the world, National context and finally the Local area referred to the situation that there cross the companies dedicated to the item of not alcoholized drinks, where it allowed to establish adequately the aims and the capture of conscience for the solution of the problem.

Later there was realized a summary of all the information relating to the investigation and previous studies in other institutions, these considered as precedents of investigation; hereinafter there are detailed the methodological used tools, raising general hypothesis and identifying the variables and his Operacionalización.

Then the information was evaluated and interpreted of quantitative form all the information corresponding to the company of study as also the topic of his productivity based on indicators represented of quantitative form.

The offer of investigation Was Realized, the Tools were applied of Read Manufacturing: 5S's, SMED, Poka Yoke and Jidoka to be able to improve the productivity Which improved in 20 % in soda of 500 milliliters, 11 % in soda of 3 liters and 19 % in water of 500 milliliters inside the company; finally as indicator of acceptability of the offer the analysis of Benefit / cost was realized obtaining: 1.3 for which one concludes that it is a profitable offer for the company BUM BUM TAIL S.A.C.

Keywords: After-sales, process, customer satisfaction

INDICE

<i>Resumen</i>	v
<i>Abstract</i>	vi
ÍNDICE	vii
ÍNDICE DE TABLAS	x
ÍNDICE DE FIGURAS	xiii
I. INTRODUCCIÓN	14
1.1. Realidad Problemática	15
1.2. Trabajos Previos	18
1.3. Teorías relacionadas al tema.....	21
1.3.1. Lean Manufacturing	24
1.3.1.1. Definición de Lean Manufacturing.....	24
1.3.2. La Productividad.....	35
1.3.2.1. Definición	35
1.4 Formulación del problema.....	38
1.5 Justificación e importancia del estudio.....	38
1.6 Hipótesis	39
1.7 Objetivos.....	39
1.7.1. Objetivo General	39
1.7.2. Objetivos Específicos	39
II. MATERIAL Y MÉTODO.....	40
2.1 Tipo y Diseño de Investigación	41
2.1.1. Tipo de investigación	41
2.1.2. Diseño de investigación	41
2.2. Población y muestra	41
2.2.1. Tipo de investigación	42
2.2.2. Diseño de investigación	42
2.3. Variables, Operacionalización.....	43
2.3.1. Variable dependiente	43
2.3.2. Variable independiente	44
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	45

2.5. Procedimientos de análisis de datos	45
2.6. Aspectos éticos	46
2.7. Criterios de rigor científico.....	46
III. RESULTADOS	47
3.1. Diagnóstico de la empresa.....	48
3.1.1. Información general.....	48
3.1.2. Descripción del proceso productivo	48
3.1.3. Análisis de la problemática	56
3.1.3.1 Resultado de la aplicación de instrumentos.....	56
3.1.3.2 Herramientas de diagnostico.....	66
3.1.4. Situación actual de la empresa	71
3.2. Propuesta de investigación	83
3.2.1 Fundamentación	84
3.2.2 Objetivo de la propuesta.....	84
3.2.3 Desarrollo de la propuesta	90
3.2.4 Situación de la variable dependiente de la propuesta.....	118
3.2.5 Análisis de beneficio costo	138
3.3. Discusión de resultados	139
IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	144
4.1. Conclusiones.....	145
4.2. Recomendaciones	146
REFERENCIAS	147
ANEXOS.....	149

Índice de Tablas

Tabla 1. Operacionalización de la variable independiente.....	41
Tabla 2. Operacionalización de la variable dependiente.....	42
Tabla 3. Guia de observación.....	65
Tabla 4. Matriz de selección.....	81
Tabla 5. Etapas de las 5 s.....	83
Tabla 6. Implementos encontrados.....	87
Tabla 7. Implementos encontrados II.....	88
Tabla 8. Resumen de items y heramientas.....	88
Tabla 9. Analisis de preparación.....	110
Tabla 10. Analisis de preparación del TRIBLOCK.....	111
Tabla 11. Analisis de preparación de la etiquetadora.....	112
Tabla 12. Lista de comprobación en la empaquetadora.....	114
Tabla 13. Lista de comprobación en el Triblock.....	115
Tabla 14. Lista de comprobación en la etiquetadora.....	116
Tabla 15. Analisis de la empacadora situación futura.....	119
Tabla 16. Sis del triblock situacion futura.....	120
Tabla 17 Analisis de la etiquetadora situación futura.....	121
Tabla 18. Plan de Capacitacion.....	122
Tabla 19. Costos para aplicación 5s.....	126
Tabla 20. Costos de implementación de SMED.....	127
Tabla 21. Costos de implementación de Poka Yoke y Jioka.....	127
Tabla 22. Reducción de tiempo de proceso después de aplicar 5 S.....	128
Tabla 23. Aplicación del SMED.....	129
Tabla 24. Productividad actual y futura.....	129
Tabla 25. Producción mensual y Esperada.....	130
Tabla 26. Costo- Beneficio.....	130
Tabla 27. Mejora de la aplicación de Poka Yoke y Jidoka.....	131
Tabla 28. Produccion esperada.....	132

Índice de Figuras

Figura 1. Los desperdicios del Lean Manufacturing.....	20
Figura 2. Estrategia de las 5s.....	21
Figura 3. Técnicas del Poka-Yoke	23
Figura 4. Tarjeta roja-Kanban.	24
Figura 5. Kanban de transporte	25
Figura 6. Pasos del Mantenimiento	
Figura 7. Calidad deseada por los usuarios	27
Figura 8. Modelo Ishikawa.....	28
Figura 9. Tiempo de cambios	29
Figura 10. Etapas para la impletación de un sistema SMED	30
Figura 11. VSM interno	31
Figura 12. Value Stream Mapping	32
Figura 13. Mejora Continua.	33
Figura 14. organigrama de la empresa	48
Figura 15 Diagrama de operación de gaseosa.....	51
Figura 16. Diagrama de operaciones de agua	52
Figura 17. ¿En las áreas de trabajo existe un orden y limpieza adecuado?.....	53
Figura 18. ¿La empresa a tomado medidas sobre como mantener el oreden y limpieza?	54
Figura 19. que grado de satisfacción tiene en su puesto de trabajo.	55
Figura 20. A recibido capacitación usted por parte de la empresa?.....	56
Figura 21. ¿Con qué frecuencia se generan interrupciones en la producción?	57
Figura 22. con que regularidad la empresa innova en los recursos (maquinaria-materiales que usa para la producción?	58
Figura 23. La información siempre está a tiempo.....	59
Figura 24. Existe comunicación eficiente con su jefe.....	60
Figura 25. La empresa evalúa el desempeño que tienen ustedes	61
Figura 26. Diagrama de Ishikawa	66
Figura 27. VSM del agua embotellada.....	67
Figura 28 VSM de la gaseosa.....	68
Figura 28 VSM de la gaseosa.....	68
Figura 29. Mermas en la producción.....	78
Figura 29. Mermas en la producción.....	78
Figura 30. Tarjeta Roja.....	86
Figura 30. Tarjeta Roja.....	86
Figura 31. Buzón de sugerencias.....	89
Figura 31. Buzón de sugerencias.....	89
Figura 32. Ficha de Observación I	90
Figura 32. Ficha de Observación I	90
Figura 33 Ficha de Observación II.....	91

Figura 33 Ficha de Observación II.....	91
Figura 34. Ficha de las 5s.....	92
Figura 34. Ficha de las 5s.....	92
Figura 35. Máquinas del Tri-block.....	95
Figura 35. Máquinas del Tri-block.....	95
Figura 36. Goma Centradora.....	96
Figura 36. Goma Centradora.....	96
Figura 37 Esquema de la llenadora	96
Figura 37 Esquema de la llenadora	96
Figura 38. Centrador de Cuello	97
Figura 38. Centrador de Cuello	97
Figura 39. Centrador de Botella	97
Figura 39. Centrador de Botella	97
Figura 40. Llenadora	98
Figura 40. Llenadora	98
Figura 41. Capsuladora	98
Figura 41. Capsuladora	98
Figura 42. Centrado del cabezal con el antigiro.....	99
Figura 42. Centrado del cabezal con el antigiro.....	99
Figura 43. Tornillo sinfín y sujetadores	99
Figura 43. Tornillo sinfín y sujetadores	99
Figura 44. Sensor y manivelas	100
Figura 44. Sensor y manivelas	100
Figura 45. Faja Conductora.....	100
Figura 45. Faja Conductora.....	100
Figura 46. Bigotes de la etiquetadora.....	101
Figura 46. Bigotes de la etiquetadora.....	101
Figura 47. Regulación del Horno de Pre Encogido.....	101
Figura 47. Regulación del Horno de Pre Encogido.....	101
Figura 48. Regulación de Toberas de Vapor.....	102
Figura 48. Regulación de Toberas de Vapor.....	102
Figura 49. Cuchillas de aire a la salida del túnel de vapor.....	103
Figura 49. Cuchillas de aire a la salida del túnel de vapor.....	103
Figura 50. Lados de las barandas de la empacadora	104
Figura 50. Lados de las barandas de la empacadora	104
Figura 51. Planchas separadoras a la entrada de la empacadora.....	105
Figura 51. Planchas separadoras a la entrada de la empacadora.....	105
Figura 52. Ajustadores	105
Figura 52. Ajustadores	105
Figura 53. Barandas paralelas dobles	106
Figura 53. Barandas paralelas dobles	106

Figura 54. Ubicación de fingers	106
Figura 54. Ubicación de fingers	106
Figura 55. Fingers	107
Figura 55. Fingers	107
Figura 56. Regulación de los sujetadores.....	107
Figura 56. Regulación de los sujetadores.....	107
Figura 57. Regulación de la altura del sistema del Wrapper.....	108
Figura 57. Regulación de la altura del sistema del Wrapper.....	108
Figura 58. Sensor de presencia de botellas	109
Figura 58. Sensor de presencia de botellas	109
Figura 59. Panel de Control.....	109
Figura 59. Panel de Control.....	109
Figura 60. Carro porta herramientas	113
Figura 60. Carro porta herramientas	113
Figura 61. Marcas en el sensor de la tapadora	117
Figura 61. Marcas en el sensor de la tapadora	117
Figura 62. Marcas en el sensor de la empacadora.....	118
Figura 62. Marcas en el sensor de la empacadora.....	118
Figura 63. Sensor en nivel.....	125
Figura 63. Sensor en nivel.....	125
Figura 64. Detector capacitativo	126
Figura 64. Detector capacitativo	126

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

Pagés (2016) afirma, la disminución de la productividad se da muchas veces por un tema no intencionado de faltas del mercado y del Gobierno al cambiar los estímulos para renovar, impidiendo el éxito de la empresa que incentivan la supervivencia de empresas ineficientes. Estas fallas son pronunciadas en lo bajos ingresos, por tal motivo se considera que la baja productividad no es en todo el mundo, más bien que se manifiesta en ciertas fábricas, específicamente las más pequeñas, como se visualiza en los países del continente americano.

Por otro lado, Mas y Robledo (2015) comparan economías de distintas partes del mundo con el de su país natal España, ellos constataron que el problema de la productividad en su país no es exclusivamente de la producción, sino que es más a una característica general a todos los sectores que tiene el país; con su investigación no obtuvieron, incremento ni mejoras en la economía de las zonas con altos niveles de demanda.

Según Alva y Juárez (2016) nos dicen que vivimos actualmente en un mundo que se encuentra con un gran consenso respecto a que la satisfacción laboral y esto es importante en la productividad, también nos dicen que la parte eficiente de una empresa son los trabajadores y es necesario crear un agradable clima con los mismos ya sea en un sustento económico como en sus condiciones de trabajo, y con todo esto la empresa tendría una mejor productividad y rentabilidad.

Si nos enfocamos en el sector bebidas no alcohólicas, ya sea gaseosas, jugos y té Cuatrecasas (2012) nos dice que Coca-Cola FEMSA se enfrenta anualmente a entornos más dinámico y exigente, y transforman sus operaciones para adaptarse a la constante y cambiante dinámica del mercado, en la cual transforma victoriosamente los desafíos de su industria en oportunidades para llegar a alcanzar todo su potencial del negocio y así tener excelentes resultados no solo en términos numéricos sino siendo cada vez más prominente en el mercado mundial.

En nuestro país son escasas las empresas ejecutan de manera satisfactoria los logros de la productividad, según Orozco (2016), las organizaciones que no establecen una buena línea de producción, empleando un clima familiar, este no cuenta con alguna planificación, generando resultados desfavorables para la organización.

Además, que en nuestro país no toman en cuenta el clima laboral y la satisfacción del colaborador ya que muchas empresas son pymes y no recursos necesarios para capacitaciones para Carneiro (2017), las agroindustrias con más producción son donde sus trabajadores cuentan con un empático clima de trabajo, influyendo en su compromiso con el trabajo, relacionándose con los aportes obtenidos para la empresa, siendo más rentable y productiva.

El artículo de la Asociación Nacional de Empresarios – Andi (2013) Las empresas de bebidas no alcohólicas especializadas en la fabricación y distribución de este sector, cada vez más se están apropiando del país; por esto que se considera muy importante colocar a la marca peruana más reconocida en el mercado de bebidas gaseosas:

Kola Real o KR, esta empresa la cual se considera líder en bebidas gasificadas, a lo largo de su historia representan un gran desafío porque consta las cercanías de \$/350,000.000 anuales; y aporta con 1.63% de PBI, aun así cuando el Perú es un país que consume poca bebida gasificada en América Latina.

La producción de este sector ha experimentado en esta última década grandes cambios y un crecimiento del 10% en la tasa anual promedio importante a nivel país, todo esto siendo está relacionada con precios bajos de las llamadas "B-brands".

BUM BUM COLA SAC, empresa que se realizó la presente investigación se destina a la fabricación y venta de bebidas no alcohólicas, entre sus problemas que tiene actualmente está en que la empresa no es muy productiva, ya que tiene una mala organización por parte del personal, ineficiente control de materiales. como consecuencia de los problemas antes mencionados se presentó en algunas oportunidades el rechazo de los productos en mal estado, generando una ineficiencia en el cliente e imagen. por lo que se planteó la propuesta de utilizar phva enfocado en la filosofía esbelta la cual permitirá aumentar la productividad en el área de producción y así resolver su problemática actual.

1.2. Trabajos previos

En Ecuador, Jaramillo (2017), en una investigación “Diseño e implementación de un método de manufactura esbelta (lean manufacturing) en la empresa NIKOS S.C”. siendo su objetivo principal, aplicar las herramientas de Lean Manufacturing más adecuadas a la situación actual de la empresa NIKOS S.C. mejorando su producción, y llegando a las conclusiones de que al evaluar y medir el proceso productivo de la empresa se encontró operaciones que ocasionan tiempo muerto a la empresa, pudo identificar aquellas actividades que se podían mejorar, al cual utilizo las herramientas del lean como es TPM, las 5 “S”, y Control visual; el cual ocasiono aumento en la utilidad al mes de 4.396,80 dólares, en la producción genero 18 unidades y se contrajo 54 minutos en la empresa, se puede decir que mejoró en un 70% en las auditorías de 5 “S” siguiendo de la implementación de las herramientas donde el TPM se aumentó en 61,54%, mientras que en el OEE se incrementó en 26,86% lo cual permitió que la empresa tenga una puntuación favorable y que ahora sea de 78,18%, con la capacitación en Manufactura Esbelta.

Concha y Barahona (2018), sostiene que el estudio de “Mejoramiento de la Productividad en la Empresa INDUACERO CÍA. LTDA, en Base al Desarrollo e Implementación de la Metodología 5s y VSM, Herramientas del Lean Manufacturing”, siendo su meta minimizar tareas y tiempos muertos que no generan valor. Concluyeron que al aplicar la implementación de estas herramientas se obtuvo un considerable incremento que consta en un 15% de la eficiencia en el área de producción, un 91.7 m² en la utilización del espacio en planta, un 8.37% que se incrementó

en las utilidades, y con esto se produjo beneficios sociales en los trabajadores, determinando que la investigación es dable ya sea en forma técnica, económica y social.

En el año 2016, Sánchez y Saldarriaga, realizaron un trabajo de investigación con título: “Diseño De Una Metodología De Implementación De Lean Manufacturing En La Empresa MOMENTOS CLASSIC S.A.C”, llegaron al objetivo de plantear una metodología para Lean Manufacturing dentro de la empresa, basándose en las herramientas 5’S, SMED y JIT, las cuales permitirán reducir desperdicios. Esta implementación se dio por la necesidades y carencias que tenía la empresa, ya que esta no contaba con una buena distribución, había mucho desorden en el centro de trabajo, el control de la producción era ineficiente y había muchas actividades que no agregan valor al producto, y con ayuda de las herramientas 5S, SMED y JIT se crearon una cultura de eficiente dentro de la organización de trabajo donde se mejoró un 70% en la producción en donde los cambios que hicieron aumentaron la productividad de la misma.

Ramos (2017) En su investigación hecha en Lima llamada “Análisis y propuesta de mejora del proceso productivo de una línea de fideos en una empresa de consumo masivo mediante el uso de herramientas de Manufactura Esbelta”, con el objetivo de realizar análisis al sistema productivo de la propuesta, utilizando herramientas de manufactura esbelta donde se disminuirá los costos de operación, se eliminara actividades que no añadan valor así como también disponibilidad, eficiencia y calidad de la línea de producción, la cual concluyo que con la implementación de las 5S’s fue de vital importancia ya que logro mejorar el ambiente de trabajo, con tal herramienta logro un 64.5% en la eliminación de actividades innecesarias, de la misma manera cambio de humor en los trabajadores y pudieron desarrollar un ambiente limpio, y agradable para ellos.

En el año 2017, Samir Alexander Mejía Carrera, en su presente trabajo de investigación con título: “ANÁLISIS Y PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO PRODUCTIVO DE UNA LÍNEA DE CONFECCIONES DE ROPA INTERIOR EN UNA EMPRESA TEXTIL MEDIANTE EL USO DE HERRAMIENTAS DE MANUFACTURA ESBELTA”. Con el objetivo principal de hacer un análisis de mejorar en la empresa el área de confecciones a través de la aplicación de las herramientas de manufactura esbelta. Llegando a la conclusión que con la la manufactura esbelta le proporciona a la compañía una utilidad competitiva en dimensión, maleabilidad y cumplimiento, que a largo término se verá reflejado en incremento de tabernas y máximo ganancia por parte de la entidad. El presente sufrimiento de indagación nos indica que la implementación de las 5’s es imprescindible, así como la posteriormente implementar el Smed.

En Chiclayo, Puyen (2016) “Análisis de un sistema de producción bajo el enfoque Lean Manufacturing para la optimización de la cadena productiva de la empresa INDUPLAST”. Indica en su objetivo principal: definir un modelo productivo que incremente la productividad reduciendo el uso de los recursos, para ello se determinó como primera fase la productividad de 72%, eficacia de 27%, en la segunda fase una productividad del 97% y una operatividad de 28.4%. Al implementar la estructura de las 5’S se han obtenido los resultados siguientes, una baja de 53.34% de la línea de extrusión, reducción del periodo de la materia prima en 88.68% con un ahorro de S/ 71.00, el tiempo en el transporte del producto terminado disminuye 88.54% similar a un ahorro de S/ 415.26 mensual, los transcurros de investigaciones para los distintos ejemplos se han producidos de 15 min a 5 min – 12min a 6 min y de 10min a 5min respectivamente.

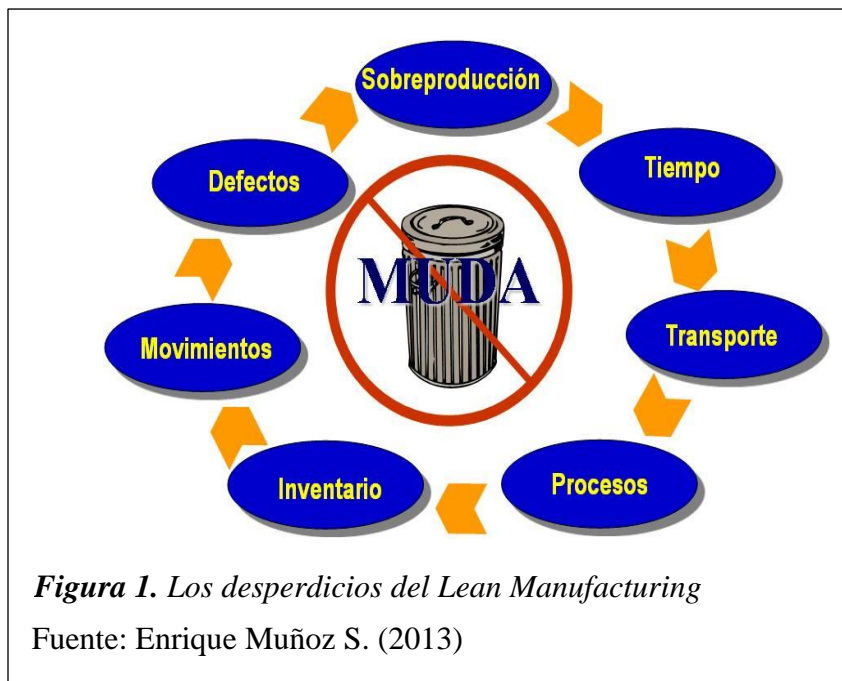
Saavedra (2013) “Mejora de la línea de producción de mango fresco en la empresa GANDULES ING SAC”, Chiclayo. Sostiene con su propuesta una correcta distribución de los equipos los cuales mejoran el desplazamiento de los trabajadores junto a la materia prima y producto terminado. Llegaron a la conclusión que los problemas encontrados en el proceso productivo de mango fresco fueron por operaciones que no generan valor al producto. También se visualizó despilfarros por procesamientos inconformes en selección y empaque del fruto. Con la estandarización y el takt time, se incrementará la producción en 0.5 pallet/hora, aumentando la productividad del proceso. El beneficio de la propuesta de mejora tiene ingresos de 17% en promedio.

1.3. Teorías relacionadas con el tema

1.3.1. Lean Manufacturing

1.3.1.1. Definición de Lean Manufacturing.

El Lean Manufacturing, según Matías & Vizán (2013): Es una ideología de labor, fundamentada en las personas, que especifica el método de rectificación y optimización de un procedimiento de fabricación focalizándose en reconocer y descartar todo tipo de “desperdicios”, restringidos éstos como aquellos cambios y tareas que emplean más demanda de los rigurosamente inevitables.



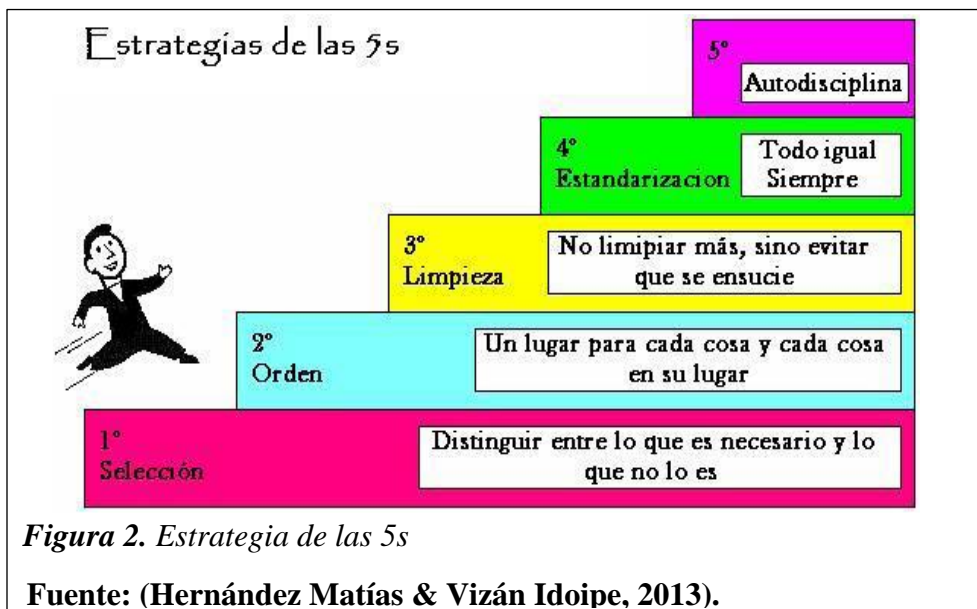
Lean tiene como meta la supresión total de despilfarro, aplicando el uso de sus herramientas (TPM, 5S, SMED, Kanbam, Kaizen, etc), siendo la filosa de la mejora continua.

1.3.1.2. Herramientas y técnicas de Lean Manufacturing.

Las 5S

Las 5s, es un término de proceso japonés estandarizado, el cual es utilizado en las organizaciones, para disponer una conformidad evidente, la cual sea fácilmente detectada manteniendo un círculo de mejora continua aplicando la iniciativa Lean (Aenor 2012)

- Seiketsu: Ordenar
- Seiton: Enderezar
- Seiso: Limpieza
- Seiketsu: Estandarizar
- Shitkuse: Sostener



Kaizen

Rajadell & Sanchez (2010) mencionan, Kaizen es la palabra japonesa para “mejora continua”. Kaizen es la mejora aplicada a los enigmas que exhibe la organización dentro de un círculo de trabajadores. Siendo esta aplicada directamente a la fabricación del producto haciendo de su proceso más eficiente y su entrega inmediata buscando generar más valor y reducir los despilfarros.

Pasos del método Kaizen:

- Identificar áreas problemáticas.
- Utilizar métodos estadísticos para ver la situación actual.
- Evaluar la mejora.
- Implementar mejoras.
- Analizar los resultados y presentar a la alta dirección para la retroalimentación.

Flujo de una pieza

Representa la situación actual de cada pieza que componen los distintos procesos y flujo de valor siendo esta enviada a través del proceso de fabricación como un lote o grupo. En flujo de una pieza de la atención se centra en la fabricación del producto en sí mismo en lugar de la espera, el transporte y el almacenamiento del producto. (Aenor & Renault 2012)

Ventajas:

- Capacidad para detectar defectos con precisión.
- Mayor flexibilidad para la personalización de los clientes.
- Reduce costos a través de la exclusión de desperdicios.
- Reducir la cantidad de trabajo, para hacerlo más eficiente.
- Más fácil de predecir los tiempos de envío.

Jidoka

Rajadell y Sanchez (2010), afirma que Jidoka es el nombre que percibe el método de control autónomo de defecto, esto contribuye a que el trabajador de turno dentro de la organización podrá detener la maquina si algo comienza a fallar. Presentando una responsabilidad para cada trabajador que está realizando su trabajo. Aplicando esta herramienta se evita que existan unidades defectuosas, buscando el problema de manera inmediata, encontrando sus causas y autorizar su reparación. Su objetivo verifica que todas las unidades producidas tienen que ser buenas, ya que no se producen piezas adicionales al aplicar con esta herramienta.

Poka Yoke

Aenor & Ranault (2012) afirma, que los diseños empelados en el desarrollo de un producto deben evitar contener errores en la fabricación, creando un producto de calidad evitando malos montajes o utilizaciones del equipo. Este instrumento también fue utilizado por Toyota.

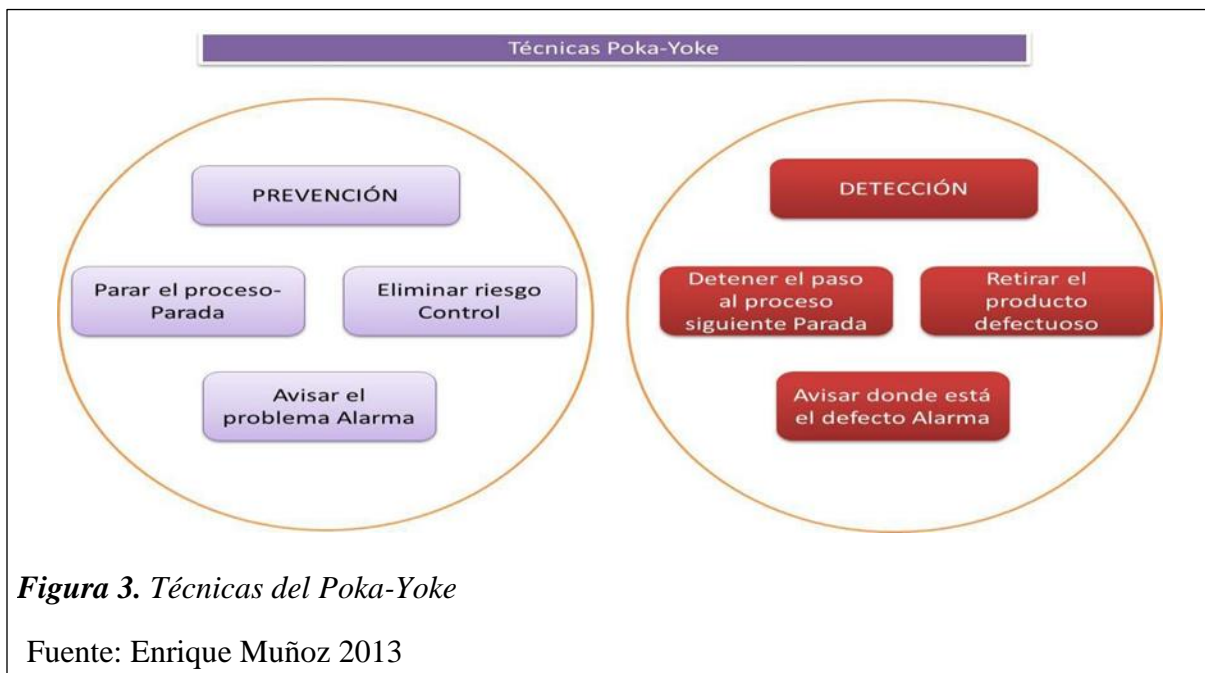


Figura 3. Técnicas del Poka-Yoke

Fuente: Enrique Muñoz 2013

Gestión Visual

De la misma manera Aneur & Renault (2012) menciona. Que debe convertirse en un control visual, persuadiendo herramientas actividades e indicadores de desempeño a simple vista, los cuales serán de aporte en las áreas de producción, siendo entendido por los trabajadores de la empresa evitando problemas o funcionamiento incorrectos, siendo estos detectados de forma visual por cualquier persona involucrada en el área de trabajo.

Kanban

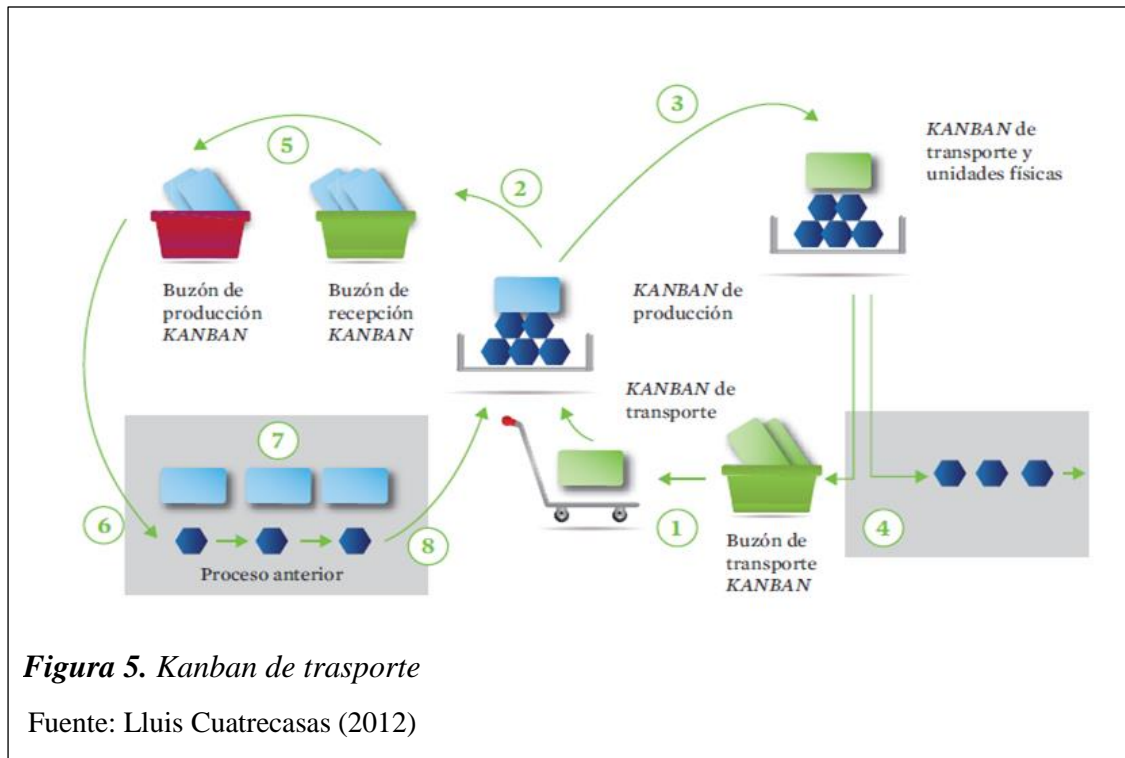
Luis Cuatrecas (2012) afirma, Kanban actúa a través de la filosofía (Jit), que terminando su serie de producción en inicia otro debe buscarse el suministro que procede (Pull), obteniendo en el momento determinado. (justo a tiempo). Al emplear este sistema se realiza de manera ágil. Precisa y confiable. Siendo este un sistema programado que trabaja bajo las ordenes de producción que corresponde al proceso productivo. Siendo este una cultura japonesa que se implementó y desarrollo en la programación de los productos de Toyota.

KANBAN	
CÓDIGO Art. 63 10 2200	
DESCRIPCIÓN PLA 63x10x2200	
Cantidad a fabricar	Consumo promedio
50	100
Cantidad de Tarjetas KANBAN	
2 de 2	
Almacén Estante:	
A 02	
Material:	
63x11	

Figura 4. Tarjeta roja-Kanban.

Fuente: Luis Cuatrecas 2012.

El kanban indica el transporte de la cantidad a enviar al siguiente proceso.



Heijunka

Aenor (2012) sostiene. Heijunka es un sistema empleado para contribuir a nivelar la secuencia de la producción mediante ordenes de trabajo, obteniendo variaciones de producción día a día, buscando como objetivo reducir inventarios, costos de capital, mano de obra y el tiempo de producción al mínimo.

Just in Time

La herramienta magra que exige la producción que quiere el cliente, obteniendo las piezas necesarias para el montaje de la línea, teniendo un stock del producto que se encuentra en los almacenes, reduciéndose el inventario necesario y asegurando que las empresas sólo invierten en acciones que se pagará por. (Aenor & Renault 2012)

Eficacia total del equipo (OEE)

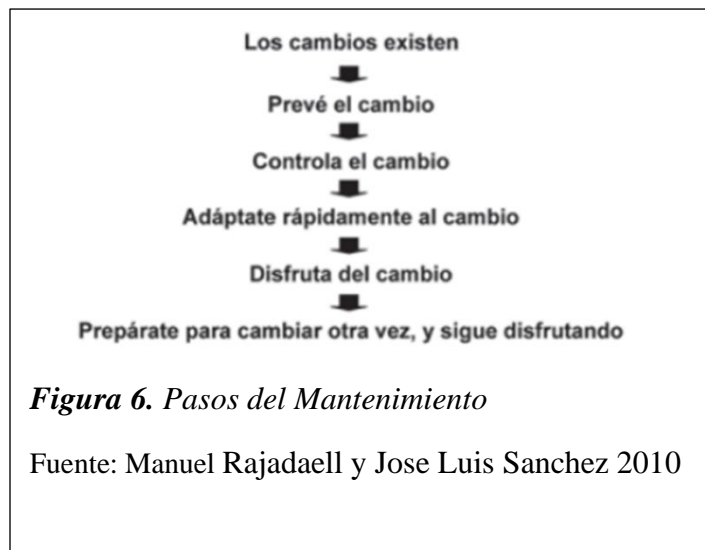
Rajadaell & Sanchez (2010). Es un sistema utilizado para medir la productividad de fabricación, aquí se determina los parámetros en producción, donde un 100% significa que un fabricante es productivo, incluyendo la medición de la calidad* el rendimiento *la disponibilidad.

Mantenimiento Productivo Total O TPM

Mantenimiento Productivo Total siendo su nombre inicial “total Member Participation” es una herramienta que se basa en la identificación de fallas a las máquinas involucradas dentro del proceso productivo, mejorando el ciclo de vida de estos al igual que su diseño. (Rajadaell & Sanchez 2010).

Tipos de Mantenimiento Productivo Total

- Mantenimiento preventivo. Incluye la reducción de paradas por averías no programadas. Siendo su objetivo prevenir los problemas antes de que ocurran en colaboración de los trabajadores los cuales identifican la frecuencia de paradas y vida útil de los componentes.
- Mantenimiento Planificado. Es un mantenimiento repetido fundamentado en las condiciones perfectas de las máquinas siendo planificado en función de sus prioridades actuales y futuras.
- Mantenimiento Predictivo. Este procedimiento se asegura la detección y diagnóstico de las averías de las máquinas antes de que éstas puedan ser presentadas, siendo su objetivo programar las posibles reparaciones en los momentos adecuados evitando atraso en el proceso productivo.



Gestión de la Calidad Total

Crosby (1979) afirma que calidad es la conformidad que a cumplido sus requisitos establecidos, basándose en las expectativas del cliente

Criterios para evaluar la calidad:

- Cantidad y variedad de producto y/o servicio.
- Posición del producto y/o servicio.

Gestión de calidad basada en:

- Satisfacción del cliente
- Contenido del product
- Valor con relación al precio

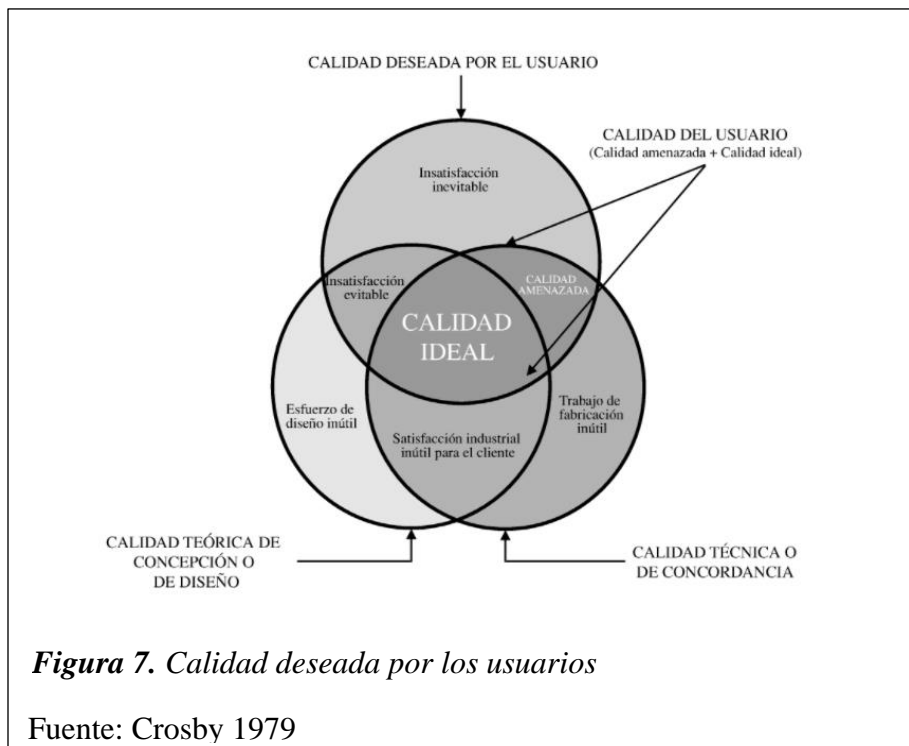


Figura 7. Calidad deseada por los usuarios

Fuente: Crosby 1979

Análisis de la causa raíz

Este análisis también conocido como Ishikawa o causa-efecto nos permite organizar y presentar las causas de un problema, logrando identificarlo. (Stachu 2009)

Pasos para su elaboración

- Definición del problema.
- Escribir de lado derecho el problema.
- Identificar las causas principales a través de las flechas secundarias.
- Reconocer las fuentes secundarias mediante de las flechas supletorios.
- Asignar la importancia a los sub problemas.
- Definir grupo de posibles fuentes: materiales, equipos, método de trabajo, mano de obra, medio ambiente
- Registrar información que pueda ser de utilidad.

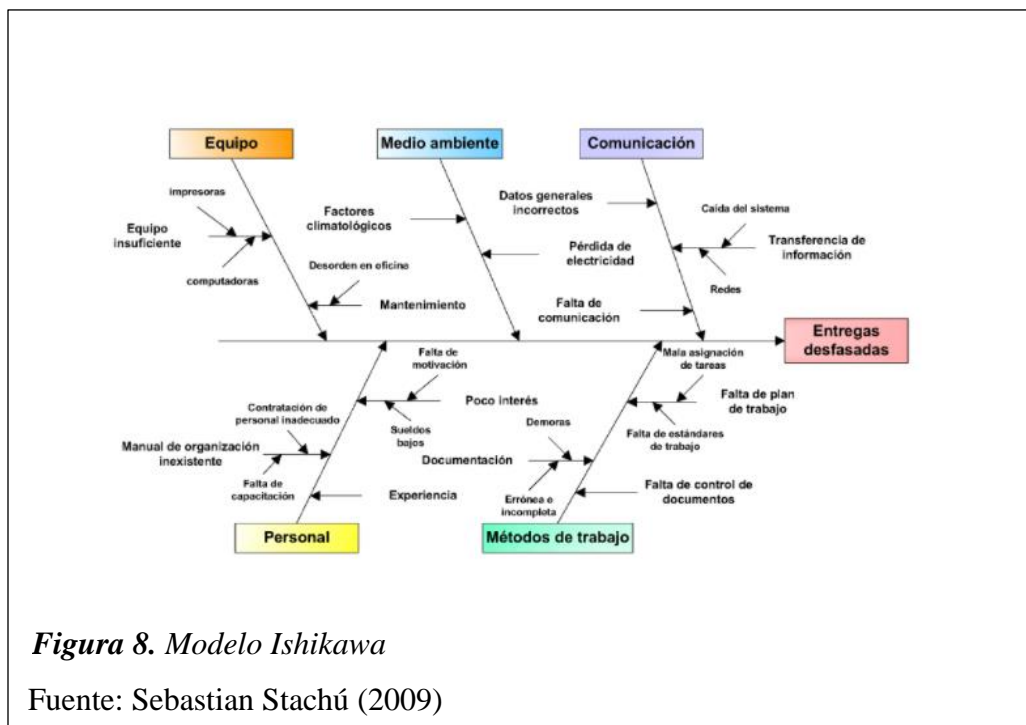


Figura 8. Modelo Ishikawa

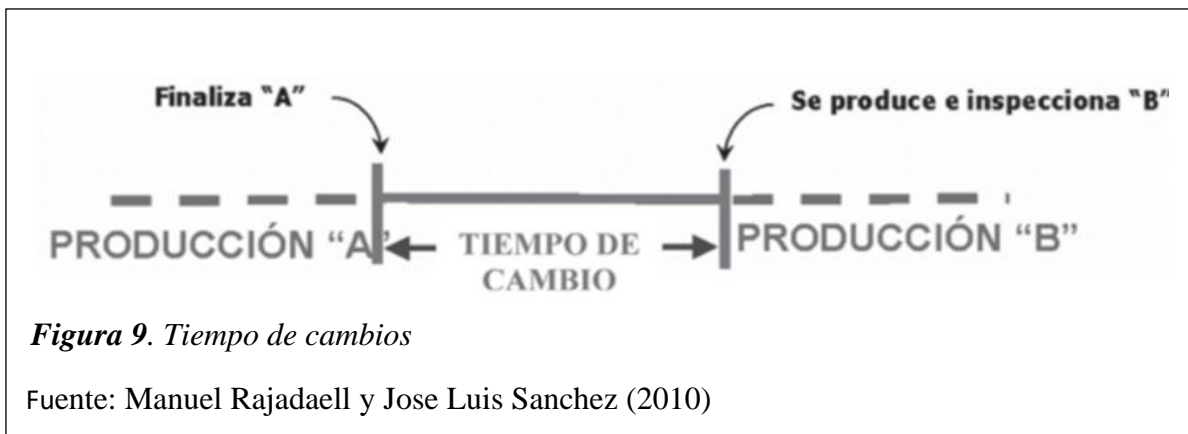
Fuente: Sebastian Stachú (2009)

SMED

Rajadaell & Sanchez (2010). Es un instrumento que facilita minorar el periodo de preparación de una pieza, minimizando el tamaño de lotes y reduciendo tiempos stocks para trabajar en procesos cortos.

Propósito:

- Reducir tiempos de cambio de fabricación
- No es un problema técnico sino de fabricación.
- Aplicación de métodos eficientes donde se obtengan mejores resultados a menor costo.



Los pasos para realizar SMED son los siguientes:

- Separar las operaciones de configuración externas.
- Convertir interno para la configuración externa.
- Estandarizar funciones
- Eliminar elementos de fijación en conjunto
- Utilizar plantillas
- Adoptar operaciones paralelas
- Eliminar los ajustes

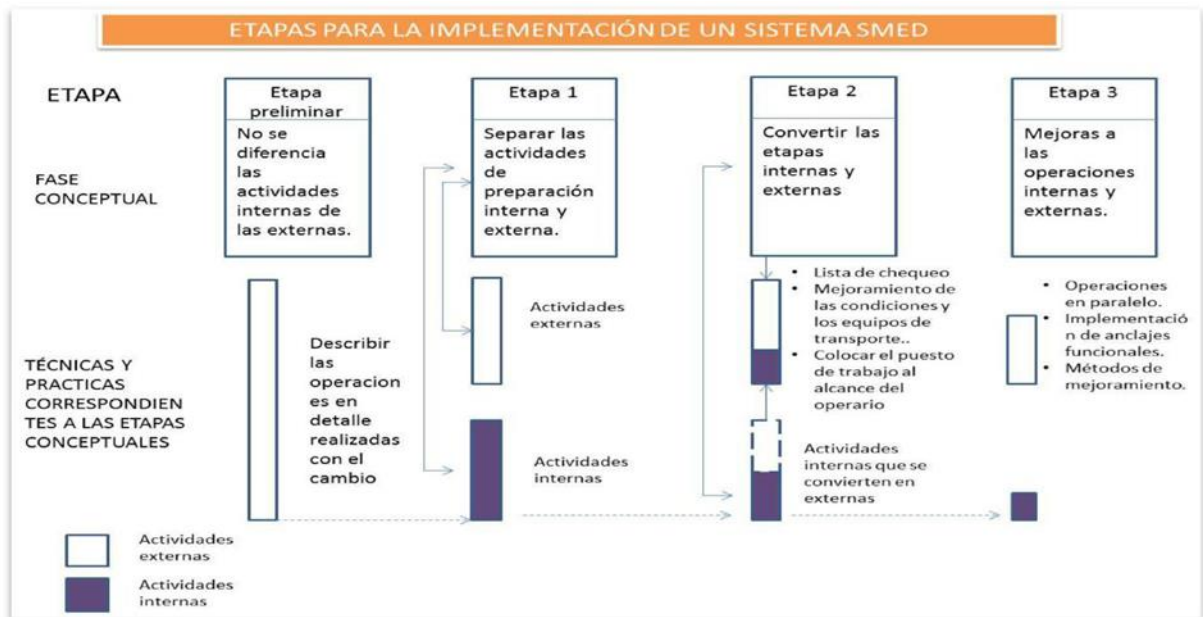


Figura 10. Etapas para la impletación de un sistema SMED

Fuente: Manuel Rajadaell y Jose Luis Sanchez (2010)

Flujo Continúo

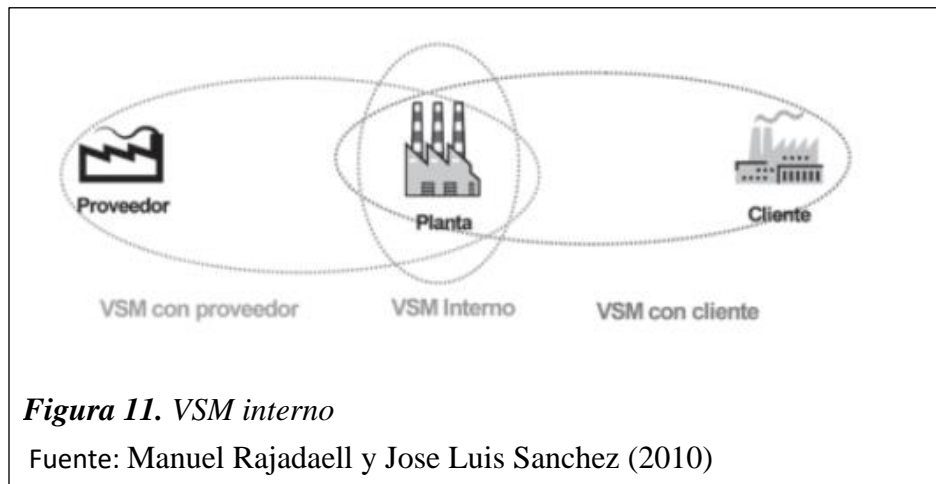
Ranault (2012) afirma, el flujo continuo es lo contrario de la producción por lotes y está estrechamente asociado con Kanban y Just-in-Time. Su objetivo principal de su aplicación es evitar paradas que podrían ser provocadas por aumentos de los despilfarros del producto, priorizando su continuidad frente a la velocidad.

Los beneficios de flujo continuo incluyen:

- Estabilidad.
- Continuidad.
- proceso de residuos menos.
- No se pierde tiempo.

VSM

El value stream mapping (VSM) es donde va reflejarse los flujos de materiales e información. Se evalúan todas las actividades que son realizadas dentro del proceso productivo, siendo este como resultado la obtención de un producto de calidad. (Rajadell & Sánchez 2010)



Teniendo el mapa de cadena de valor se procede a reconocer las tareas que no están aportando valor agregado, precediendo a su eliminación y buscando ser más eficientes.

Beneficios del VSM

- Plasmar más de un procedimiento.
- Relacionar la circulación de información con los materiales.
- Tener el Sistema estructurado
- Implementar mejoras.

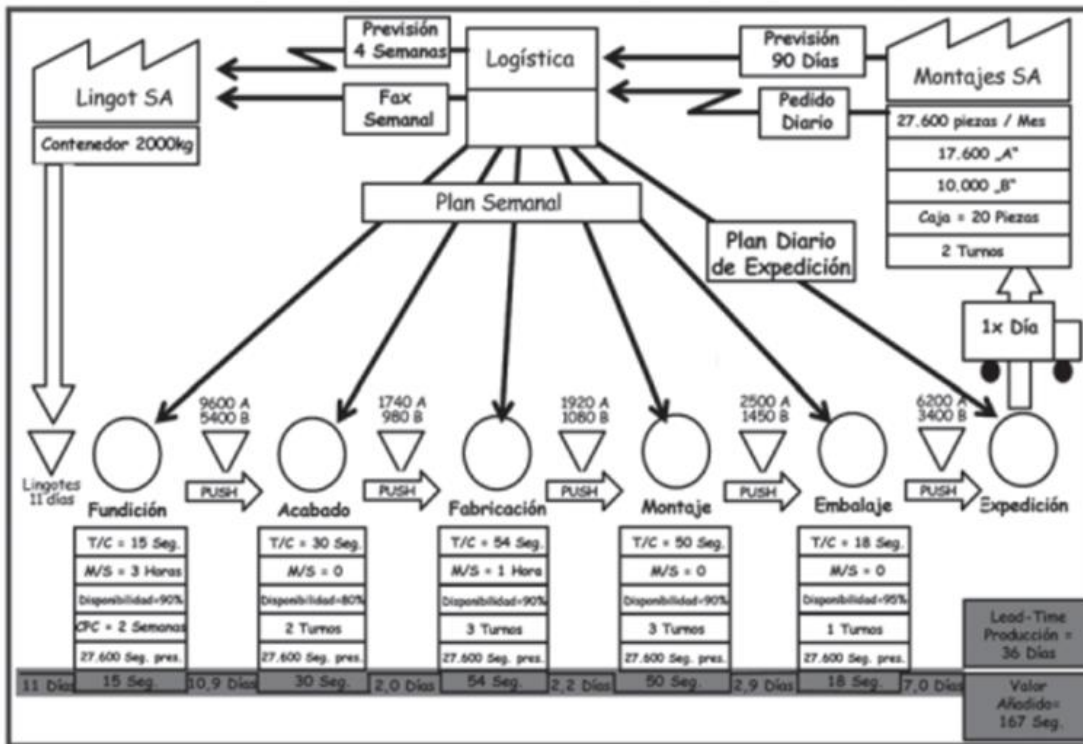


Figura 12. Value Stream Mapping

Fuente: Manuel Rajadaell y Jose Luis Sanchez (2010)

Para recoger datos del Value Stream Mapping incluye:

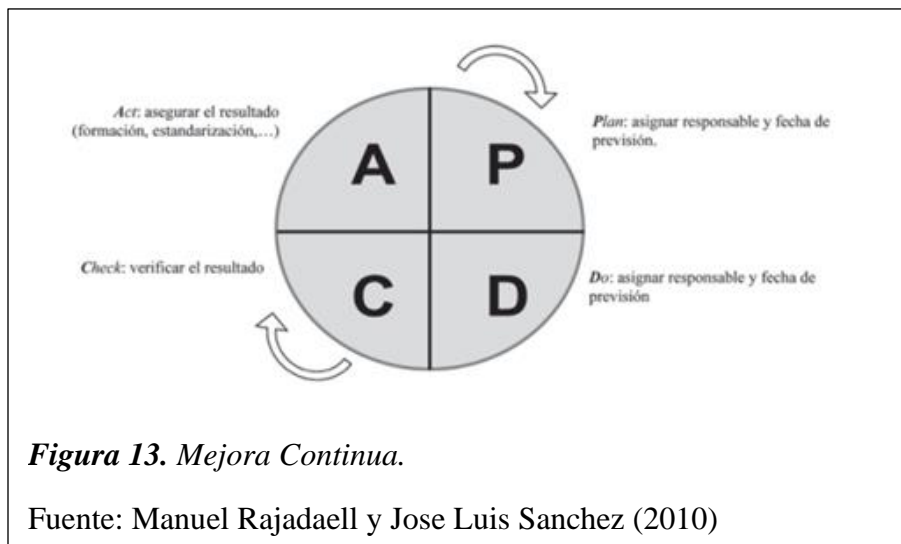
- Inventario.
- Número de operadores.
- Número de turnos trabajados.
- Tamaño del lote.
- Tiempo que toma para hacer un producto.
- Tiempo que tarda en cambiar de un producto a otro.
- ¿Cuánto tiempo puede funcionar la fábrica?

PDCA

PDCA: Plan-Do-Check-Act es un sistema de cuatro pasos para concebir y lograr el cambio. Es un ciclo que se repite con el fin de impulsar la mejora continua. (Rajadell & Sanchez 2010)

PDCA incluye

- Plan. Planifica las metas a cumplir, con fecha y responsable
- Hacer. Se desarrollan acciones a ejecutar en lo planificado
- Comprobar. Verificar el antes y despues.
- Acto. Tomar medidas basadas en lo aprendido.



1.3.2. La Productividad.

1.3.2.1. Definición

Según Medina (2009) productividad es la suma de salida elaborada por una unidad de entrada de la producción. Por ejemplo, un cierto equipo puede fabricar 10 toneladas de producto por hora.

La productividad económica es el valor de salida obtenido mediante una unidad de entrada. Por ejemplo, si un trabajador fabrica en una hora una capacidad de 2 unidades, cuyo precio es de 10 \$ cada una, a continuación, su productividad es de 20 \$.

Determinantes

Tecnología determina la cantidad máxima física de salida que puede ser alcanzada, así como el número y la calidad de los insumos requeridos. tecnología adoptada es a su vez una opción económica, asumido tanto por razones económicas y tecnológicas. El espectro de tecnologías concurrentes que se pueden elegir se ve influenciada por las innovaciones disponibles y compatibilidades del adoptante. Reversibilidad de esta elección suele ser baja debido a los altos costos de los interruptores.

El cambio tecnológico es rápido sólo en algunas industrias, mientras que en muchos otros es mucho más gradual. En cualquier caso, la difusión de la tecnología es peor que la actualmente en uso es un fenómeno marginal e irrelevante. La tecnología siempre mejora. la productividad física, también.

La productividad económica necesitara también de la fijación de precios y demanda. Si los usuarios necesitan menos productos que potencialmente producibles, las fábricas no van a trabajar plena volumen de producción. Por lo tanto, la productividad económica puede caer bien, al igual que el descenso de la demanda y los precios.

En una perspectiva más amplia, un incremento de la productividad se debe a una contracción sobre los desperdicios de recursos, a límites más estrechos de los procesos irracionales de producción y de gobierno, a un vínculo efectivo entre las necesidades sociales y del mercado.

Impacto en otras variables

Mayor productividad primeros impactos por lo general en los beneficios; entonces, con retardos y sin mecanismos automáticos, en los salarios. Las empresas pueden permitirse el lujo de pagar sin perder cuotas de mercado, pero es en los trabajadores el esfuerzo para organizar y obtener aumentos salariales.

Si los costos de producción no sobrecargan que aumentan la productividad, el costo unitario de producción será más bajo, abriendo la posibilidad de caída de los precios o la estabilidad. En este orden de cosas, una mayor productividad es propicio para una inflación más baja.

Las tendencias a largo plazo

La productividad ha crecido en el largo plazo en la mayor parte del mundo. En las naciones ricas, el PIB se elevó principalmente a través del aumento de la productividad. Los países con un bajo incremento de la productividad se hallan entre los más pobres del mundo.

El comportamiento del ciclo económico

La productividad económica suele mostrar un comportamiento pro-cíclico, mientras que, al mismo tiempo, es necesario distinguir pequeños sub-fases y más amplia multiplicidad de caminos que en el caso de otras variables.

En función de los incentivos institucionales, las empresas pueden optar por una combinación desequilibrada de las siguientes estrategias:

1. explotar mejor el empleo existente y masivamente encima de la cabeza, de modo que la productividad por trabajador aumenta de manera espectacular, con los salarios más altos para el poco trabajador empleado (si se pagan los gastos generales mejor que las horas normales);
2. para agrandar el empleo proporcional a la salida, manteniendo la productividad estable;
3. invertir en maquinaria que ahorra trabajo, con un aumento de la productividad rezagado y, potencialmente, un impacto negativo en el empleo (que es aún más probable si se elige la externalización a otros países).

1.4. Formulación del problema

¿De qué forma la propuesta de un plan de mejora, basado en herramientas de la filosofía esbelta aumento la productividad en la empresa BUM BUM COLA S.A.C.?

1.5. Justificación e importancia del estudio

Este trabajo de investigación pretende aumentar la productividad del área de producción de la empresa de bebidas sin alcohol BUM BUM COLA SAC; y el requisito de implementar un programa de mejora de producción ante la desorganización y carencia de compromiso en el área de producción que se da a notar en una inapropiada utilización de recursos en la producción.

Además, el plan de mejora modelo de Lean Manufacturing nos ayudara a abarcar una serie de métodos productivos de alta eficacia que permitirá conseguir considerables beneficios a la empresa, al incrementar su productividad, lo que representa que se pueda elaborar más con la misma cantidad de recurso, lo que se lograría resultados favorables cubriendo todos los aspectos en la cadena de producción.

También se tendría cierta relevancia social, esto se por qué las mejoras que se puedan acatar entrarían contribuyendo a una mejor satisfacción laboral e identificación de los colaboradores con la empresa, y con ello se favorecería la productividad.

1.6. Hipótesis

El plan usando las herramientas de la filosofía esbelta generara un incremento de la Productividad en los siguientes factores de producción: Materia prima, factor humano y factor de máquina en el interior de la Empresa BUM BUM COLA SAC. Chiclayo 2020.

1.7. Objetivos

1.7.1. Objetivo general

Elaborar una propuesta de un plan de mejora, basado en herramientas de filosofía esbelta para incrementar la productividad de la empresa Bum Bum Cola S.A.C, Chiclayo-2020.

1.7.2. Objetivos específicos

- a) Identificar la situación actual del área de producción, identificando factores críticos que no generan incremento de la productividad.
- b) Seleccionar las herramientas de lean manufacturing que podrían aplicarse en beneficio propio, basándonos en los factores críticos identificados, para poder mejorar la productividad de la empresa BUM BUM COLA S.A.C.
- c) Basarnos en una propuesta en base de resultados obtenidos.
- d) Evaluar la variación sobre la productividad.
- e) Evaluar el beneficio/ costo de la propuesta.

CAPÍTULO II:
MATERIAL Y MÉTODO

CAPITULO II: MATERIAL Y METODOS

2.1.Tipo y Diseño de Investigación

2.1.1. Tipo:

La presente investigación será de tipo descriptivo porque describirá hechos y/o fenómenos como se exhiben en la realidad.

Según su propósito la investigación es aplicada porque se interesa en la aplicación y utilización de los conocimientos teóricos existentes.

Según los medios para obtener datos será mixta porque se recogerá información de fuentes físicas y digitales.

2.1.2. Diseño de la investigación

Este estudio es no experimental transversal porque se limita a observar lo que sucede sin intervenir y tampoco se manipula las variables

2.2.Población y muestra

2.2.1. Población

La población de la investigación corresponde a todo el que conforma la Empresa Bom Bom Cola SAC, es decir, todos los recursos que forman parte de la Empresa.

2.2.2. Muestra

Para la Muestra se considera a todos los recursos involucrados en el área de Producción de la empresa Bom Bom Cola S.A.C.

2.3. Variables

2.3.1. Variable independiente:

Tabla 1.

Operacionalización de la variable Independiente

Variable Independiente	Definición	Dimensiones	Sub- Dimensiones	Indicadores	Técnicas
Plan de mejora aplicando herramientas de Filosofía Esbelta	El plan de Mejora basada en las herramientas de la Filosofía Esbelta es diseñada a la necesidad de aumentar el indicador de productividad de la empresa.	Herramientas 5'S	Seiri: Clasificar	% de instrumentos inútiles	Guía de observación
			Seiton: Orden	% de espacio a disposición	Guía de observación
			Seiso: Limpieza	% de suciedad en entorno	Guía de observación
			Seiketsu: Estandarizar	N° de señalizaciones	Guía de observación
			Shitsuke: Disciplina	N° de fallas/mes	Guía de observación
		SMED	Cambio de máquina	N° de horas de paros de máquina	Entrevista
		Poka Yoke	Control	% de errores evitados	Entrevista

	Advertencia	% de fallos evitadas	Entrevista
Jidoka	Paro de maquina	N° de paros al mes	Encuesta

Fuente: Elaboración propia

2.3.2. Variable dependiente:

La productividad de la Empresa BUM BUM COLA S.A.C.

Tabla 2

Operacionalización Variable Dependiente

Variable Dependiente	Dimensiones	Indicadores	Técnicas de Instrumentos de Recolección de datos
La Productividad de la empresa BUM BUM COLA SAC	Producción	Ventas/Recursos utilizados	Guía de Observación
	Factor Maquina	Relación Unidades/Hora –Máquina	Guía de Observación
	Factor Humano	Unidades / Sueldos de Persona	Entrevista
		Unidades producidas por cada hora hombre	
	Factor Materiales	Cantidad de Unidades Producidas	Entrevista
Unidades producidas / costo de producción		Entrevista	

Fuente: Elaboración propia

2.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.

2.4.1. Técnicas de recolección de datos

Observación:

Se realizó la presente técnica en diversas visitas dentro a la empresa bum bum cola, posibilitando visualizar y confirmar la información proporcionada por los colaboradores de la empresa. El instrumento utilizado fue la observación directa.

Entrevista:

Se aplicarán determinadas preguntas a los encargados directos e indirectos previamente seleccionados que participan en la práctica de la dirección de inventarios de la organización. Esta técnica permitirá a obtener información relevante acerca de la situación actual de los costos logísticos que presenta la empresa. El instrumento utilizado fue el cuestionario.

2.4.2. Validez y confiabilidad

Validación: Cada instrumento en la recolección de datos es validado por personas expertas y calificadas en relación al tema de estudio, dichas validaciones serán adjuntadas en el Anexo de la Presente Investigación.

Confiabilidad: La información obtenida de los Colaboradores de la Empresa fue de vía directa por instrumentos de investigación, con transparencia y credibilidad al instante de gestionar la información.

2.5. Procedimiento de análisis de datos

Con ayuda de los instrumentos de recolección de datos, se obtendrán los datos que serán almacenados en archivos digitales de mi computadora personal. Estos datos se procesarán y analizarán para alcanzar la información respecto a la realidad o situación actual de la empresa en estudio.

El tratamiento de la información y el análisis se hará utilizando las herramientas del software de ofimática MS OFFICE, como es el procesador de textos MS WORD para escribir los

comentarios y el análisis de los resultados, y la hoja de cálculo MS EXCEL para la tabulación de los datos y los gráficos correspondientes.

2.6. Aspectos éticos

Confidencialidad: Resguardar la información de la empresa y de los colaboradores que están apoyando este proyecto de investigación.

Objetividad: La situación actual de la empresa se analizará y se basará en criterios imparciales y técnicos.

Veracidad: Toda la información presentada es real y verdadera, resguardando la confidencialidad.

Originalidad: En las fuentes bibliográficas será citada toda la información recopilada con el objetivo de demostrar que no existe ningún tipo de copia.

2.7. Criterios de rigor científico

Validez. Se validan los instrumentos con expertos.

Confiabilidad. se relacionan los cálculos con los obtenido.

CAPÍTULO III:

RESULTADOS

CAPITULO III: RESULTADOS

3.1. Diagnóstico de la Empresa

3.1.1. Información General

I. Nombre Comercial:

BUM BUM COLA S.A.C

II. RUC:

20491848325

III. Actividad Económica:

IV. Es una industria dedicada a la fabricación, distribución y venta de bebidas no alcoholizadas con altos estándares en calidad y nutrición

V. Ubicación:

AV. ANTENOR ORREGO N° 1880 LA VICTORIA CHICLAYO

VI. Historia de la Empresa:

La empresa inicio sus pininos en la ciudad de Cutervo bajo la marca de bebida gaseosa la cutervina, buscando agrandar el mercado se optó por trasladar la empresa a la ciudad de chiclayo pero su domicilio fiscal seguiria siendo la ciudad de Cutervo, y Chiclayo iba ser la sede productiva por lo que se optó crear una nueva marca de gaseosa llamada bum bum cola en sabores de cola amarilla, fresa, naranja, limón y cola negra, en sus medidas de 500ml , 1500ml, 2100ml y 3150ml, luego vendría la gaseosa kola nor en paquete de 12 unidades pero surtido, como complemento de la gaseosa bum bum cola, luego llegarían la marcas cola sensación y agua san lucas de 600ml y que a la par se siguen estableciendo en el mercado local y regiones de Amazonas, Cajamarca, Piura y San Martín.

VII. Estructura organizacional

- **Misión:** Obtener la predilección del cliente al proponer la mejor alternativa de bebidas gaseosas, néctares y jugos, actuando con pasión y responsabilidad.
- **Visión:** Ser la mejor alternativa en bebidas gaseosas, néctares y jugos, que fomenta valor a clientes, colaboradores, proveedores y medio ambiente, por las siguientes razones:
 - a. Estamos enfocados en comprender al cliente, y en complacer sus necesidades.
 - b. Ofrecemos al mercado los productos con altos estándares de calidad.

- c. Compartimos los mismos valores.
- d. Buscando el crecimiento y la excelencia de servicios desarrollados a nuestros colaboradores.

VIII. Política de Calidad:

Fomentar la mejora continua de sus procesos de fabricación, y del servicio que se ofrece a los clientes. Los parámetros de calidad de BUM BUM COLA se apoya en los siguientes objetivos de calidad con la finalidad de lograr la satisfacción del cliente y todas las partes interesadas de la empresa:

- Comunicación constante con los clientes para comprender y velar por sus necesidades.
- Fomentar la cultura participativa y el trabajo creativo, con personal competente de acuerdo a las necesidades del mercado.
- Garantizar la calidad de nuestros productos y servicios.
- Desarrollar constantemente la eficacia de nuestros procesos.
- Conservar y modernizar nuestro sistema de gestión a través de la investigación y ejecución de nuestros procedimientos, programas e instructivos.

IX. Valores:

- **Innovación:** Pensamos distinto, creamos cosas innovadoras y creativas que contribuyen al progreso de la Organización.
- **Trabajo en equipo:** Fomentamos el trabajo en equipo en base al cumplimiento de objetivos para el crecimiento de la organización.
- **Pasión y orientación al cliente:** Nuestro compromiso es con el cliente para satisfacer todas sus necesidades y generar una lealtad a nuestros productos.
- **Honestidad, integridad y congruencia:** Cumplimiento de nuestras responsabilidades de forma ética para afianzar la confianza de nuestro trabajo.
- **Calidad y productividad con sustentabilidad:** Trabajamos de manera eficiente, generando valor agregado en nuestros resultados para lograr apoyar en la sociedad y medio ambiente asegurando productos y servicios de excelencia.
- **Adaptación a los cambios:** Contamos con personal competente y preparado para nuevos retos con el fin de seguir cumpliendo las necesidades del consumidor.

X. Organigrama de la Empresa

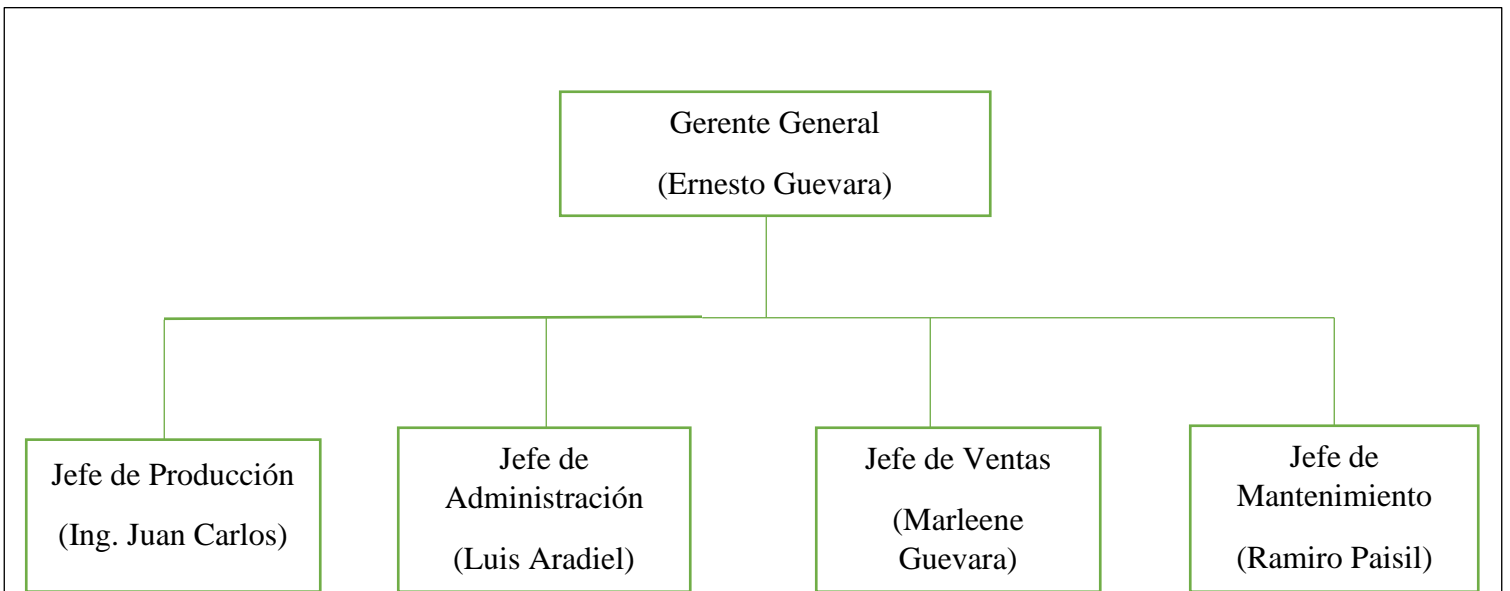


Figura 14. organigrama de la empresa

Fuente: Elaboración propia.

a. Jefe de Producción:

Dirigir la producción delegando funciones a los supervisores, resguardar los procesos de producción, coordinar constantemente con los proveedores para disminuir el costo y tiempo; estando en comunicación con los clientes para poder informar del trabajo, con el fin de satisfacer las expectativas del usuario.

Funciones:

- Gestionar con la gerencia para la elección del personal, adquisición de materiales y mantenimiento preventivo de los equipos
- Velar por el bienestar de todos los colaboradores de la empresa.
- Dirigir todas las actividades competentes para el desarrollo óptimo del área de producción.
- Fijar un óptimo control de calidad de cada lote de producción

b. Jefe de administración:

Estructura y ejecuta la distribución del personal, las operaciones financieras, asesoramientos administrativos a las demás áreas de la empresa, en conjunto con las normas y objetivos planteados por la alta dirección.

Funciones:

- Planificar, liderar y verificar los recursos humanos, materiales, financieros y presupuestales asignados a la Delegación.
- Controlar y aprobar el abastecimiento de existencias.
- Verificar y prever la financiación, el presupuesto y la tesorería.
- Liderar el capital humano.
- Elaborar y analizar toda operación contable y fiscales.
- Controlar las operaciones de asesoramiento, negociación, reclamación y venta de productos y servicios.
- Control de las actividades del departamento de recepción: facturación, morosidad, etc.,

c. Jefe de ventas:

Encargada de liderar, establecer y verificar al departamento de ventas y quien debe reunir todas las habilidades de un líder nato, como son la honestidad, decidido e impulsor, que le permitirán desenvolverse correctamente con el consumidor.

Funciones:

- Proveer planes estratégicos y presupuestos de ventas.
- Fijar y cumplir metas y objetivos de ventas.
- Realizar cálculos estimados de demanda y ventas.
- Recompensar, promover y liderar las fuerzas de venta
- Dirigir el análisis de costo de ventas
- Evaluación del desempeño de la fuerza de ventas.

- d. Jefe de mantenimiento:** Controlar e inspeccionar el cumplimiento de las actividades de mantenimiento y reparaciones en las áreas de la empresa, distribuyendo las herramientas, materiales, equipos y al personal para garantizar el óptimo funcionamiento y conservación

de los bienes de la empresa

e. Funciones:

- Mantener comunicación frecuente con los encargados de las diferentes Áreas para tener conocimiento de los equipos a utilizar y su cuidado.
- Encargado del suministro de materiales, herramientas y equipos.
- Realizar las compras de materiales e insumos vitales para la ejecución de las solicitudes de servicio.
- Verificar y cumplir los servicios solicitados a los proveedores.
- Realizar pedidos de repuestos, herramientas y provisiones.
- Planificar y ejecutar los programas de mantenimiento preventivo.

XI. Productos de la empresa:

- a. Agua de mesa:** Es el agua tratada, que puede o no contener gas carbónico, adición de saborizantes y colorantes permitidos.
- b. Gaseosa:** Es un producto ultra procesado a grosso modo, que están establecidas por un alto porcentaje de agua carbonatada, azúcar, sodio, colorantes, ácido fosfórico, cafeína, entre otros.
- c. Néctar de durazno:** Bebida que comprende parte de la pulpa del durazno, a la que se ha adicionado agua potable, azúcares, ácido cítrico aditivo y otros ingredientes.

3.1.2. Descripción del Proceso Productivo

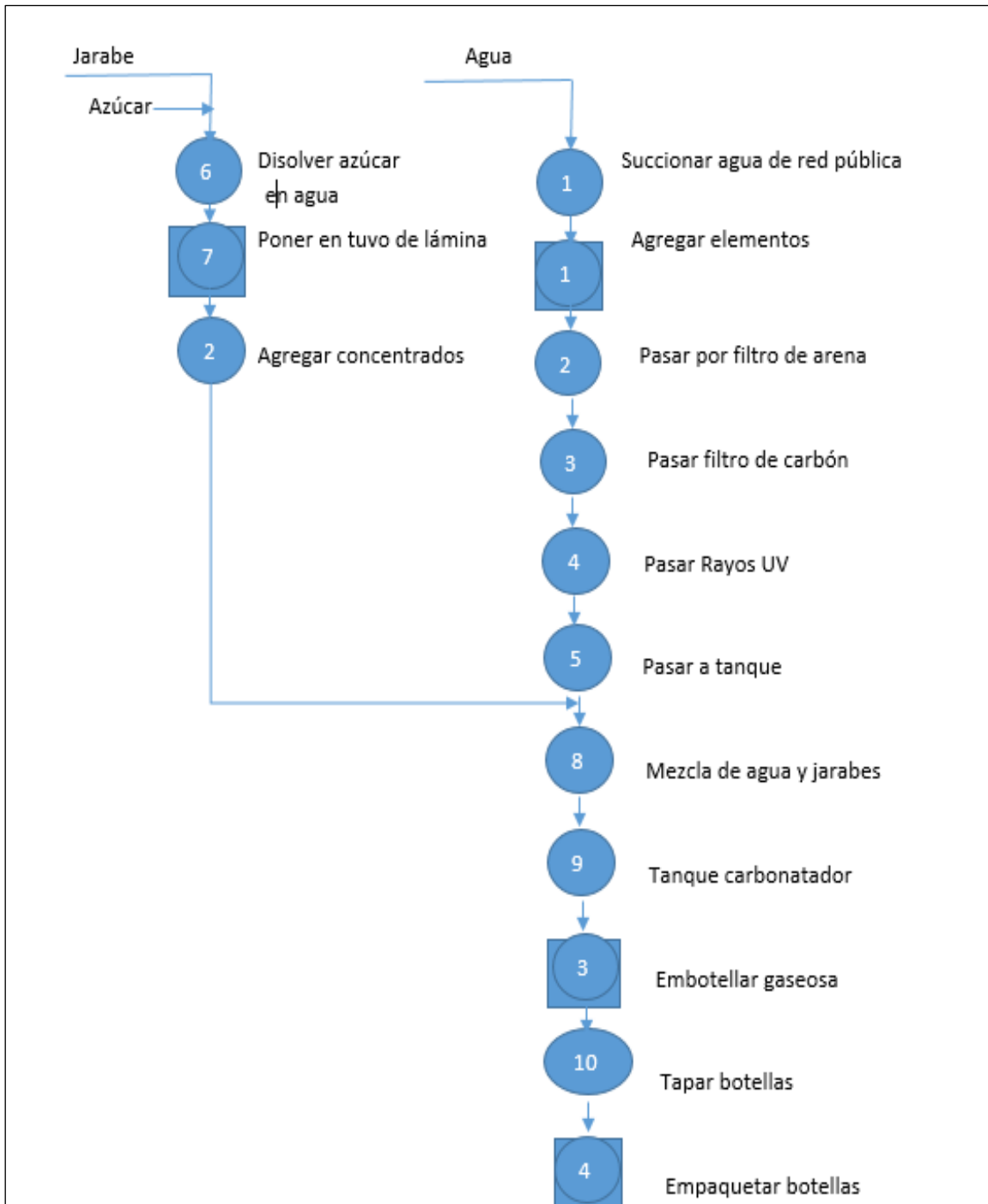
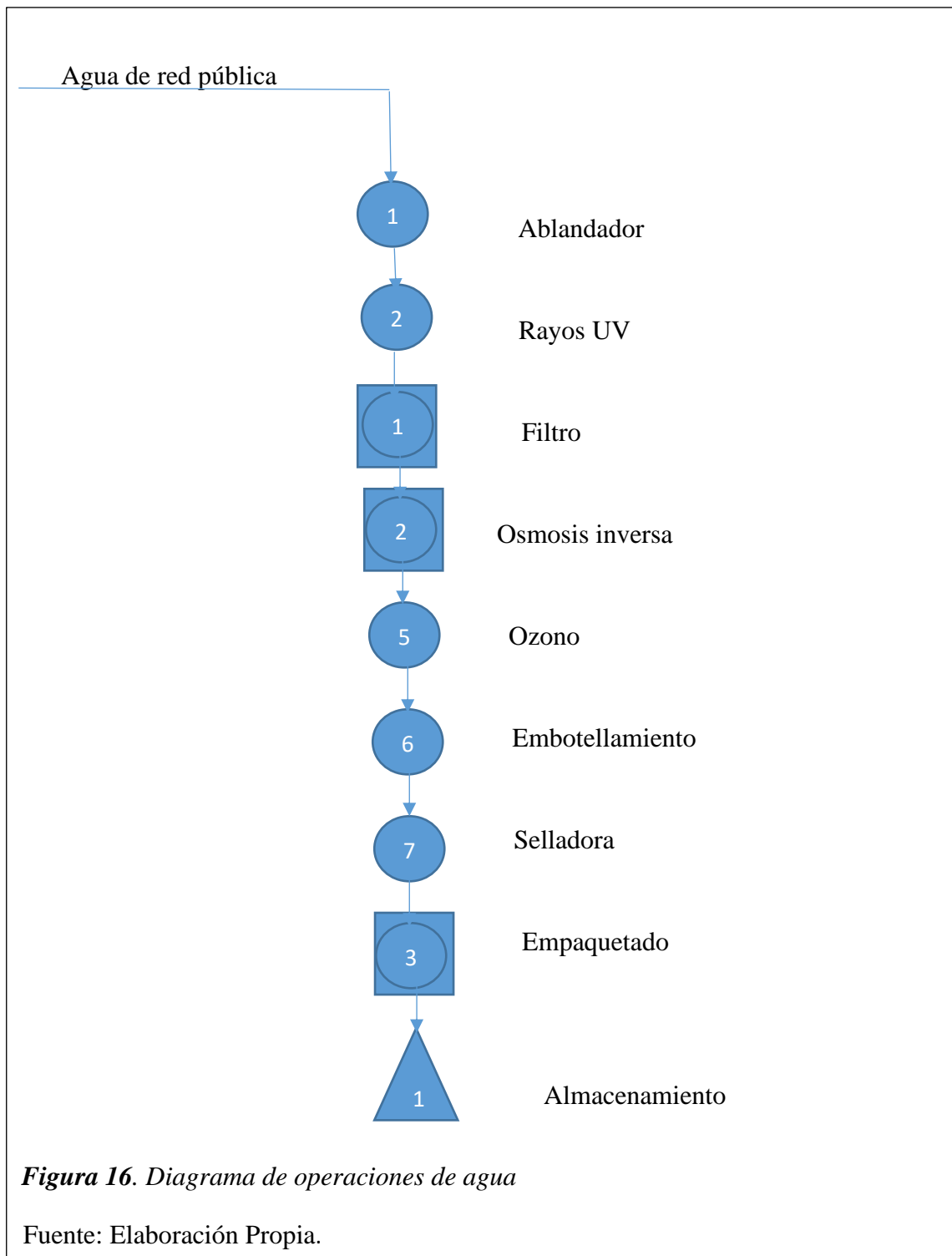


Figura 15 Diagrama de operación de gaseosa

Fuente: Elaboración Propia.

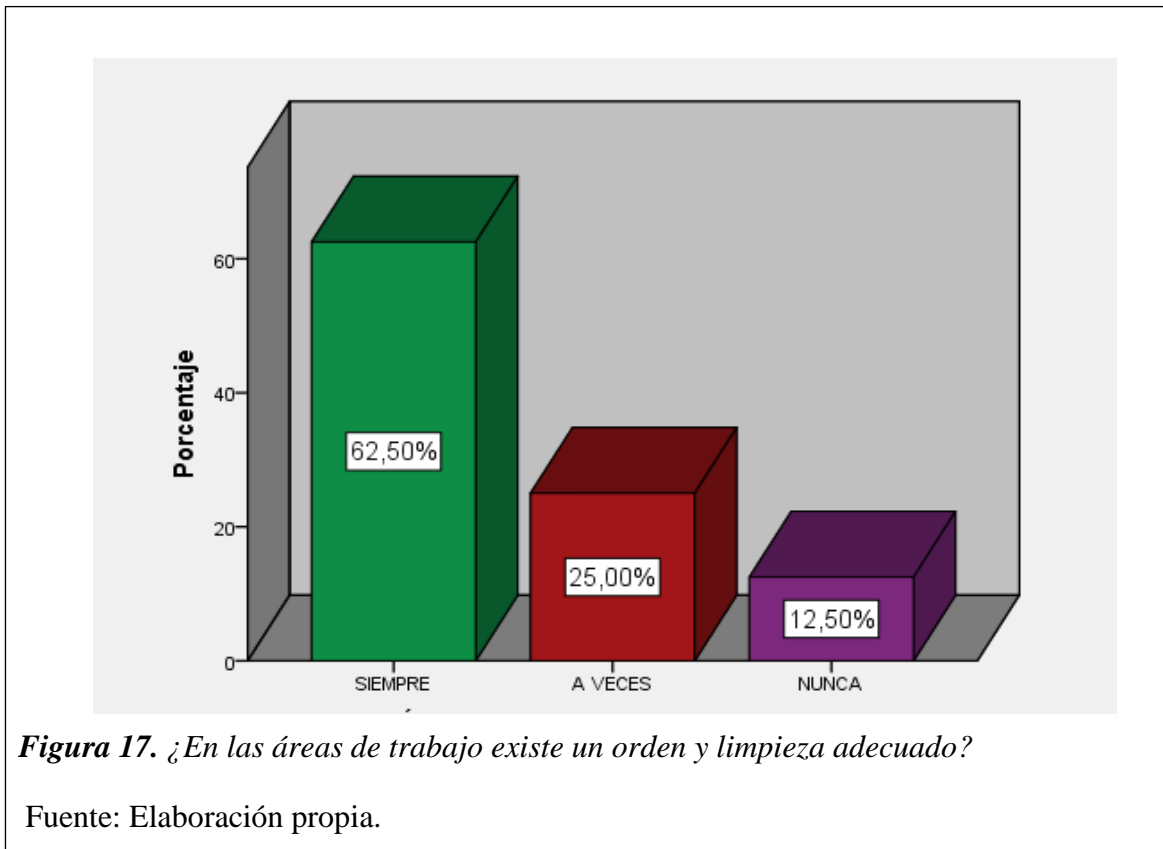


3.1.3. Análisis de la problemática

3.1.3.1. Resultados de la Aplicación de los Instrumentos

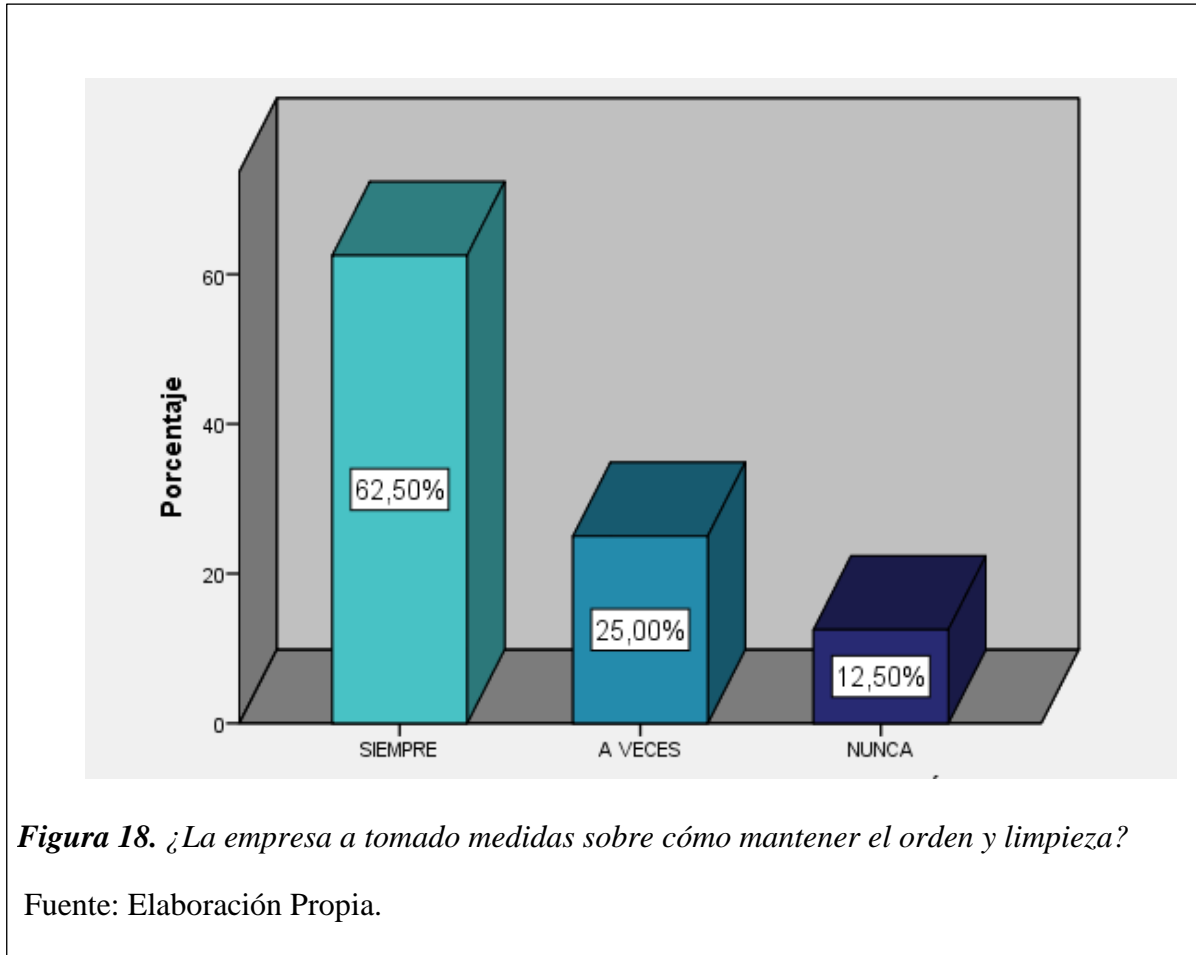
Resultados de la encuesta a los operarios de la empresa Bum Bum Cola S.A.C.

1. ¿En las áreas de trabajo existe un orden y limpieza adecuado?



En la encuesta elaborada podemos ver estos resultados que se han suscitado siendo los siguientes: un 62,5 % de trabajadores concordó en que siempre había orden y limpieza en su área, un 25% dijo que solo a veces y el último y restante 12,5% dijeron que nunca había limpieza y orden en su área.

2. ¿La empresa ha tomado medidas sobre cómo mantener el orden y limpieza en el área de trabajo?



Los resultados de esta pregunta sobre si la empresa ha tomado medidas para conservar el orden y limpieza en el área de producción, pues los porcentajes que se dan son: el 62,5% dijo que Siempre, el 25% marcaron que a veces y el 12,5% concluyó que Nunca se tomaban medidas para mantener orden y limpieza en su área

3. ¿Qué grado de satisfacción tiene en su puesto laboral?

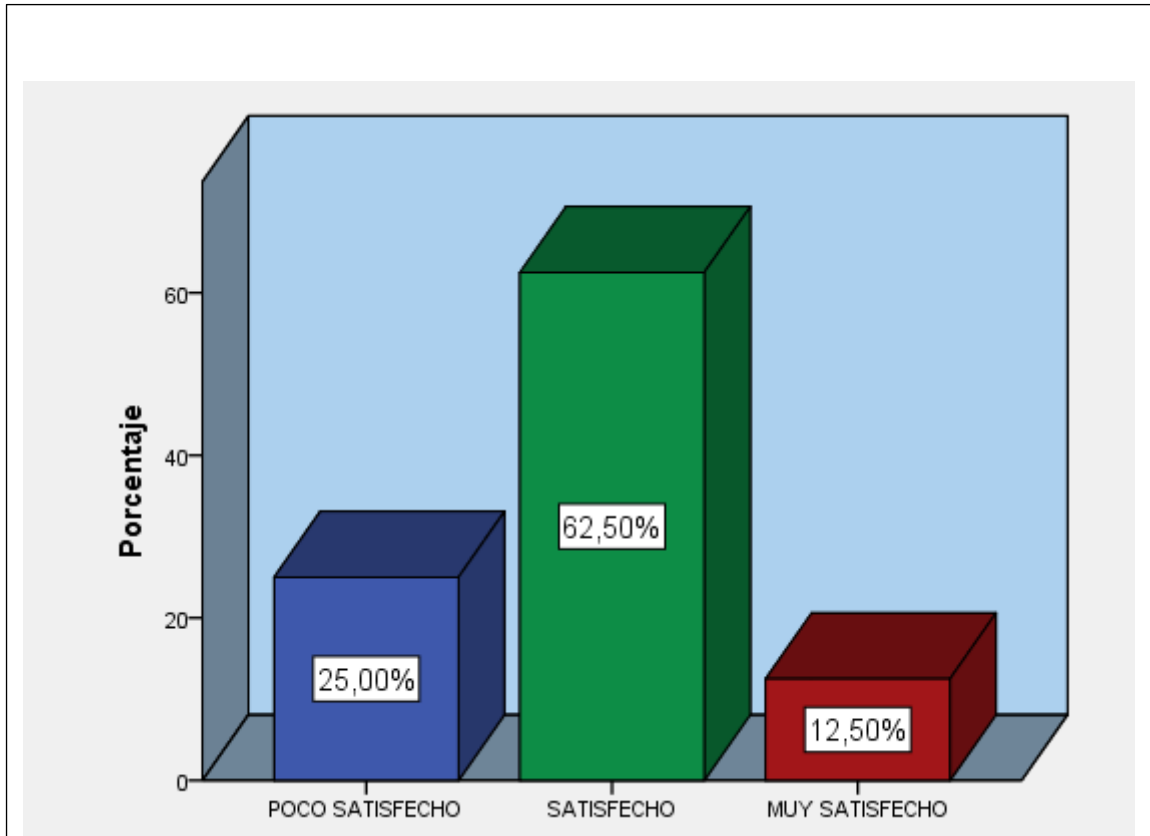


Figura 19. que grado de satisfacción tiene en su puesto de trabajo.

Fuente: Elaboración Propia.

Los resultados que se dieron en esta pregunta que el grado de satisfacción que tienen en su puesto laboral, pues se obtuvieron los siguientes porcentajes: el 62,5% de trabajadores están Satisfechos, el 25% están Poco satisfechos, el 12,5% está Muy satisfecho y el 0% está Insatisfecho en su área laboral.

4. ¿Ha recibido usted capacitación por parte de la empresa?

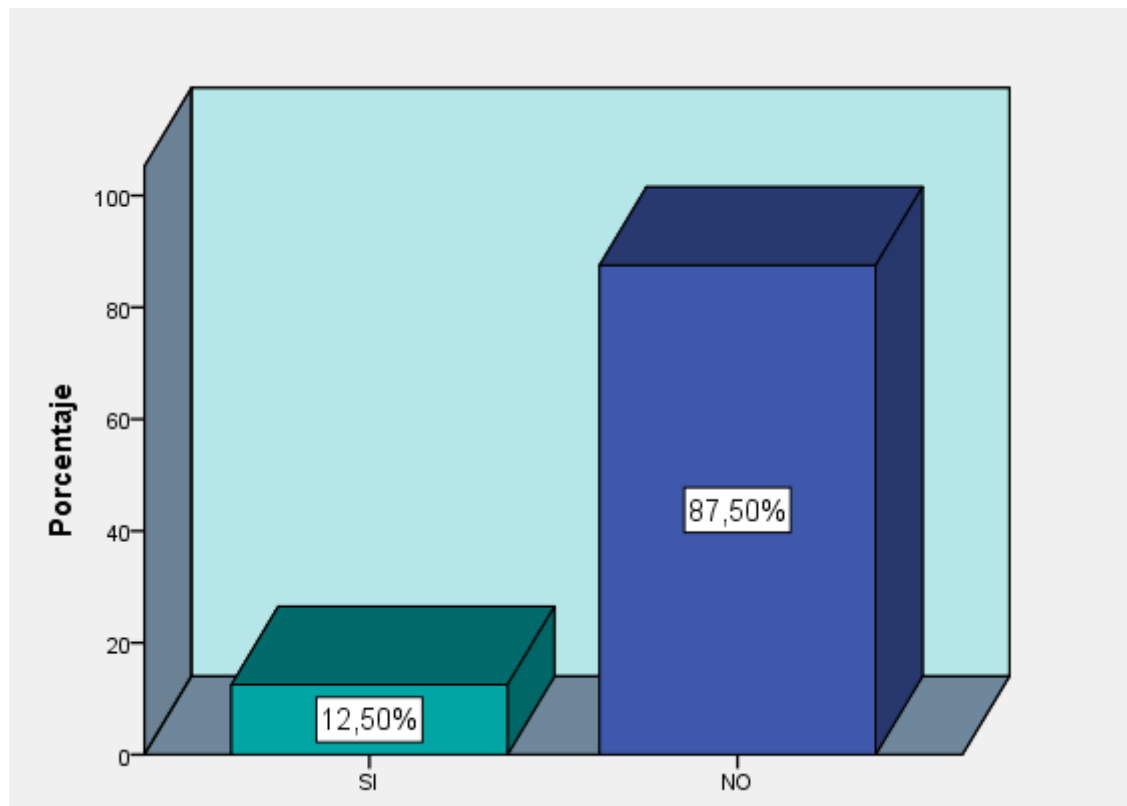
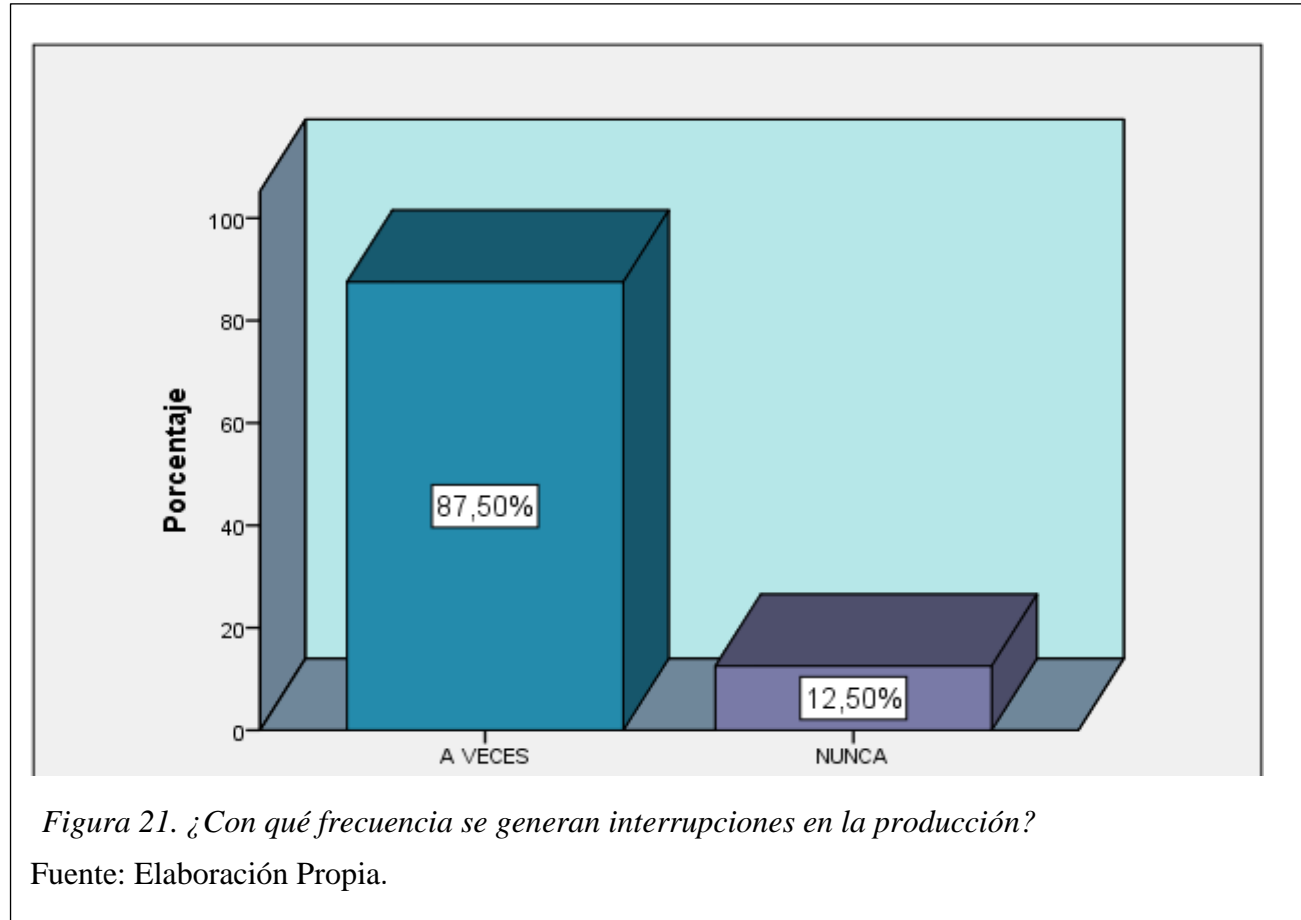


Figura 20. ¿Ha recibido capacitación usted por parte de la empresa?

Fuente: Elaboración Propia.

Respecto a la pregunta de si el personal ha recibido capacitación por parte de la empresa, los resultados fueron los siguientes: el 12,5% de los trabajadores marcaron que si efectivamente la empresa les proporcionó la capacitación debida; sin embargo, el 87,5% difiere completamente con estos otros.

5. ¿Con que frecuencia se generan interrupciones en la producción?



En esta pregunta: de con qué frecuencia se generan interrupciones en la producción, los resultados fueron: El 87,5% concluyó que A veces se generan interrupciones, el 12,5% marcó que Nunca se generan interrupciones y un 0% que Siempre se generan interrupciones en la producción

6. ¿con que regularidad la empresa innova en los recursos (¿maquinaria-materiales que usa para la producción?

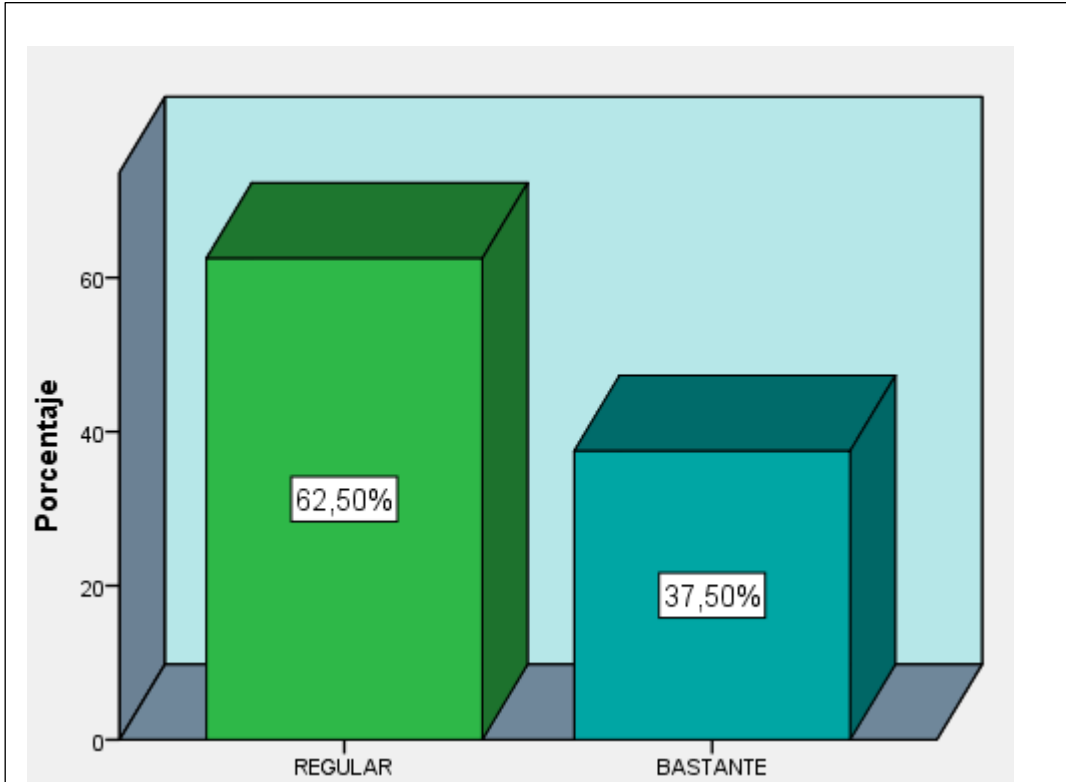


Figura 22. con que regularidad la empresa innova en los recursos maquinaria-materiales que usa para la producción?

Fuente: Elaboración Propia.

En la pregunta de con que regularidad la Empresa innova en los recursos que usa para la producción, pues los resultados fueron: un 62,5% estuvo de acuerdo en que de manera regular se innova, el 37,5% concluyó en que innova bastante parte del tiempo.

7. ¿La información siempre está a tiempo?

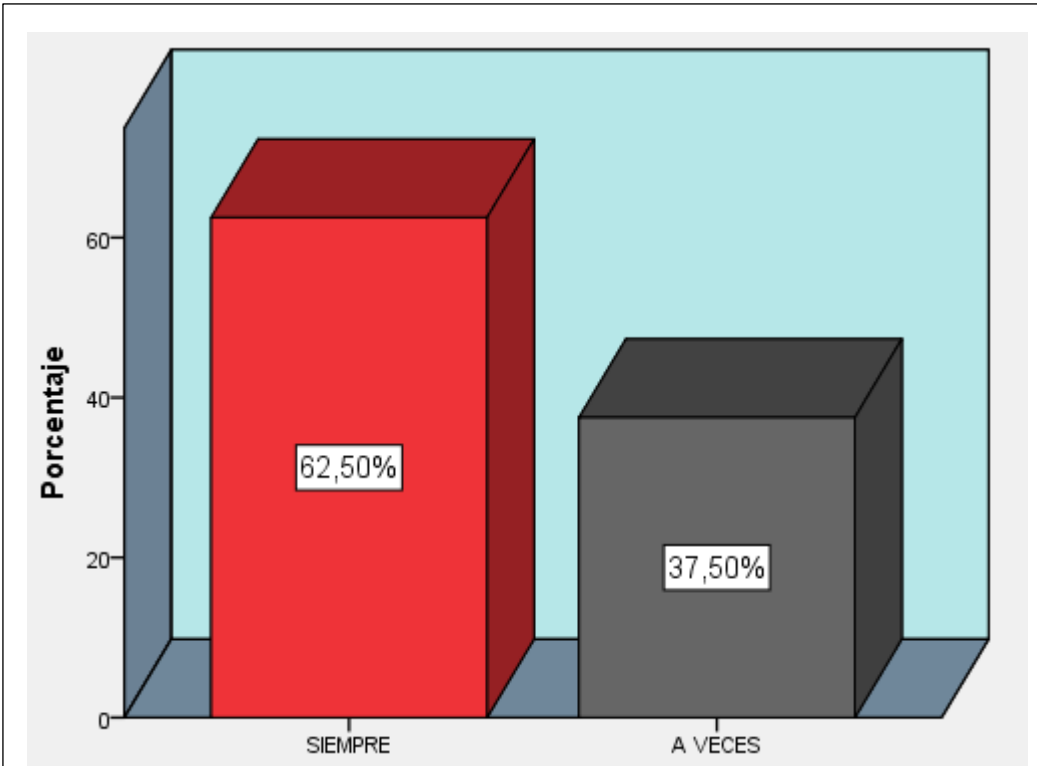


Figura 23. La información siempre está a tiempo

Fuente: Elaboración Propia.

En la pregunta de que, si la información y decisiones del proceso se encuentran a tiempo, pues los resultados fueron los siguientes: El 62,5% concluyó con que Siempre se estaba a tiempo, el 37,5% marcó que solo a veces se dan a tiempo las cosas, causándose así retrasos.

8. ¿Existe comunicación eficiente con su jefe?

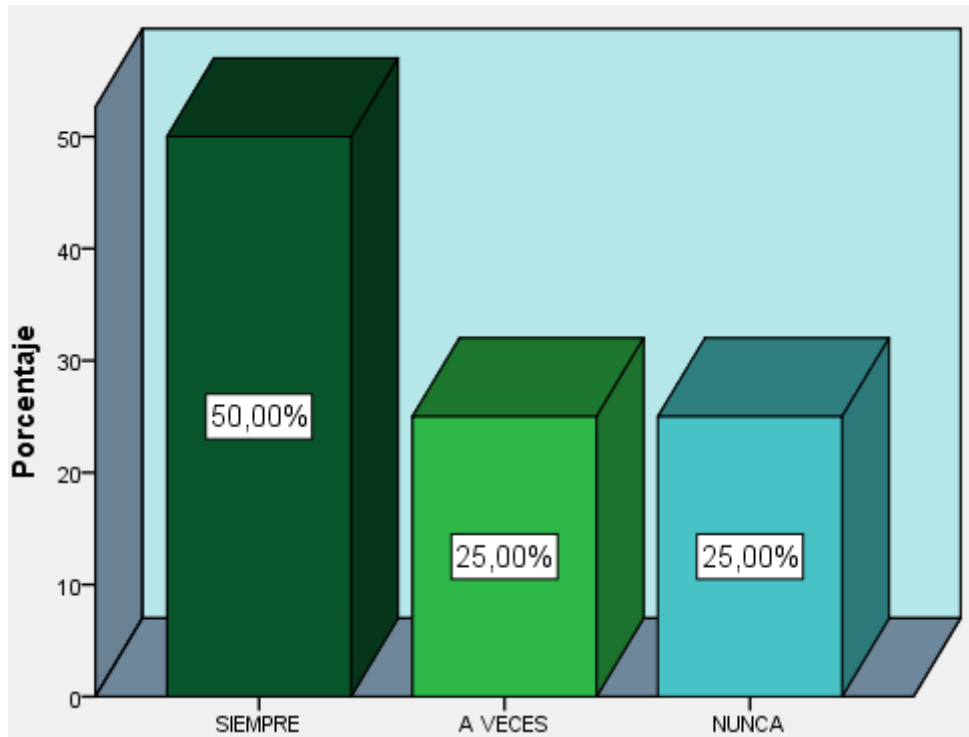


Figura 24. Existe comunicación eficiente con su jefe

Fuente: Elaboración Propia.

Y haciendo referencia de que, si la comunicación entre los trabajadores y el jefe es frecuente, pues los resultados fueron los siguientes: el 50% concluyó con que siempre es frecuente la comunicación, el 25% sólo A veces y el otro 25% pues que Nunca existía comunicación.

9. ¿La empresa evalúa el desempeño que tienen ustedes?

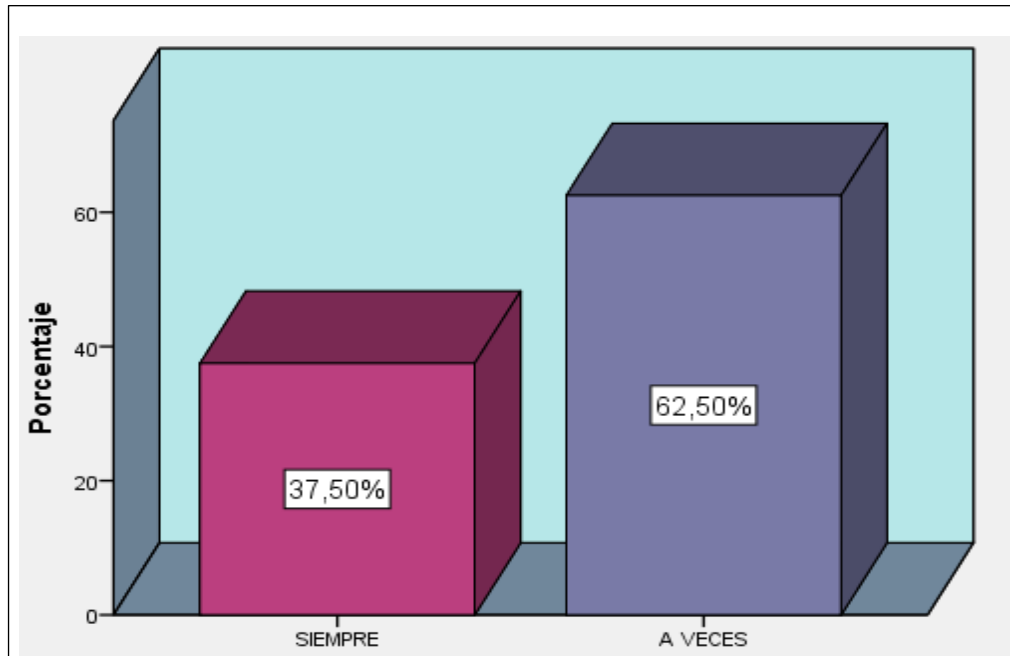


Figura 25. La empresa evalúa el desempeño que tienen ustedes

Fuente: Elaboración Propia

En esta pregunta de si se evalúa el desempeño personal de manera periódica, pues los resultados fueron los siguientes: Un 62,5% concluyó con que A veces se evalúa, el 37,5% dijo que Siempre se realizaban estas evaluaciones y pues un 0% que Nunca se daban las evaluaciones correspondientes.

Resultados de la Entrevista

Se entrevistó al gerente del área de producción: Ernesto Guevara

1. ¿Cuál es el proceso de producción?

El procedimiento para la bebida gaseosa, se compone de una serie de fases; El proceso inicia con la adquisición de agua que se extrae de un pozo propio, que pasara a través de procesos para purificarla como; filtrado en arena, filtrado de carbón activado. Posteriormente son mezclados con azúcares para conseguir el jarabe simple al cual se agregará preservantes, concentrados, entre otros para finalmente obtener el jarabe terminado, Finalmente el jarabe es enfriado y mezclado con agua y CO2 para ser embotellado, empacado y comercializado.

2. ¿Cuáles son las metas del área de producción?

Las metas del área de producción dependerán del área de ventas donde se gestionan los pedidos para los clientes.

3. ¿Cómo es la comunicación del área de producción con el resto de las áreas de la empresa?

La comunicación es fluida y constante.

4. ¿Cómo resuelve las contingencias que puedan presentarse en un período de producción?

Se para la planta y se analiza el problema para dar solución lo más pronto posible.

5. ¿Qué problemas se presentan en la empresa BUM BUM COLA?

Desorden en las áreas de producción y almacén, mermas en los productos de gaseosas y agua y maquinas poco eficientes como la llenadora que producen paradas de planta.

¿Por qué?

El personal no tiene conocimientos para afrontar problemas que se presenten en las maquinarias porque no sabe su funcionamiento. También la falta de compromiso para mantener la empresa en orden y limpieza.

6. ¿Existen cuellos de botellas en su proceso productivo?

SI

NO

¿Cuáles son?

Se producen cuellos de botella en el proceso de llenado y en el cambio de formato para las presentaciones de gaseosas de 500ml y 3 litros.

7. ¿La producción de diferentes productos, dificulta el abastecimiento de los materiales?

SI

NO

8. ¿Actualmente, tienen implementado algún sistema para mejorar la eficiencia de sus procesos?

SI

NO

¿Cuáles es?

No se cuenta con un sistema para mejorar la eficiencia de sus procesos.

9. ¿Con que frecuencia se actualizan los objetivos del área?

() Mensual

(x) Trimestral

() Semestral

() Anual

10. ¿Cuál cree usted que sea el principal problema a mejorar para aumentar la productividad?

Disminuir el desperdicio de mermas	<input checked="" type="checkbox"/>	Mejorar la eficiencia de las maquinas	<input checked="" type="checkbox"/>
Mejorar el rendimiento de los materiales	<input type="checkbox"/>	Mejorar los métodos de trabajo	<input type="checkbox"/>

Interpretación:

Como se puede apreciar en la entrevista existen muchos problemas como el desorden en las áreas de producción, mermas en los productos de gaseosas y agua como también las maquinas poco eficientes, como la llenadora que producen paradas de planta lo que resulta en la pérdida de tiempo para producir y complicaciones con las metas propuestas por la empresa.

Tabla 3*Guía de observación 5s*

N°	Pregunta	Alternativa	
		Si	no
1	Los ambientes poseen orden y limpieza		X
2	Las maquinas poseen un correcto funcionamiento		X
3	Área adecuada para almacenamiento de materia prima	x	
4	Área adecuada para almacenamiento de producto terminado		X
5	La distribución de planta es de forma correcta		X
6	Cumplen con la orden de producción	x	
7	Cuenta con letreros de identificación del área de trabajo	x	
8	Cuentan con orden y limpieza en el almacén de materia prima		X
9	Las oficinas están correctamente ubicadas en el área de producción		X
10	Las oficinas cuentan con orden y limpieza		X
11	Las áreas de trabajo cuentan con correcta iluminación		X
12	Poseen un control adecuado de mermas		X
13	Poseen un control de cantidad de materia prima entrante	x	
14	Controlan el proceso productivo a base de indicadores	x	
15	Los trabajadores se encuentran en su totalidad en planilla		X
16	Los trabajadores conocen en su totalidad sus funciones		X
17	Existen herramientas innecesarias en los puntos de trabajo	x	
18	Existen materiales innecesarios en los puntos de trabajo	x	
19	Las herramientas están en su correcta ubicación en los puntos de trabajo		X
20	La demarcación de las zonas de trabajo es de fácil identificación		X
21	Cuentan con formatos de registro de datos	x	
22	Existe un control de calidad en la materia entrante	x	
23	Existe un control de calidad del producto terminado	x	
24	Cuentan con letreros que instruyen al personal de cómo mantener el orden y limpieza		X

Fuente: Elaboración propia

3.1.3.2. Herramientas de Diagnóstico (ISHIKAWA)

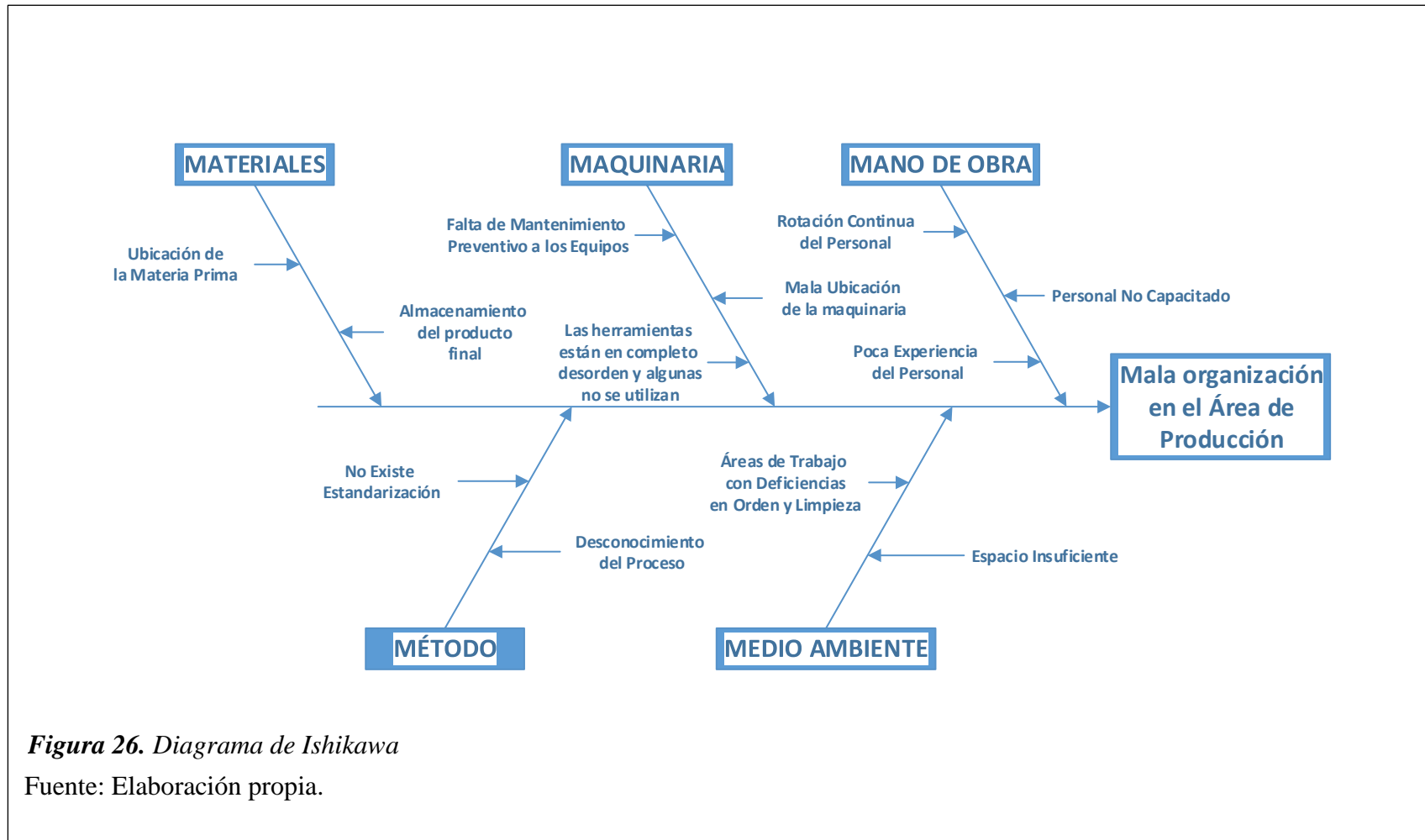


Figura 26. Diagrama de Ishikawa

Fuente: Elaboración propia.

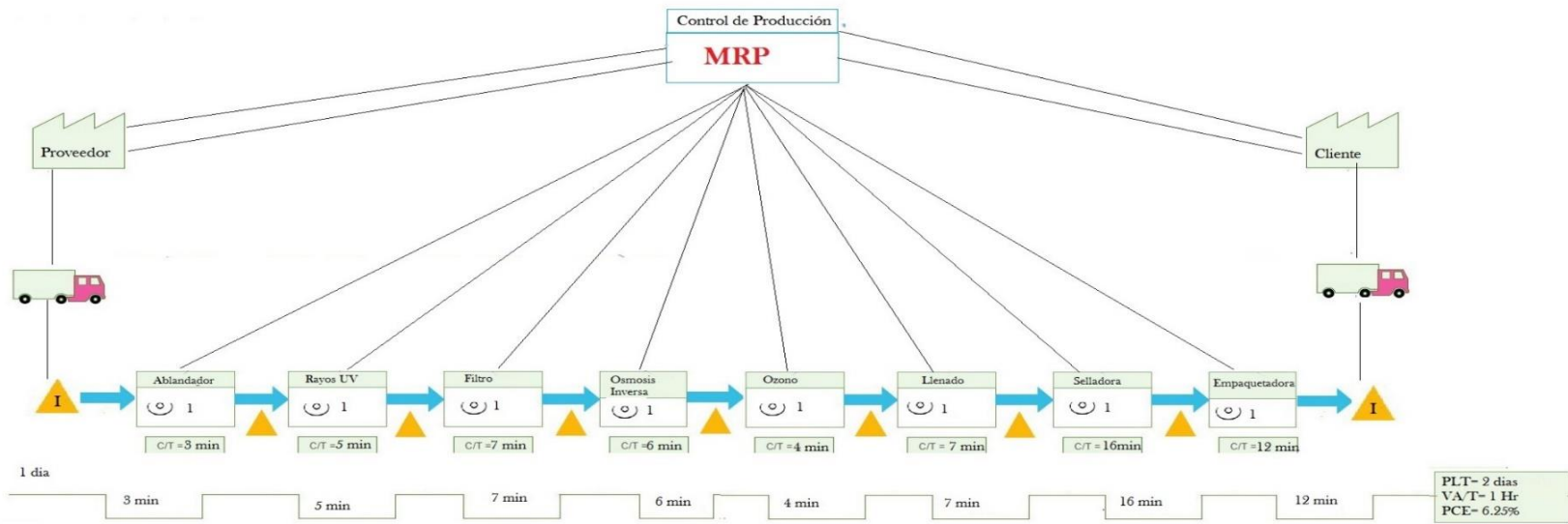
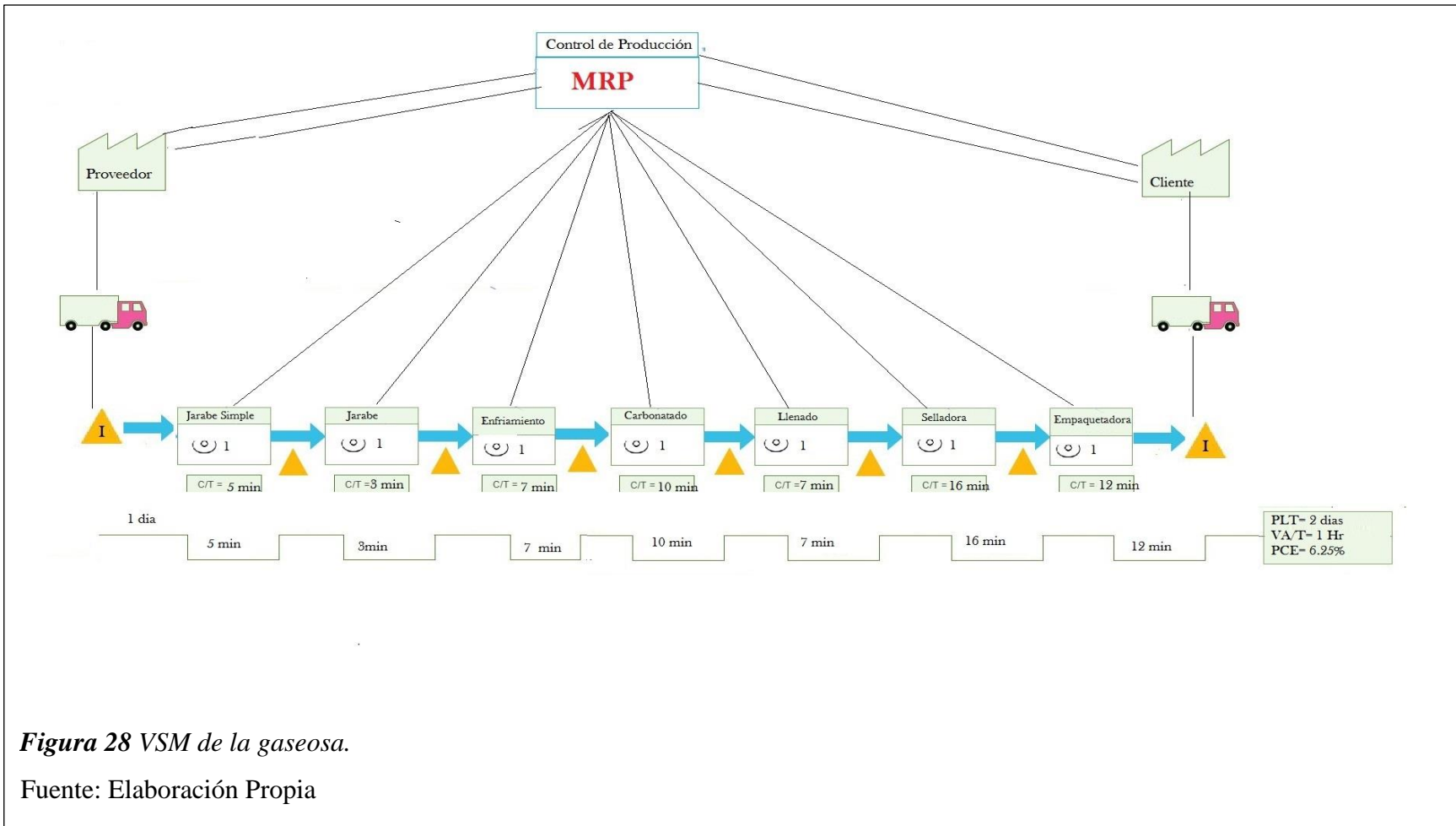


Figura 27. VSM del agua embotellada.

Fuente: Elaboración Propia.



3.1.4. Situación actual de la empresa (variable dependiente)

3.1.4.1. Máquinas principales del proceso productivo:

A) Llenadora

Son maquinas que cumplen la función de envasadoras de líquidos, tienen la facilidad de cambiar de formatos, llenando envases desde presentaciones de 250ml hasta de galón.

B) Enjugador de botellas

Tiene como función primordial retirar de las botellas todo tipo de partículas extrañas o polvo, Este equipo trabaja con botellas nuevas (primer uso) por ellos no es necesario que se utilicen algún tipo de desinfectante en el proceso.

C) Etiquetadora

Equipo que consta de dos secciones: siendo la primera la encargada de preparar y colocar la etiqueta en la botella, y la segunda cumple la función del túnel de termo-encogido, la cual opera con vapor directo. Previamente al ingreso a esta máquina, es fundamental que la botella pase por una estación de secado rápido, la cual tiene como finalidad eliminar el agua sobrante en la botella luego de salir de la fase de enfriamiento.

D) Empacadora

Equipo que consta de dos secciones: la primera sección reúne en grupos de 12 unidades, posteriormente aplica el stretch film y da forma a la bobina que envolverá el paquete de doce unidades. La segunda sección consiste en donde se contrae el stretch film a través del calor mediante un horno de termo-encogido, donde se adhiere al grupo de doce botellas para finalmente ser enfriado con ventiladores y tome consistencia.

E) Carbonatador

Es el dispositivo/máquina que añade CO₂ a la bebida. La adicción de CO₂ se realiza diluyendo este en el líquido a baja temperatura, y conservando una presión de saturación fija.

F) Rayos UV

Es el uso de químicos en la eliminación de ciertas bacterias sin modificar el gusto del agua. Dando como resultado ser muy efectivo y apropiado para esterilizar agua para beber o en uso de alimentos

G) Ozonizador

Son aquellos generadores de ozono que transmiten este gas natural en mínimas proporciones. Se realiza mezclándolo con el agua o aire, en las cantidades necesarias para poder desinfectar y desodorizar, agua y superficies de diferentes tipos sin algún efecto secundario.

H) Ablandador de agua

Es un equipo que tiene como finalidad suavizar el agua, suprimiendo los minerales que hacen al agua ser compacto.

I) Filtro de carbón activado

Es un sistema de purificación de agua frecuentes en casas y edificios, Tienen como objetivo filtrar contaminantes tales como el cloro, disolventes orgánicos, pesticidas y entre otros.

J) Filtro pulidor 5 micras

Su finalidad es dar claridad y lucidez al agua, deteniendo partículas de hasta 5 micras.

I. Costos del proceso de fabricación actual:

Bueno los siguientes costos están dados por la producción semanal que hay en la fábrica:

1. Materia prima e insumos:

Nombre de la bebida: Cola Sensación

$$\text{Materia prima} = \text{litros semanales} \frac{* 1 \text{ botella} *}{\text{ml por botella}} \frac{\text{precio de botella en soles}}{1 \text{ botella}}$$

Cola Sensación:

$$\text{Materia prima} = 36\,000 \text{ litros} * \frac{1 \text{ botella}}{0.5 \text{ litros}} * 0.583 \text{ soles}$$

$$\text{Materia prima} = 115\,200 * 0.583 \text{ soles}$$

$$\text{Materia prima} = 41,976 \text{ soles}$$

Bum Bum Cola:

$$\text{Materia prima} = 16\,200 \text{ litros} * \frac{1 \text{ botella}}{3 \text{ litros}} * 1.1 \text{ soles}$$

$$\text{Materia prima} = 5\,400 * 1.1 \text{ soles}$$

$$\text{Materia prima} = 5,940 \text{ soles}$$

Agua tratada:

$$\text{Materia prima} = 9\,600 \text{ litros} * \frac{1 \text{ botella}}{0.5 \text{ litros}} * 0.38 \text{ soles}$$

$$\text{Materia prima} = 9\,600 * 0.38 \text{ soles}$$

$$\text{Materia prima} = 7,296 \text{ soles}$$

2. Mano de obra:

Los costos de la mano de obra se basan en horas semanales y la diferencia de dichas horas es por los tiempos de fabricación de cada botella.

$$\text{Mano de obra} = \text{costo} * \text{Número de horas} * \text{Número de operarios}$$

horas

$$\text{Mano de obra extra} = \frac{\text{Costo}}{\text{Horas}} * \text{Número de horas} * \text{Número de operarios}$$

Cola Sensación

$$\text{Mano de obra} = 5 \frac{\text{soles}}{\text{horas}} * 48 \frac{\text{horas}}{\text{operario}} * 8 \text{ operarios}$$

$$\text{Mano de obra} = 1\,920 \text{ soles}$$

$$\text{Mano de Obra extra} = 7.5 \frac{\text{soles}}{\text{hora}} * 3 \frac{\text{Horas}}{\text{operario}} * 8 \text{ operarios}$$

$$\text{Mano de obra} = 180 \text{ soles}$$

Agua tratada

$$\text{Mano de obra} = 5 \frac{\text{soles}}{\text{horas}} * 48 \frac{\text{horas}}{\text{operario}} * 8 \text{ operarios}$$

$$\text{Mano de obra} = 1\,920 \text{ soles}$$

$$\text{Mano de Obra extra} = 7.5 \frac{\text{soles}}{\text{hora}} * 3 \frac{\text{Horas}}{\text{operario}} * 8 \text{ operarios}$$

$$\text{Mano de obra} = 180 \text{ soles}$$

Depreciación de maquinarias:

$$\text{Depreciación de maquinaria} = \frac{\text{costo inicial} - \text{valor de desecho}}{\text{vida útil}}$$

Triblock:

$$\text{Depreciación de triblock} = \frac{132000 - 16500}{8}$$

$$\text{Depreciación de triblock} = \frac{14438}{12 \text{ mes}} = 1203.11 \frac{\text{soles}}{\text{mes}}$$

Carbonatador:

$$\text{Depreciación de carbonatador} = \frac{49500 - 6188}{8}$$

$$\text{Depreciación de carbonatador} = \frac{5414}{12} = 451.2 \frac{\text{soles}}{\text{mes}}$$

Empaquetador:

$$\text{Depreciación de etiquetador} = \frac{29700 - 3713}{8}$$

$$\text{Depreciación de etiquetador} = \frac{3248.4}{12} = 270.7 \frac{\text{soles}}{\text{mes}}$$

Filtro de osmosis inversa:

$$\text{Depreciación de osmosis inversa} = \frac{99000-12375}{8}$$

$$\text{Depreciación de osmosis inversa} = \frac{10828.1}{12} = 902.34 \frac{\text{soles}}{\text{mes}}$$

Esterilizador de rayos UV:

$$\text{Depreciación de rayos UV} = \frac{3630-453.8}{8}$$

$$\text{Depreciación de rayos UV} = \frac{397}{12} = 33.1 \frac{\text{soles}}{\text{mes}}$$

Filtro de Ozonificación:

$$\text{Depreciación de Ozonificadora} = \frac{23100-2887.5}{8}$$

$$\text{Depreciación de Ozonificadora} = \frac{2526.6}{12} = 210.5 \frac{\text{soles}}{\text{mes}}$$

Filtro de Ablandador:

$$\text{Depreciación de Ablandador} = \frac{9900-1237.5}{8}$$

$$\text{Depreciación de Ablandador} = \frac{1082.8}{12} = 90.2 \frac{\text{soles}}{\text{mes}}$$

Filtro de Carbón activado:

$$\text{Depreciación de Carbón activado} = \frac{9900-1237.5}{8}$$

$$\text{Depreciación de Carbón activado} = \frac{1082.8}{12} = 90.2 \frac{\text{soles}}{\text{mes}}$$

Filtro Pulidor:

$$\text{Depreciación de Filtro Pulidor} = \frac{6600-825}{8}$$

$$\text{Depreciación de Pulidor} = \frac{722}{12} = 60.2 \frac{\text{soles}}{\text{mes}}$$

Análisis de la productividad actual:

$$\text{Productividad H - H} = \frac{\text{Cantidad de producción semanal}}{H-H}$$

Cola Sensación:

$$\text{Productividad H - H} = \frac{156000}{8*8*13}$$

$$\text{Productividad H - H} = \frac{156000}{832}$$

$$\text{Productividad H - H} = 187.5 \text{ unid/Operario}$$

Bum Bum Cola:

$$\text{Productividad H - H} = \frac{24000}{8*8*4}$$

$$\text{Productividad H - H} = \frac{24000}{256}$$

$$\text{Productividad H - H} = 94 \text{ unid/Operario}$$

Agua tratada:

$$\text{Productividad H - H} = \frac{86400}{8*8*9}$$

$$\text{Productividad H - H} = \frac{19200}{576}$$

$$\text{Productividad H - H} = 150 \text{ unid/Operario}$$

3. Identificación de los problemas

Para determinar los problemas actuales de la empresa, se concretaron visitas a la planta embotelladora, para poder observar minuciosamente las etapas del proceso productivo, y se entrevistó a los colaboradores (turnos mañana y tarde), al Jefe de Planta Ing. Juan Carlos, y al Gerente General Ernesto Guevara; gracias a los datos e información obtenida, se ha establecido que los problemas críticos en la fábrica son:

a. Problema 1: Alto porcentaje de mermas

Se presenta un alto y variable porcentaje de mermas en los productos gaseosa y agua; este problema se observa en ambas presentaciones de 500ml y 3l.

Gaseosas 3l Mensual

Cantidad: 2000 paquetes = 24000 und

Mermas: 10%

Total Perdidas: 200 paquetes = 2400 und

Gaseosas 500 ml Mensual

Cantidad: 16000 paquetes = 192000 und

Mermas: 10%

Total Perdidas: 1600 paquetes = 19200 und

Agua 500 ml Mensual

Cantidad: 4800 paquetes = 57600 und

Mermas: 10%

Total Perdidas: 480 paquetes = 5760 und

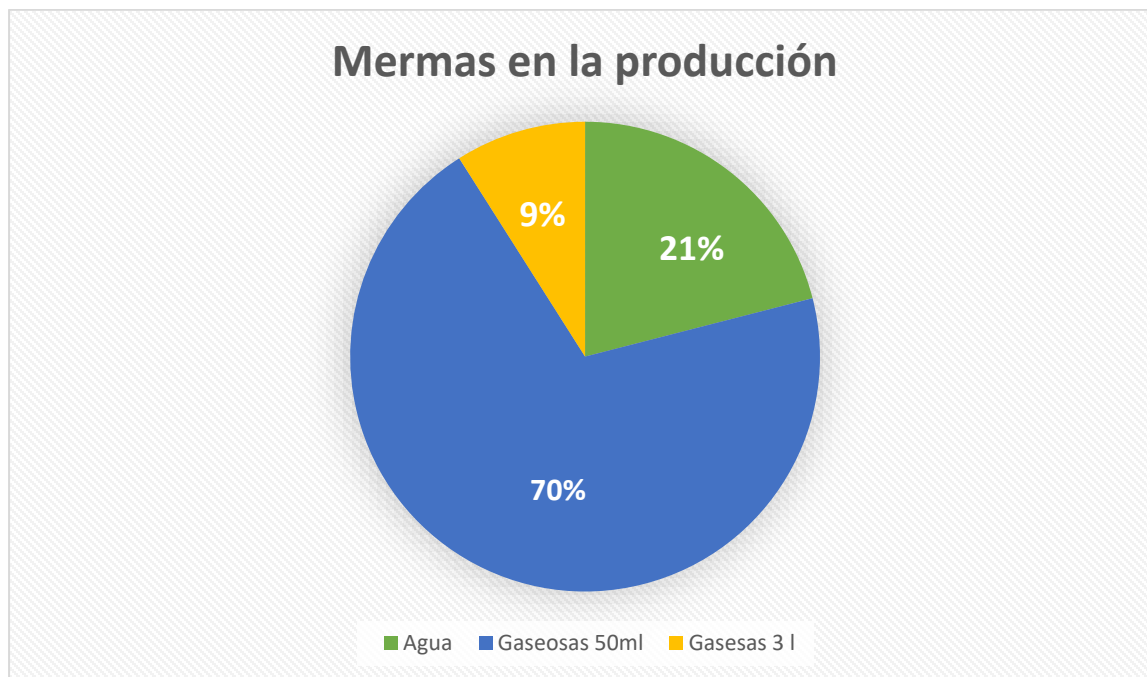


Figura 30. Merms en la producción

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a los datos conseguidos se puede determinar que el 70% de las merms son de gaseosas de 500 ml, el 21% de agua embotellada y el 9% de gaseosas de 3l

b. Problema 2: Alto consumo de energía

Se ha determinado también que uno de los problemas en la fábrica es el alto consumo de energía en toda la línea de producción.

- La empresa paga un promedio de 8000 soles en el consumo de luz lo que genera grandes gastos y por ende menor utilidad.

c. Problema 3: Tiempo excesivo por paradas de planta

La línea de producción en la que se elaboran ambos formatos y/o presentaciones de las bebidas no alcoholizadas tiene paradas entre 30 a 40 horas mensuales.

Los tiempos perdidos en las paradas de planta implica Horas-Máquina (H-M) y Horas-Hombre (H-H) perdidas e improductivas. Debido a que el proceso productivo es secuencial, si una máquina falla, toda la producción deberá detenerse.

$8h * 26 \text{ días (6 días a la semana)} = 208 \text{ horas mensuales.}$

Producen:

- 3 días por semana en gaseosas de 500 ml.
- 1 día por semana en gaseosas de 3l.
- 2 días por semana en agua de 500 ml.

Producción de gaseosas 500 ml

$8h * 14 \text{ días} = 112 \text{ horas mensuales}$

Producen mensual 192000 und.

Producen por día un promedio de 16000 und.

Producen por hora un promedio de 2000 und.

Producción de gaseosas 3l.

$8h * 4 \text{ días} = 32 \text{ horas mensuales}$

Produce mensual 24000 und

Producen por día un promedio de 6000 und.

Producen por hora un promedio de 750 und.

Producción de agua 500ml.

$8h * 8 \text{ días} = 64 \text{ horas mensuales}$

Producen mensual 57600 und.

Producen por día un promedio de 7200 und.

Producen por hora un promedio de 900 und.

Tiempo de parada de planta: 40 horas mensuales

Gaseosas 500 ml = 20 horas en paradas de plantas

Gaseosas 3l = 6.8 horas en paradas de plantas

Agua 500 ml = 13.2 horas en paradas de plantas

Si ponemos en promedio 40 horas de paradas, significara dejar de producir 38400 bebidas de 500 ml o 600000 bebidas de 750 ml.

Toda parada en la línea de producción ocasiona descenso en los niveles de productividad global de la fabrica (Hombre y Maquinaria), por lo que no se lograra conseguir la meta de producción establecidas.

4. Matriz de selección de problemas relevantes

Se ha determinado solucionar los problemas empleando diferentes métodos como una matriz de ponderación de factores y una escala de evaluación del uno al cinco, los factores seleccionados son los siguientes:

a) Uso de recursos: Es el uso de las entradas del proceso como son el agua, luz, materiales e insumos. Si se consumen más recursos de los necesarios, existe una utilización ineficiente de los mismos, representando un problema para la fábrica. Es un factor importante porque está relacionado directamente con minimizar los costos a través de una buena gestión de recursos. En la escala de evaluación, el 5 es el valor que representa el mayor uso de recursos; y el 1, el problema con menor uso de los mismos.

b) Demoras en el proceso productivo: Se refleja con efectos negativos en la productividad, eficiencia, costos y cumplimiento de plazos y niveles de satisfacción. En la escala de evaluación, el 5 es el valor que representa al problema que ocasiona mayores demoras en la producción de bebidas.

c) Facilidad de una implementación (cambios en la infraestructura): Relacionado a las reformas en la línea de producción que se tendrían que concretar para solucionar determinados problemas. En la escala de evaluación, el 5 es el valor que representa menores cambios en la infraestructura, lo cual es lo más beneficioso para la empresa económicamente en términos de inversión.

d) Impacto ambiental: Variable que implica a la Política Ambiental de la empresa y a la tendencia mundial del cuidado del medio ambiente; con ello se busca la protección de los

recursos utilizados en las líneas de producción. En la escala de evaluación, el 5 y el 1 son los valores que representan el mayor y menor impacto ambiental respectivamente.

Los pesos asignados a cada factor y los resultados obtenidos se presentan en la Tabla 5 mostrada a continuación.

Tabla 4

Matriz de selección

Problemas	Uso de recursos	Demoras en el proceso productivo	Facilidad de implementación(infraestructura)	Impacto ambiental	Puntaje Total
	35%	30%	15%	20%	
Alto porcentaje de mermas	5	3	4	4	4.05
Alto consumo de energía	3	1	5	4	2.9
Tiempo excesivo por paradas de planta	3	5	4	2	3.55

Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo a la Tabla 4, Se tendrá que solucionar el alto porcentaje de mermas y el tiempo excesivo por paradas de planta.

3.2. Propuestas de la investigación

3.2.1. Fundamentación

En todo el capítulo se identificó, a partir de una matriz de ponderación de factores, que los problemas más significativos en la línea de producción son:

- 1) tiempo excesivo por paradas de planta.
- 2) alto porcentaje de mermas (tapas, botellas, y etiquetas),

3.2.2. Objetivos de la Propuesta.

Tiene como finalidad minimizar o suprimir los factores detectados para solucionar las consecuencias que estos implican.

3.2.3. Desarrollo de la Propuesta.

Se determino elegir las soluciones que faciliten suprimir, total o parcialmente, las fuentes más relevantes de los problemas presentados. El tiempo excesivo por paradas de planta será solucionado a través de la ejecución de la metodología SMED para el cambio de formato, posteriormente se elaborará instructivos de procedimientos para que las actividades sean ejecutadas eficientemente, además se dará capacitación a los colaboradores para que puedan ser multifuncionales y sus actividades se realicen en menor tiempo.

Por otra parte, el alto porcentaje de mermas en botellas, tapas, y etiquetas, será minimizado a través de la implementación de la herramienta poka yoke, jidoka y 5 eses.

1.- Aplicación de las 5 s

Implementar las 5S conlleva un compromiso desde la alta dirección, pues ellos son los encargados de difundir toda la metodología a los colaboradores de la fábrica. Entre sus funciones se encuentra la de fomentar un compromiso mediante la participación de todos, así mismo se encarga de verificar y dar seguimiento de los resultados en cada etapa.

Previo a la implementación de las 5S se propone realizar dos reuniones. El equipo de trabajo debe estar constituido tanto por miembros de la alta dirección como de colaboradores estratégicos y directos del proceso. Para la primera reunión se espera contar con el Administrador, Supervisor de

producción y embalador, éste último debe tener liderazgo para poder difundir la metodología en el sistema productivo.

Del mismo modo se impartirá una segunda reunión con los mismos integrantes, y adicionalmente con todos los colaboradores que forman parte del sistema productivo, con el fin de comunicar los beneficios de esta filosofía y fomentar el compromiso de trabajo. De igual forma, en estas capacitaciones se comunicaran todos los conceptos para el desarrollo de las 5 eses, buscando la mejora continua dentro de la organización.

Tabla 5

Etapas de las 5S

5 S	Inicio	Optimización	Formalización	Perpetuidad
Clasificar	Separar	Clasificar	Establecer normas de orden	Estabilizar
Ordenar	Tirar lo inútil	Definir el orden de los objetos	Colocar a la vista las normas definidas	Mantener
Limpieza	Limpiar instalaciones	Localizar lugares difíciles de limpiar y buscar solución	Buscar causas de suciedad y dar solución	Mejorar
Estandarizar	Eliminar lo que no sirve	Determinar las zonas sucias	Implantar limpieza	Evaluar
Disciplinar	Acostumbrarse a aplicar 5 S y respetar los procedimientos			

Fuente: Elaboración Propia.

Primera etapa (LIMPIEZA INICIAL): Se hará una limpieza general del área de Producción, donde se eliminará todo lo que no sirve de las 4 líneas, se limpiará todas las herramientas y quipos y se evidenciará con fotografías a los colaboradores de cómo es que deberá mantenerse el área todos los días.

Segunda etapa (OPTIMIZACION): Se señala la correcta clasificación y delimitación de las áreas de trabajo, la secuencia de orden para las herramientas y materiales, como también la correcta segregación de los Residuos sólidos.

Tercera etapa (FORMALIZACION): Es definir los procedimientos e instructivos para mantener el área de forma ordenada y limpia, se colocará dichos documentos en el periódico mural de la empresa para que este al alcance de todos los colaboradores.

La cuarta y última etapa (PERPETUIDAD): En esta etapa se fomenta el cumplimiento de todo lo logrado mediante el uso de check list, informes, difusiones y capacitaciones, para que se logre la mejora continua dentro de la organización.

I. Pasos para la aplicación:

1. Seiri- Clasificar:

Se quiere generar un ambiente de trabajo donde los objetos que se usan en toda el área se encuentren clasificados de forma que se tenga rápidamente a disposición lo necesario. De esta forma mantener el espacio de trabajo libre de objetos innecesarios que generen desorden en el área.

Para organizar el ambiente de trabajo con los objetos necesarios e innecesarios se plantea trabajar en paralelo con los supervisores y colaboradores. De esta forma los supervisores se asegurarán de mantener los objetos que son necesarios para la actividad, así como los innecesarios en su ubicación correspondiente.

Se usarán tarjetas rojas para la identificación de artículos o herramientas que son innecesarios para el proceso y para separar de las que su uso es necesario.

La planificación de la clasificación considera los siguientes aspectos:

- Determinar los recursos prescindibles para la aplicación del primer paso de las 5 eses, donde se utilizarán 5 pliegos de cartulina roja para la fabricación de las tarjetas, 5 metros de piola para colgar dichas tarjetas.
- Elegir y delegar las tareas a los colaboradores competentes dentro del desarrollo de la primera S:
 - Jefe de Producción: Encargado de Verificar el cumplimiento de las actividades de los colaboradores.
 - Operador 1: deberá realizar un listado de inventario de equipos y herramientas con los que se disponen dentro del área de trabajo
 - Operador 2: con la lista elaborada deberá asignar a cada objeto una disposición preliminar.
 - Operador 3: colocará tarjetas rojas en aquellas herramientas u objetos que deberán ser descartados o transferidos.

- El diseño y fabricación de las tarjetas rojas deberá ser responsabilidad de los colaboradores como una manera de comprometerse con la metodología a implantar
- Se deberá ser objetivo para decidir que materiales y herramientas no son fundamentales para el proceso productivo, siendo los colaboradores y encargados del mando los que serán responsables de este paso.

Implementación de Tarjetas rojas:

El formato de las tarjetas rojas definido en la planificación por los mismos colaboradores de la fábrica contempla un diseño de una fácil lectura, comprensión y utilización, en la figura se describe el modelo de tarjeta roja a aplicarse.

TARJETA ROJA	
FECHA:	NUMERO:
AREA:	
NOMBRE DEL ELEMENTO	
CANTIDAD	
DISPOSICIÓN:	
TRANSFERIR:	<input type="checkbox"/>
ELIMINAR:	<input type="checkbox"/>
INSPECCIONAR	<input type="checkbox"/>
COMENTARIO:	

Figura 32. Tarjeta Roja.
Fuente: Elaboración Propia.

La implementación de la primera etapa dio inicio con la clasificación de los elementos, herramientas o maquinarias necesarias de las innecesarias con el uso de las tarjetas rojas.

Luego se procedió a trasladar los elementos colocados con tarjetas rojas al área designada para su almacenamiento temporal. Aquellos objetos que por tamaño o peso no podían ser trasladados se los dejó en aquel lugar, pero con las tarjetas rojas sobre ellos, hasta poder reubicarlos en otro lado o eliminarlos de la empresa.

Este proceso de clasificación se ejecutará en tres días con la colaboración de tres operarios y un supervisor de producción.

A continuación, se representará en una tabla un listado de los elementos, herramientas o maquinarias inspeccionados con el estado en que se encuentran y la cantidad existente.

Tabla 6

Implementos encontrados

Nº	Ítem o Herramienta	Cantidad	Disposición Preliminar
1	Montacargas simple	3	Verificar estado
2	Trapos y toallas de manos	4	Eliminar del área
3	Material de limpieza (Escoba, cesto y cepillo)	4	Eliminar del área
4	Pallet de madera	2	Cambiar de área
5	Mesa de madera	1	Eliminar del área
6	Mascarilla para solventes	2	Verificar estado

Una vez identificados los con las tarjetas rojas, se procedió al análisis de la tabla preliminar y en conjunto con los colaboradores de la empresa de genero la tabla con la disposición definitiva de cada ítem. La misma que se describe en la siguiente tabla:

Tabla 7

Implementos encontrados

N°	Item o Herramienta	Cantidad	Disposición Preliminar
1	Montacargas simple	3	Ordenar
2	Trapos y toallas de manos	4	Eliminar
3	Material de limpieza (Escoba, cesto y cepillo)	4	Transfiere
4	Pallet de madera	2	Eliminar
5	Mesa de madera	1	Eliminar
6	Mascarilla para solventes	2	Ordenar

Fuente: Elaboración Propia.

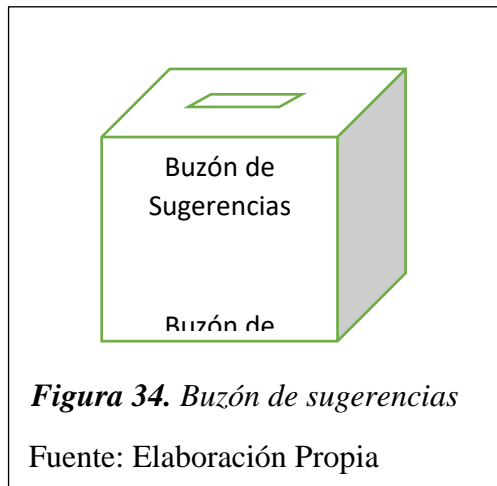
El detalle de disposición de los ítems con tarjeta roja se muestra en la tabla 7

Tabla 8

Resumen de ítems y herramientas

Elementos Ordenados	2
Elementos Eliminados	3
Elementos Transferidos	1

Seiton – Ordenar:



Seiso – Limpieza:

Esta etapa consiste en eliminar cualquier tipo de elemento no deseado como lo son pintura, polvo y otros elementos, la limpieza implica también inspeccionar el área de trabajo y a la vez verificar las condiciones de trabajo como maquinaria y equipos.

El desarrollo del plan de trabajo se ejecutará de tres diferentes formas:

- Limpieza Diaria: Consiste en la limpieza diaria cada que haya cambio de turno.
- Limpieza con Inspección: Tiene como finalidad limpiar toda la maquinaria del área, la cual se realizará con una frecuencia una vez por semana.
- Limpieza con Mantenimiento: Consiste en reparar de inmediato todo defecto detectado in situ de alguna maquinaria.

LISTA DE PUNTOS A OBSAERVAR EN LIMPIEZA

Nombre: _____ Fecha: _____

Área : _____

EQUIPOS		
Nº	Puntos a chequear	Estado
1	¿Ha eliminado la suciedad de la vecindad del equipo?	
2	¿Ha retirado los desechos y el agua de debajo del equipo?	
3	¿Ha quitado la suciedad y polvo que se acumula encima del equipo?	
4	¿Ha eliminado la suciedad del interior de cubiertas del equipo?	
5	¿Ha quitado la suciedad y polvo de bombillas y tubos?	
6	¿Ha eliminado la suciedad y polvo de los Instrumentos de mdida?	

Figura 36. *Ficha de Observación I*

Fuente: Elaboración Propia.

ESPACIOS		
Nº	Puntos a chequear	Estado
1	¿Ha quitado la arena, polvo, suciedad y desechos de suelos y pasillos?	
2	¿Ha eliminado los charcos de agua de suelos y pasillos?	
3	¿Ha quitado el polvo y suciedades de paredes y ventanas?	
4	¿Ha eliminado el polvo de bombillas y fluorescentes?	
5	¿Ha eliminado el polvo y suciedad de estantes y mesas de trabajo?	
6	¿Ha eliminado el polvo y suciedad de pasamanos y escaleras?	
7	¿Ha retirado la suciedad y polvo de fondos de esquinas de pilares y paredes?	

Figura 38 Ficha de Observación II

Fuente: Elaboración Propia.

Seiketsu – Estandarizar:

En esta etapa se define como limpieza estandarizada que consiste en generar una costumbre de limpieza, para lograr hay que aplicar dos fases:

- Delegar e identificar responsables de las tareas para el cumplimiento y sostenibilidad de la costumbre de orden y limpieza.
- Retroalimentar y analizar los resultados para el cumplimiento correcto de la metodología aplicada

Grupo:	Líder:	Fecha:.../.../...				
Item a evaluar	Valores asignados					
	1	2	3	4	5	
SEPARAR						
1. ¿Existen objetos innecesarios, chatarra y basura en el piso?						
2. ¿Existen equipos, herramientas y materiales innecesarios?						
3. ¿En armarios y estanterías hay cosas innecesarias?						
4. ¿Hay cables, mangueras y objetos en áreas de circulación?						
PUNTAJE TOTAL						
ORDENAR						
1. ¿Cómo es la ubicac/devoluc. de herram., mater. y equipos?						
2. ¿Los armarios, equip., herram., mater., etc. están identific.?						
3. ¿Hay objetos sobre y debajo de armarios y equipos?						
4. ¿Ubicación de máquinas y lugares?						
PUNTAJE TOTAL						
LIMPIAR						
1. ¿Grado de limpieza de los pisos?						
2. ¿El estado de paredes, techos y ventanas?						
3. ¿Limpieza de armarios, estanterías, herramientas y mesas?						
4. ¿Limpieza de máquinas y equipos?						
PUNTAJE TOTAL						
ESTANDARIZAR						
1. ¿Se aplican las 3 primeras "S"?						
2. ¿Cómo es el hábitat de la planta?						
3. ¿Se hacen mejoras?						
4. ¿Se aplica el CONTROL VISUAL?						
PUNTAJE TOTAL						
AUTODISCIPLINA						
1. ¿Se aplican las cuatro primeras "S"?						
2. ¿Se cumplen las normas de la empresa y del grupo?						
3. ¿Se usa uniforme de trabajo?						
4. ¿Se cumple con la programación de las acciones "5S"?						
PUNTAJE TOTAL						

Figura 40. Ficha de las 5s

Fuente: Elaboración Propia

Shitsuke – Disciplinar:

Esta última etapa tiene como finalidad generar una cultura de disciplina de los colaboradores dentro de la organización para poder mantener los objetivos planeados en el orden y limpieza, esto se podrá verificar con reuniones periódicas donde se evaluarán los resultados

2.- Herramienta para la mejora: SMED

Es un proceso para examinar los procesos de manufacturas de la empresa, ayuda a minimizar los recursos especializados, los tiempos requeridos en ajustes de equipos, incluyendo los cambios de herramientas (Reyes, 2009).

Según Reyes (2009), este sistema contribuye con la disminución de tiempos muertos, así también a desarrollar actividades asociadas de mantenimiento. Permitiendo a la organización implementar de manera correcta la producción de lote pequeño o flujo de pieza.

SMED representa “Cambio de matriz en menos de 10 minutos”, método que facilita reducir drásticamente el tiempo de preparativos de maquinaria y cambio de útiles de trabajo (Udaondo, 1992).

Según Reyes (2009), existen dos modelos de preparación:

- Preparación interna (IED): Operaciones realizadas con máquina parada
- Preparación Externa (OED): Operaciones realizadas con la máquina operando

Según Casanovas (2011), Las operaciones internas deben convertirse en externas y disponiendo su presencia cerca a la máquina, dando prioridad al tiempo de la maquina por encima del trabajador.

Según Paredes (2012), los beneficios del SMED son estos:

- Flexibilidad: la organización puede cumplir cambiantes demandas de los usuarios sin obligación de mantener grandes stocks.
- Entregas rápidas: la fabricación en bajos lotes significa plazos más cortos y menos tiempo de espera para los clientes.
- Productividad más elevada: reducir los tiempos de preparación y cambiar los útiles con tiempo de vida más corto minimizan los tiempos de parada de los equipos.

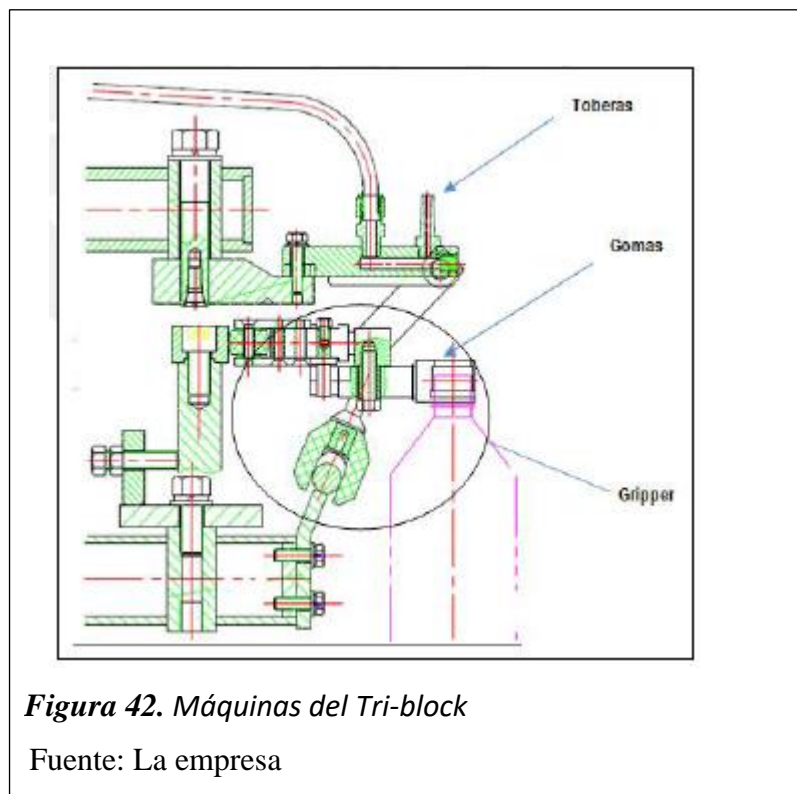
- Cambio más sencillo: Personal más calificado y competente para evitar situaciones de riesgo y reducir errores en los procesos.
- Producción con stock mínimo: Lotes más cortos, menor inventarios en los procesos.
- Simplificación del área de trabajo: Codificar los equipos y herramientas de trabajo, para lograr tener un buen control

Situación actual

Cambiar el formato consiste en los ajustes de calibración, preparación, y/o adecuación que se deben ejecutar en determinadas máquinas de la línea de producción cuando se necesite cambiar la elaboración de sus diferentes presentaciones.

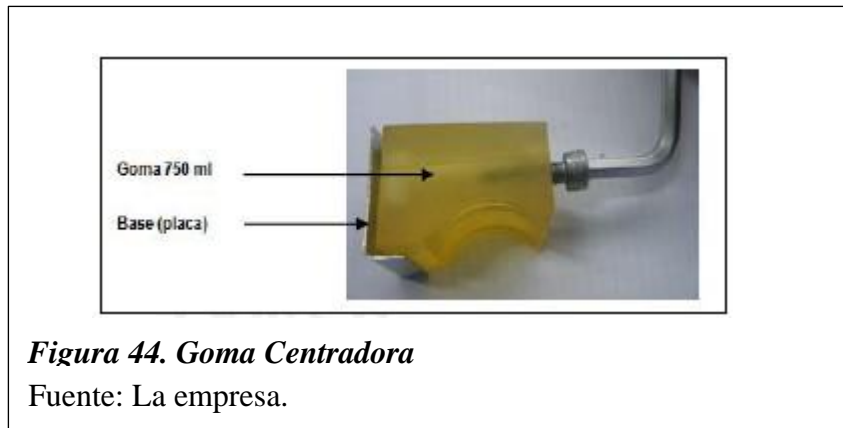
A continuación, se especifican las tareas a cumplir para el cambio de formato de las siguientes máquinas: Tri-block, etiquetadora, empacadora.

Cambio de formato de Tri-block: Como se indica en la Figura, el Tri-block consta de 3 máquinas, a las cuales se les debe de ejecutar una calibración particular: el rinser, la llenadora, y la capsuladora.

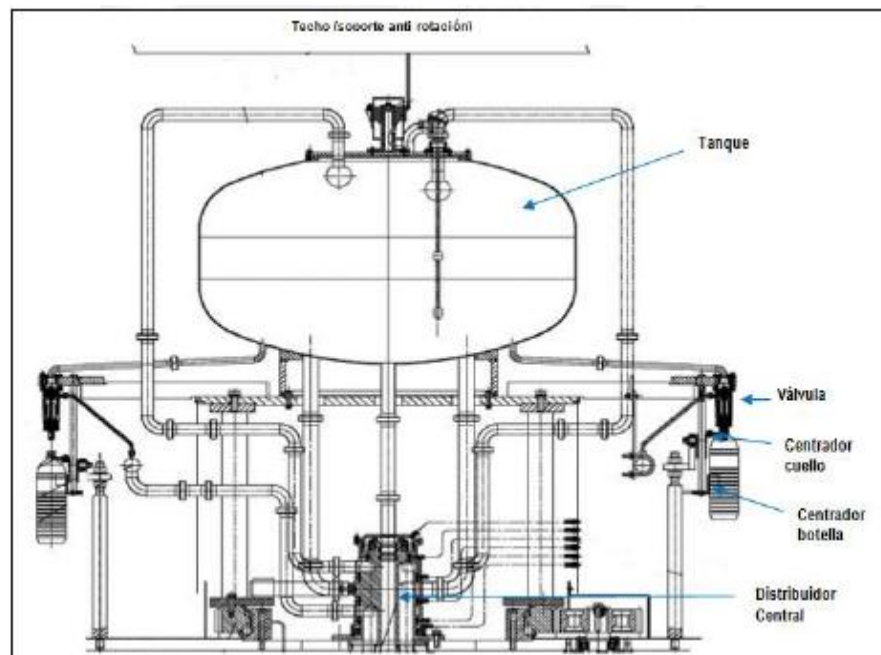


Se debe separar todas las 120 gomas centradoras y 120 bases. Por cada gripper se tiene que desinstalar 2 gomas y 2 placas. También se debe instalar las nuevas gomas y sus bases, las cuales son totalmente diferentes, entre sí: las de 500 ml tienen 2 líneas en el centro en el alto relieve y las

de 3l no tienen líneas, son lisas, su base (placa inoxidable) son más grande. En la siguiente figura se puede apreciar una goma centradora para una botella de 3l.



En la siguiente figura de la llenadora, se tiene que extraer los 50 centradores y luego alojar los centradores del nuevo formato; Los centradores de cuello para la botella de 3l muestran las uñas más abierta que en el caso de las botellas de 500 ml.





Luego se procede a apartar los centradores de botellas, los cuales también son 50, agrupados en 10 bloques de 5 cada uno. Estos se encuentran en la parte inferior y cumplen la función de apoyo a los envases. Los centradores pertinentes para las botellas de 500 ml son más pequeños y más largos que los de 3l.

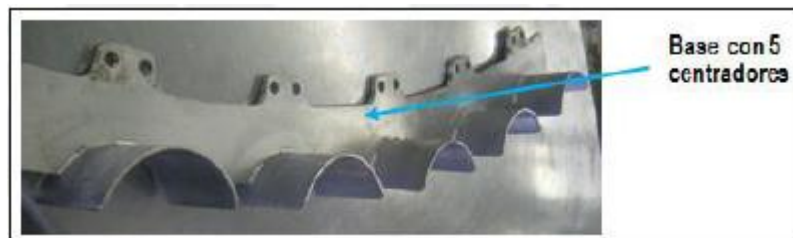
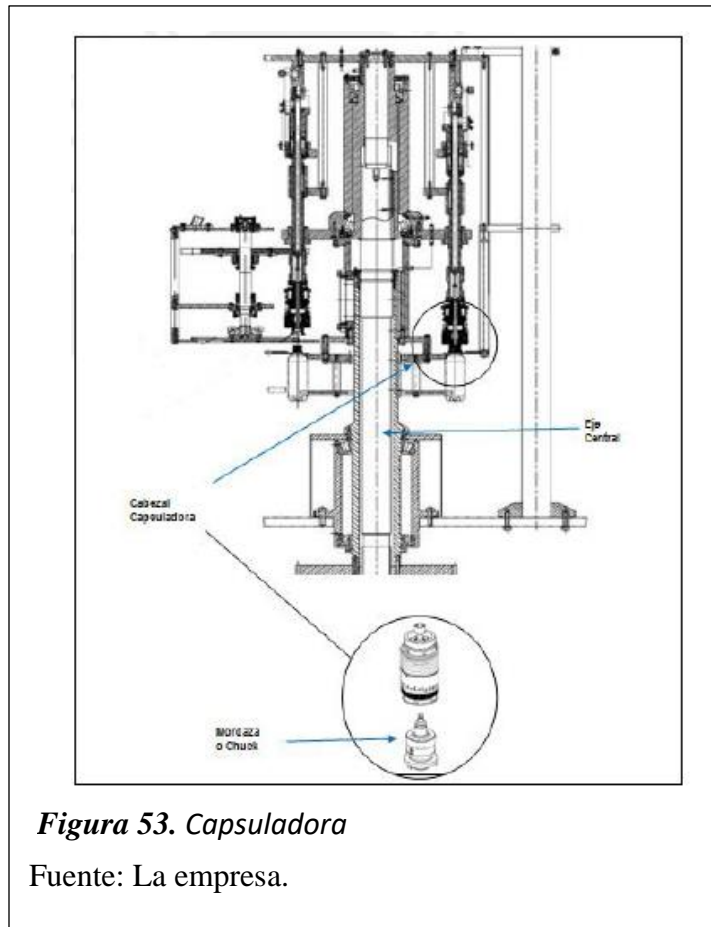
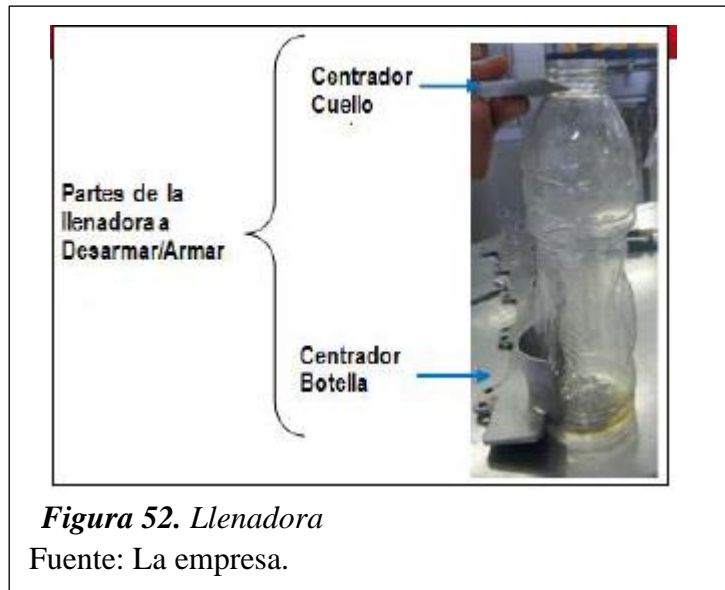


Figura 50. Centrador de Botella

Como último paso, se debe concentrar la punta de la válvula con el centro del envase. Este acto debe ejecutarse colocando un envase vacío.

El primer paso para calibrar la capsuladora, es retirar la mordaza, el disco o plato entrega tapas, las barandas de tapas laterales, el pisador de tapas, el pistón de entrega tapas, y situar el del formato correspondiente. Posteriormente instalar las piezas del nuevo formato.

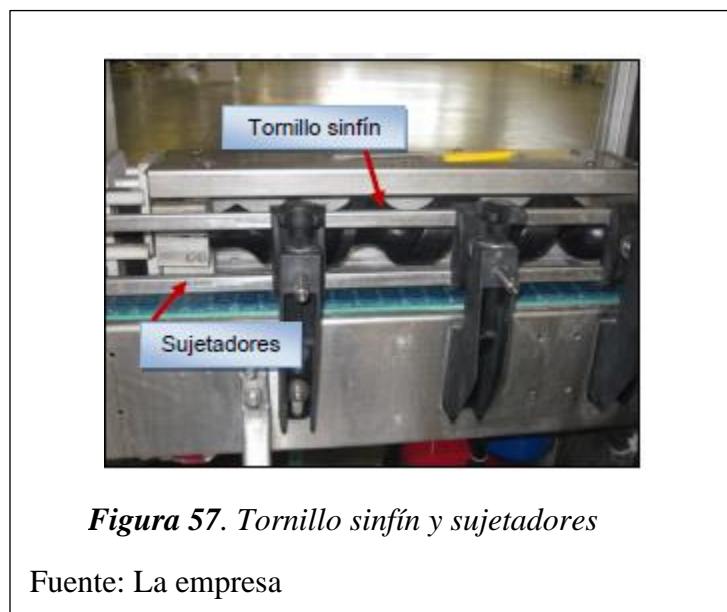


Para lograr calibrar la pieza se empleará un supple de acero inoxidable, este debe tendrá que estar centrado entre el cabezal y el anti giro, posteriormente se coloca el Chuck y/o mordaza.

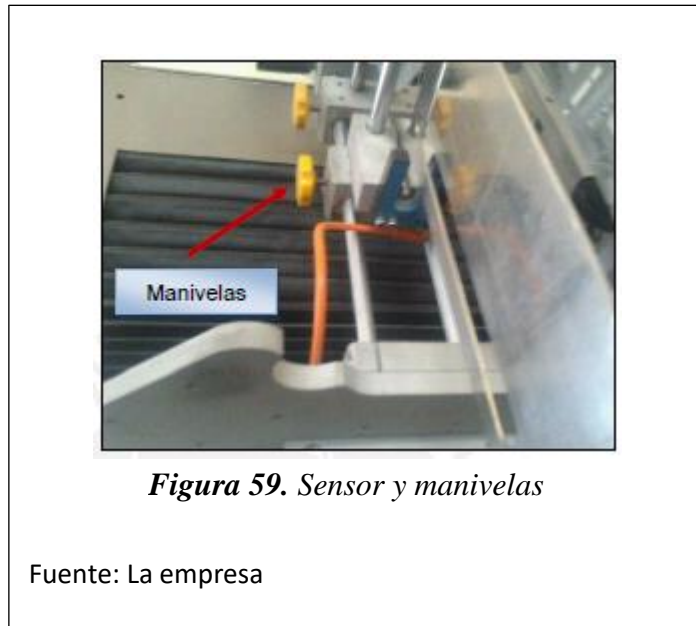


b) Cambio de formato en la etiquetadora:

La regulación del tornillo sinfín, tiene como objetivo separar las botellas a una relativa distancia que permita que la etiqueta encaje de manera conforme, retirando la guarda de protección con un destornillador punta estrella, luego se desmonta el tornillo sinfín y los sujetadores correspondientes. Finalmente, se coloca el sinfín adecuado según el formato a producir.



La siguiente etapa es la regulación del sensor de longitud de etiqueta según el formato a fabricar, consiste primordialmente en encajar las manivelas para alterar la posición del sensor.



Posteriormente se procede a la calibración de la faja de conducción de las botellas, la cual está fijo a la consola de la máquina etiquetadora mediante polines. Para cambiar el ancho y altura de la faja se debe emplear dos manivelas, ambas tienen una escala graduada.



En esta máquina también es primordial regular los bigotes, los cuales son jebes que sirven para adaptar la etiqueta en el cuerpo de la botella. Estos bigotes deberán ajustarse a la altura requerida según la presentación del producto que se vaya a elaborar, de 3l o 500 ml respectivamente.



Figura 63. Bigotes de la etiquetadora

Fuente: La empresa

La máquina de horno de pre encogido deberá calibrarse de acuerdo la presentación de botella que se vaya a fabricar. En este caso se debe regular la altura.



Figura 65. Regulación del Horno de Pre Encogido

Fuente: la empresa

Igualmente, las toberas de vapor serán reguladas para las diferentes presentaciones del producto.

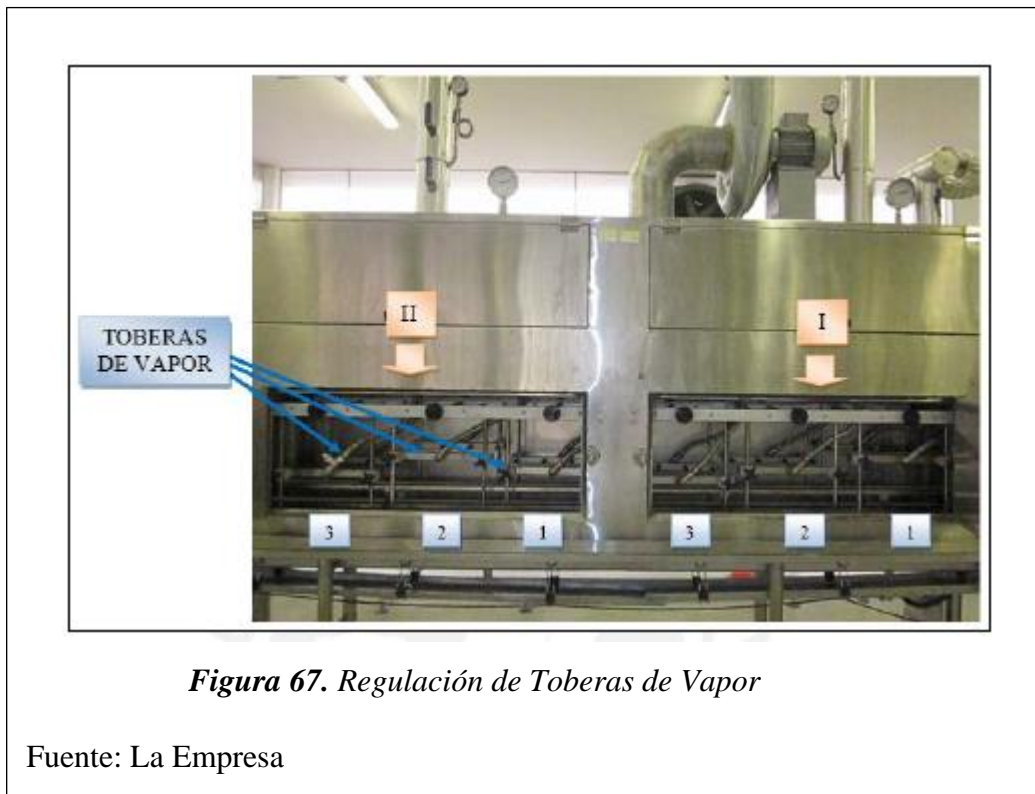


Figura 67. Regulación de Toberas de Vapor

Fuente: La Empresa

Como último paso, se debe adaptar la altura de las cuchillas de aire a la salida del túnel de vapor; esta tarea se realiza situando una botella del modelo a fabricar para subir o bajar las cuchillas respectivamente.



Figura 68. *Cuchillas de aire a la salida del túnel de vapor.*

Fuente: La empresa.

c) Cambio de formato en la empacadora

Cambio de formato en la empacadora: En esta fase se ejecutan ajustes en las barandas azules, en el sistema separador de botellas, en el cambio de fingers y los reguladores de pusher y en la regularización del sistema del Wrapper.

La manera de regularizar las barandas azules, es ajustando ambos lados, el lado 1 y 2, Para ambos se deberá mover las barandas a las marcas establecidas para cada presentación; botella de 500 ml o 3l.

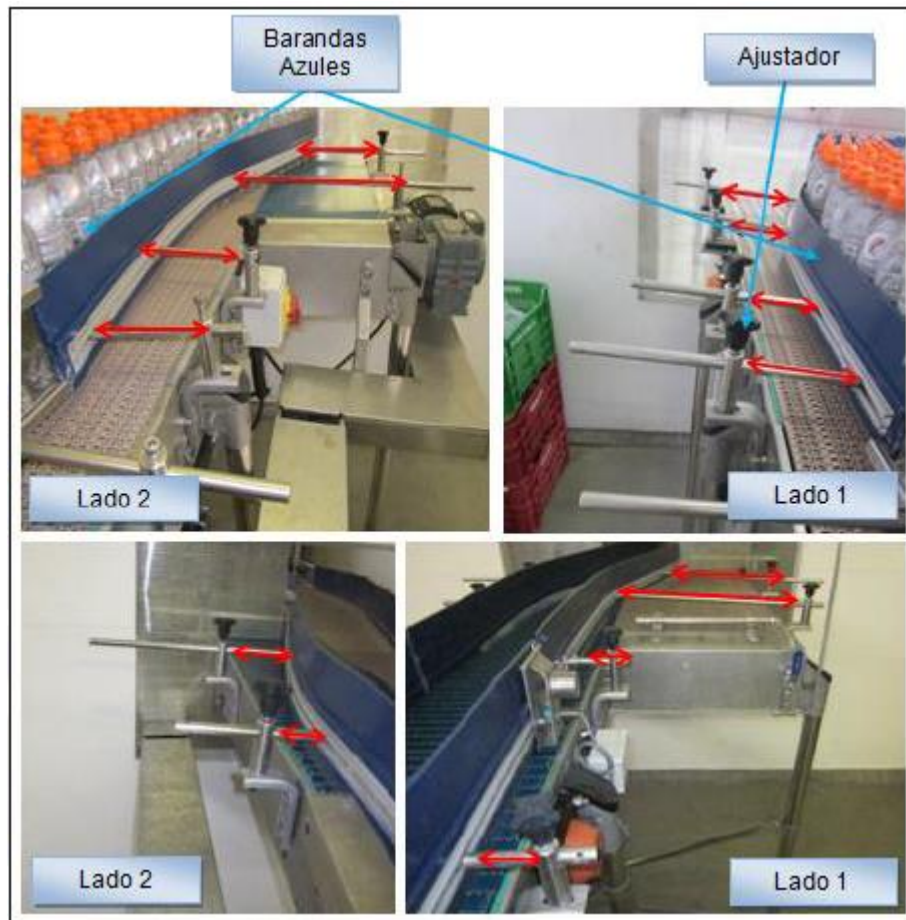


Figura 70. Lados de las barandas de la empacadora
Fuente: La empresa.

Para regularizar el sistema separador de botellas, inicialmente se debe desencajar los tres pernos con llave boca #24 y regular las planchas separadores a la medida del grosor de presentación del producto, para esta etapa se tiene que utilizar una wincha.

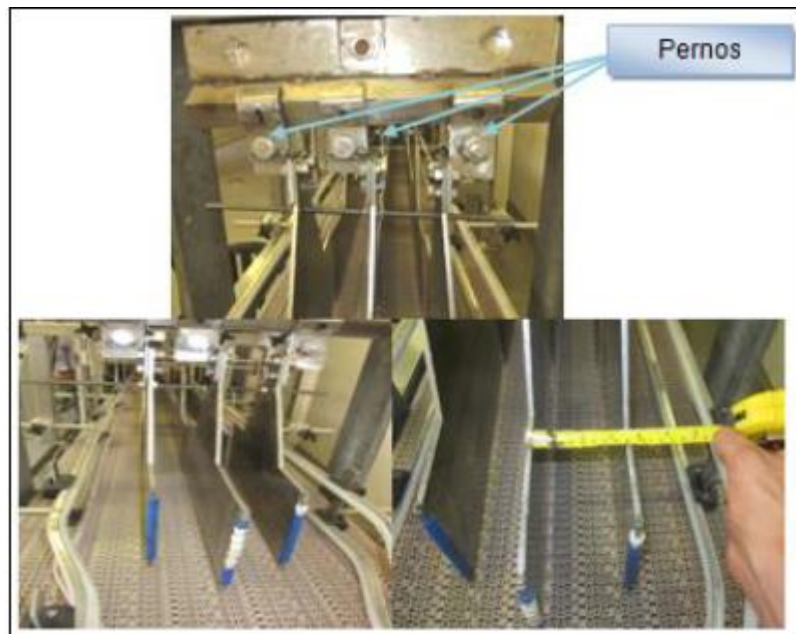


Figura 72. Planchas separadoras a la entrada de la empacadora

Fuente: La empresa.

Una vez colocadas las planchas en el sitio donde corresponde, estas se deben ajustar con una llave Allen #5 con ayuda de ajustadores.

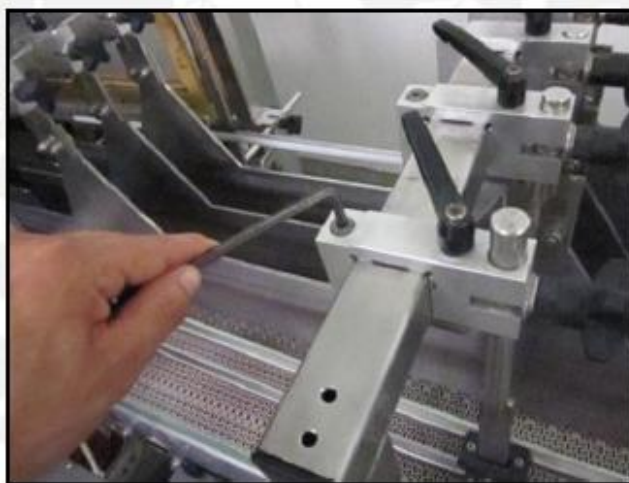


Figura 74. Ajustadores

Fuente: La empresa

Sera necesario calibrar las barandas para poder regular el sistema de separador de botellas, esto se logra con ayuda de una llave Allen #4. Las barras son movidas hacia arriba o hacia abajo dependiendo las diferentes presentaciones del producto.

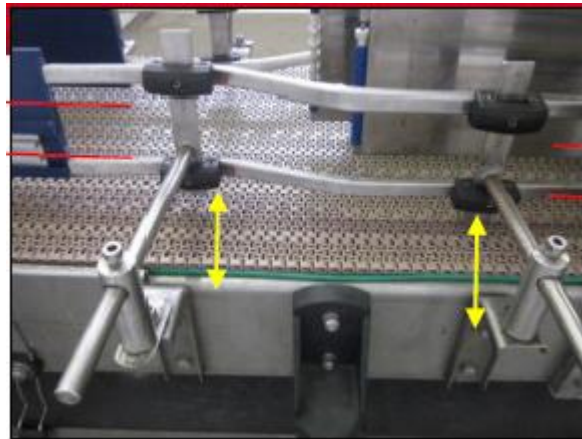


Figura 76. Barandas paralelas dobles

Fuente: Elaboración Propia

Para cambiar los formatos de los fingers, estos se deben desencajar en cada extremo de la barra para separarla de la mesa. Los fingers se retiran para luego instalarlos en la posición correspondiente según la presentación de la botella.



Figura 77. Ubicación de fingers

Fuente: La empresa.

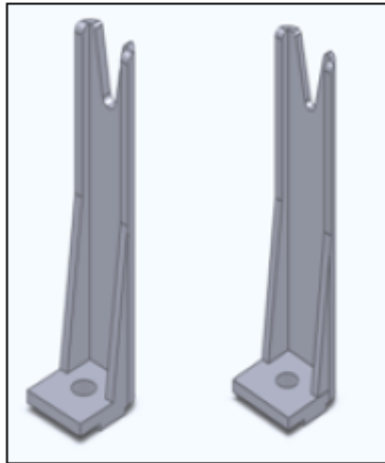


Figura 79. Fingers

Fuente: La empresa.

Al regularizar los sujetadores del área de los pusher, se regulan las barandas y los sujetadores, primando siempre la presentación del producto a envasar



Figura 81. Regulación de los sujetadores

Fuente: La empresa

Para regular la altura del sistema Wrapper se debe dar vueltas a una manivela según el formato de presentación de la botella.



Como último paso se regulan los sensores de presencia de las botellas, esto se lleva a cabo empleando una llave de boca #10.



Figura 85. Sensor de presencia de botellas

Fuente: La empresa

Una vez calibrado todos los equipos de trabajo para las diferentes presentaciones del producto se tendrá que modificar los parámetros de trabajo en el panel de control.



Figura 86. Panel de Control

Fuente: La empresa.

Tabla 9*Análisis de Preparación de la Empacadora*

N°	Actividad	Categoría			Tiempo(min)	
		Interna	Externa	Desperdicio		
				¿eliminar?		Tipo
1	Regular las barandas azules	X			Ajustes	35
2	Traer llave boca #24 y wincha	x		x	Organización (búsqueda de herramientas)	5
3	Regulares planchas separadoras a las distancias según presentación	x			Ajustes	35
4	Traer llave allen #5	x		x	Organización (búsqueda de herramientas)	5
5	Ajustar planchas separadoras	x			Ajustes	28
6	Traer llave allen #4	x		x	Organización (búsqueda de herramientas)	5
7	Regular baranda paralelas dobles. Regular altura según formato de botella	x			Ajustes	22
8	Cambiar los finger de posición según formato correspondiente	x			Ajustes	125
9	Regular las barandas y los sujetadores, en el área de los pusher, según presentación	x			Ajustes	35
10	Regular la altura del wrapper para la presentación de botella correspondiente	x			Ajustes	36
11	Traer llave de boca #10	x		x	Organización (búsqueda de herramientas)	5
12	Regular sensor de presencia, a la altura correspondiente por cada presentación de botella	x			Ajustes	25
13	Calibrar panel de control con los parámetros correspondientes	x			Ajustes	10
Total tiempos		351	0	20	Total	371 min

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 10*Análisis de Preparación del Triblock*

N°	Actividad	Categoría			Tiempo(min)	
		Interna	Externa	Desperdicio		
				¿eliminar?		Tipo
1	Cambiar gomas centradoras y las bases (placas de acero inoxidable). Son 120	x			Reemplazo	130
2	Cambiar los centradores de cuello en la llenadora. Son 50	x			Reemplazo	130
3	Centrar la punta de las válvulas con el centro de la botella	x			Ajustes	65
4	Ir a traer caja de herramientas y supple de acero inoxidable	x		x	Organización (búsqueda de herramientas)	15
5	Cambiar en la capsuladora las mordazas o chuk	x			Ajustes	38
6	Cambiar los anti giros en la capsuladora	x			Organización (búsqueda de herramientas)	35
7	Sustituir el plato entrega tapas por el correspondiente, en la capsuladora	x			Reemplazo	35
8	Cambiar la baranda de tapas laterales	x			Reemplazo	27
9	Cambiar el pisador de tapas por el correspondiente según formato	x			Reemplazo	20
10	Cambiar el pistón de entrega de tapas por el del formato correspondiente	x			Reemplazo	23
11	Cambio de juego de estrellas	x			Reemplazo	92
12	Cambio de centradores de botellas	x			Reemplazo	62
Total tiempos		657	0	15	Total	672 min

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 11*Análisis de preparación de la etiquetadora*

N°	Actividad	Categoría			Tiempo(min)	
		Interna	Externa	Desperdicio		
				¿eliminar? Tipo		
1	Llevar herramienta punta de estrella	x		x Organización (búsqueda de herramientas)	18	
2	Reemplazar tornillos sinfín con el tornillo del formato correspondiente	x		Reemplazo	40	
3	Regularizar el sensor de longitud de etiqueta según presentaciones a envasar	x		Ajustes	15	
4	Calibrar faja de conducción de las presentaciones. Variar ancho y altura	x		Ajustes	35	
5	Adaptar los bigotes de la etiquetadora a la altura requerida según la presentación	x		Ajustes	19	
6	Adaptar la altura del horno de pre encogido a la presentación requerida	x		Ajustes	20	
7	Adaptar las toberas de vapor para cada presentación a envasar	x		Ajustes	40	
8	Adaptar la altura de las cuchillas de aire a la salida del túnel de vapor	x		Ajustes	15	
Total tiempos		184	0	18	Total	202 min

Fuente: Elaboración Propia

Propuestas de mejora

En la actualidad se encuentra un tiempo de partida de herramientas de 63 minutos, esto es lo que se genera demoras en el cambio de formato el cual debe ser suprimido porque no genera valor al proceso.

Lo que se propone es destinar un ambiente dentro de la fábrica, donde coloquen estratégicamente los carros porta herramientas, el cual debe incluir todas las herramientas fundamentales para realizar las actividades de cambio de formato de las máquinas más sustanciales, es decir, el Tri-block, etiquetadora, y empacadora.



La Confirmación de las existencias de las herramientas se dará por un operario calificado del turno anterior para tener un check list listo para el siguiente operario y facilitar la verificación del estado y funcionamiento óptimo de todas las herramientas en el check list.

En las siguientes tablas se presenta la lista de comprobación para las siguientes maquinas: empacadora, tri block y etiquetadora, en donde se visualiza las herramientas a tener en óptimas condiciones para su funcionamiento y estas deberán estar al alcance próximo a dichas maquinarias para su rápido uso.

Todos los carros portan herramientas deberán contar con su inventario y manual de procedimientos, la cual se podrá visualizar en cada máquina para todo el personal de planta.

Tabla 12

Lista de Comprobación en la Empacadora

Personal Requerido	Cantidad	Conformidad
Operario	1	
Herramientas	Cantidad	Conformidad
Llave Allen 5mm	1	
Llave Allen 6mm	1	
Llave Allen 4mm	1	
Llave francesa #12	1	
Llave Allen 3mm	1	
Llave Allen 2.5 mm	1	
Llave de boca #8	1	
Llave de boca #10	1	
Llave de boca #13	1	
Llave de boca #14	1	
Llave de boca #17	1	
Llave de boca #24	1	
Manivela especial		
Wincha	1	
Materiales o Insumos	Cantidad	Conformidad
Carrito para herramientas	1	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 13

Lista de Comprobación en el Triblock

Personal Requerido	Cantidad	Conformidad
Operario	4	
Herramientas	Cantidad	Conformidad
Llave Allen 5mm	1	
Llaves mixtas #10	1	
Llaves mixtas #17	1	
Llave Allen 4 mm	1	
Llaves mixtas #19	1	
Llaves mixtas #13		
Llaves mixtas #10	1	
Llaves mixtas #24	1	
Llave stilson #12"	1	
Llave francesa #10	1	
Materiales o Insumos	Cantidad	Conformidad
Carrito para herramientas	1	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 14

Lista de Comprobación en la Etiquetadora

Personal Requerido	Cantidad	Conformidad
Operario	1	
Herramientas	Cantidad	Conformidad
Llave Allen #5	1	
Destornillador estrella	1	
Llave de boca #10	1	
Llave Allen #3	1	
Materiales o Insumos	Cantidad	Conformidad
Carrito para herramientas	1	

Fuente: Elaboración propia.

Ajustes en los equipos

Todas las calibraciones ya sea de sensores y equipos de producción, se ejecuta de manera manual ya que mide la posición o altura final, con herramientas manuales como son las winchas. Esos ajustes para cambiar el formato se aplican a las maquinas mencionadas en las tablas anteriores.

En esta etapa se sugiere efectuar marcas en los equipos donde indicaran las alturas estándares para las posiciones de los sensores, la finalidad es tener una guía para evitar medir manualmente cada vez sé que realice un cambio de formato, actualmente el tiempo de calibración de los sensores es de 40 minutos, aplicando estas prácticas se podría realizar el paso en 19 minutos, lo que equivale a reducir en casi un 50%

En la siguiente figura se observa el sensor en la tapadora con las marcas para la elaboración de las diferentes presentaciones 500ml y 3L, su tiempo de calibración es de 38 minutos, aplicando las marcas se alcanzaría reducir a 22 minutos

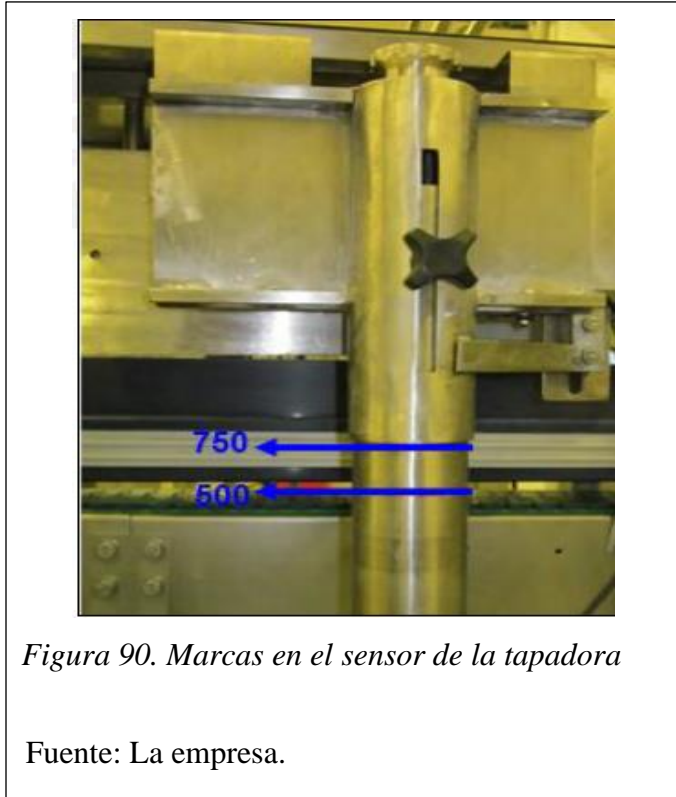


Figura 90. Marcas en el sensor de la tapadora

Fuente: La empresa.

En la siguiente Figura se visualiza el sensor en la maquina empacadora con las marcas para la elaboración de sus diferentes presentaciones, su tiempo de calibración es 25 minutos, el cual se puede minimizar en 13 minutos.



Figura 91. Marcas en el sensor de la empacadora

Fuente: La empresa.

En las siguientes partes de las máquinas de producción como: planchas separadoras en la empacadora y cuchillas de aire en la etiquetadora, donde su posición varía para la fabricación de sus presentaciones, actualmente se hacen de manera manual teniendo en cuenta el ancho y alto de la presentación. Se sugiere generar topes con las medidas ya establecidas para cada presentación. Cambiar las posiciones de las máquinas mencionadas, demora 63 minutos, Siguiendo las sugerencias se alcanzaría minimizar a 33 minutos.

Ambas propuestas mencionadas, tienen como objetivo minimizar los tiempos, de las siguientes máquinas; empacadora se consigue minimizar el tiempo de 48 minutos, Tri-Block en 15 minutos, Etiquetadora 41 minutos, en total se minimiza el tiempo en 104 minutos es decir una hora con 44 minutos, La situación futura se verá representado en las siguientes tablas.

Tabla 15

Análisis de la empaedora situación futura

N°	Actividad	Categoría				Tiempo(min)
		Interna	Externa	Desperdicio		
				¿eliminar?	Tipo	
1	Regular las barandas azules	x			Ajustes	35
2	Regulares planchas separadoras a las distancias según presentación	x			Ajustes	35
3	Ajustar planchas separadoras	x			Ajustes	13
4	Regular baranda paralelas dobles. Regular altura según formato de botella	x			Ajustes	22
5	Cambiar los finger de posición según formato correspondiente	x			Ajustes	125
6	Regular las barandas y los sujetadores, en el área de los pusher, según presentación	x			Ajustes	35
7	Regular la altura del wrapper para la presentación de botella correspondiente	x			Ajustes	36
8	Regular sensor de presencia, a la altura correspondiente por cada presentación de botella	x			Ajustes	12
9	calibrar panel de control con los parámetros correspondientes	x			Ajustes	10
Total tiempos		323	0	20	Total	323

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 16*sis del triblock situación futura*

N°	Actividad	Categoría				Tiempo(min)
		Interna	Externa	Desperdicio		
				¿eliminar?	Tipo	
1	Cambiar gomas centradoras y las bases (placas de acero inoxidable). Son 120	x			Reemplazo	130
2	Cambiar los centradores de cuello en la llenadora. Son 50	x			Reemplazo	130
3	Centrar la punta de las válvulas con el centro de la botella	x			Ajustes	65
4	Cambiar en la capsuladora las mordazas o chuk	x			Reemplazo	38
5	Cambiar los anti giros en la capsuladora	x			Reemplazo	35
6	Sustituir el plato entrega tapas por el correspondiente, en la capsuladora	x			Reemplazo	35
7	Cambiar la baranda de tapas laterales	x			Reemplazo	27
8	Cambiar el pisador de tapas por el correspondiente según formato	x			Reemplazo	20
9	Cambiar el pistón de entrega de tapas por el del formato correspondiente	x			Reemplazo	23
10	Cambio de juego de estrellas	x			Reemplazo	92
11	Cambio de centradores de botellas	x			Reemplazo	62
	Total tiempos	657	0	20	Total	657 min

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 17*Análisis de la etiquetadora situación futura*

N°	Actividad	Categoría				Tiempo(min)
		Interna	Externa	Desperdicio		
				¿eliminar?	Tipo	
1	Cambiar tornillos sinfín con el tornillo del formato correspondiente	x			Reemplazo	40
2	Regular el sensor de longitud de etiqueta según formato a envasar	x			Ajustes	7
3	Calibrar faja de conducción de las botellas. Variar ancho y altura	x			Ajustes	35
4	Ajustar los bigotes de la etiquetadora a la altura deseada según formato	x			Ajustes	19
5	Regular la altura del horno de pre encogido. Según formato correspondiente	x			Ajustes	12
6	Regular las toberas de vapor para cada formato de botellas a envasar	x			Ajustes	40
7	Ajustar la altura de las cuchillas de aire a la salida del túnel de vapor	x			Ajustes	8
	Total tiempos	161	0	20	Total	161

Fuente: Elaboración Propia

Plan de Capacitación

Se propone ejecutar capacitaciones sobre el correcto uso de las máquinas que están implicadas en el cambio de formato, con el objetivo que todo operador este calificado y puede involucrarse en todas las máquinas del proceso productivo, generando una cultura de participación en la mejora continua, en la siguiente tabla se muestra el programa de capacitación a implementar.

Tabla 18

Plan de Capacitación

Plan de Capacitación		
Objetivos: Capacitar a los colaboradores sobre las maquinas implicadas en el proceso. Con el objetivo de tener operarios calificados que puedan rotar y reducir los tiempos de cambio de formato.		
Descripción: El programa de capacitación se ejecutará de dos maneras, charlas teóricas y practico.		
Actividades	Responsable	Timpo
Dictar charla teórica. Tiene como objetivo conocer las funciones y características de cada máquina.	Supervisor de planta	2 horas
Dictar charlas prácticas, de manera in situ una a la vez.	Líder de cada maquina	2 horas
Simulaciones de los operarios en las maquinas con el objetivo de reforzar los conocimientos	Supervisor de planta y líder de cada maquina	10 horas

Fuente: Elaboración propia.

EL programa de capacitación tendrá una duración de 14 horas, donde se centrará en las máquinas, triblock, etiquetadora y empacadora. **Situación futura:** Desarrollando la herramienta de *Lean Manufacturing*: SMED, se elimina varios tiempos muertos que conlleva a reducir el tiempo de cambio de formato en 104 minutos, es decir una hora con 44 minutos.

Se difundirá toda la información necesaria a los colaboradores para mantener una comunicación interna, fluida y asertiva dentro de la organización, también se comunicará los avances y resultados para lograr una mejora continua dentro del proceso productivo

Adicional a ello, se plantea utilizar de las técnicas Jidoka y Poka – Poke para alcanzar las metas.

- Jidoka: Conocer el proceso de operaciones de fabricación, los controles de calidad necesarios y tener el registro de los recursos de cada línea de operación (mano de obra y materiales) para optimizar el proceso. Se facilitará el método de trabajo al tener todo registrado, obteniendo colaboradores competentes y una mejor comunicación para cualquier incidente en la producción.
- Poka – Yoke: Complementará la detección de defectos en la línea de producción.

Implementación del PCCI

Los colaboradores de la línea de producción, con el objetivo de cumplir las metas debe tener en cuenta la siguiente información:

- Se debe conocer la secuencia de las operaciones a realizar dentro del proceso de fabricación, y el jidoka en este caso sería excelente para poder lograrlo.
- Tiempo total comprometido durante el proceso de fabricación, de acuerdo a la planificación de producción.
- Indicadores de desempeño que se estén dando durante los previos tiempos estudiados y analizados, deben estar al alcance del personal de producción, así pudiendo tener una idea del rendimiento que se está dando en el proceso.

Implementación de jidoka y Poka yoke

El uso de la filosofía Jidoka facilita que los procesos obtengan su exclusivo control de calidad, aumentando la calidad y fabricando piezas sin defectos. Mientras que Poka-Yoke garantiza la existencia de condiciones favorables en el proceso productivo, suprimiendo la procreación de desperfectos.

Se capacitará a los colaboradores sobre su uso, principios y objetivos:

- Facilitar el entendimiento de sus características y objetivos de la filosofía Jidoka y Poka – Yoke.
- Reconocer los beneficios que contribuyen el uso de estas filosofías de trabajo en la producción.
- Fomentar el compromiso y cultura de estas filosofías de trabajo.

En las capacitaciones se incluirá lo siguiente:

- Documento donde se visualizará la información como son: definiciones, método de empleo y beneficios.
- Determinar los defectos repetitivos en la línea de producción para saber cómo afrontarlos de manera rápida y eficiente con casos prácticos.

Definición de los objetivos de la implementación

Jidoka: Garantizar el óptimo funcionamiento de la línea de producción para obtener productos de calidad, aprovechando todos los recursos necesarios para una eficiente productividad.

Poka – Yoke: Generar una cultura de prevención de errores y defectos en la línea de producción, teniendo como meta que todo defecto sea corregido de manera rápida y fácil con los mecanismos generados.

A continuación, los pasos a implementar para detectar defectos y eliminarlos rápido y fácil:

- a. Determinar anomalías que puedan intervenir a lo largo de la línea de producción desde la maquinaria hasta los colaboradores presentes, a través de inspecciones rutinarias.
- b. Detener la línea de fabricación en caso de alguna imperfección en los productos. De haber un error, la máquina para automáticamente la producción.

c. Tomar acciones inmediatas al detectar alguna anomalía en la línea de producción para su rápida reparación.

d. Analizar la causa raíz de las anomalías para establecer planes de contingencias y mecanismos para una rápida respuesta.

Establecer los mecanismos a implementar para prevenir y suprimir los defectos encontrados:

Actualmente la operación de producto individual de botella es elaborada por una maquina llenadora que es operada por un colaborador designado. El funcionamiento de la maquina se basa en una sola pulsación y con lo cual empieza todo el proceso de elaboración de gaseosa.

La propuesta tiene como finalidad integrar un sensor de nivel en paralelo a las botellas, que facilite implantar la altura estándar de gaseosa en botellas para detener el llenado de gaseosa automáticamente mediante una señal.

Con esta propuesta diseñará una programación en la maquina llenadora a través del uso del sensor de tipo capacitivo, Debido a que la llenadora ejecuta el llenado en dos presentaciones, la base metálica será graduable a dos tipos de medida estándar, la cual el colaborador podrá disponer los ajustes necesarios para la meta de producción. Para la presentación de 500 gramos la medida será de 20cm de altura sobre el nivel de superficie. El sensor se acondicionará a 1.5cm de distancia de la primera botella.

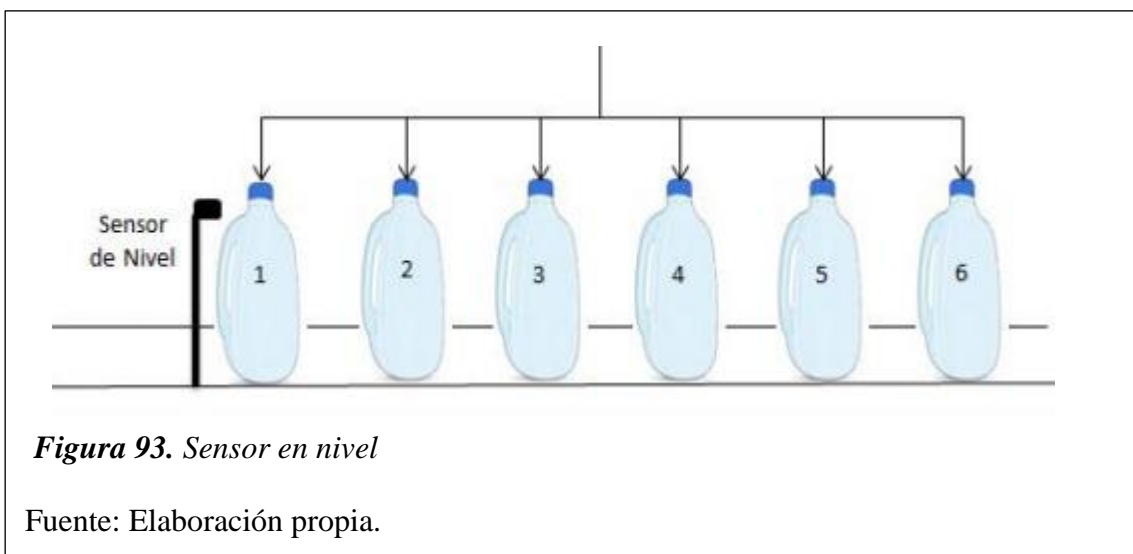


Figura 93. Sensor en nivel

Fuente: Elaboración propia.

Para acondicionar el correcto funcionamiento del sensor se ejecutará una reprogramación en la máquina llenadora, tanto el diseño y la instalación estarán a cargo de un colaborador externo especialista en automatización de maquinaria.

El sensor es un detector capacitivo SC30M-C20 PNP NO NC H, cotizado en la compañía AECO PERU VENTAS. De Perú. Con las siguientes especificaciones: “Transductores electrónicos que suministran una señal de salida cuando un elemento entra en su área de detección. Se exhibe la serie cilíndrica con diámetro de 30 mm. Alimentación 10-55 VDC ó 20-250VAC. Versiones NPN, PNP, NO, NC. No Rasante. Carcasa plástica o metálica. Temperatura de trabajo de -20 a 70°C.”¹⁸

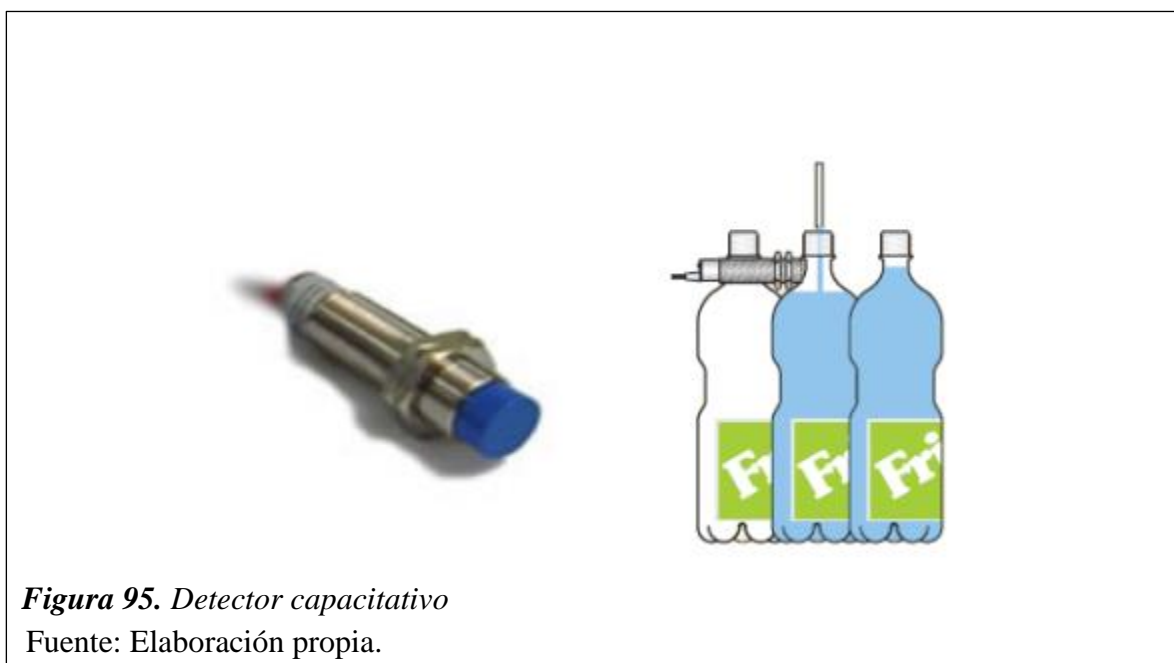


Figura 95. Detector capacitivo
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 19

Costos para aplicación 5 s

Descripción	Cantidad	Costo	Total
		S/.	S/.
Carteles para indicadores	20	30.00	600.00
		S/.	
Material de señalización de áreas y rutas	50	30.00	S/ 1,500.00

Tarjetas rojas	50	S/.	15.00	S/.	750.00
Material de limpieza	10	S/.	20.00	S/.	200.00
Capacitador	1	S/.	5,000.00	S/.	5,000.00
TOTAL				S/.	8,050.00

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 20

Costos de implementación de SMED

Ítem	Frecuencia	Costo (soles)
Plan de capacitación a los operarios	Anual	S/.3,500.00
Carro porta herramientas	Única vez	S/.900.00
Marca para fijar alturas	Única vez	S/.200.00
Mantenimiento de marcas	Semestral	S/.100.00
Elaboración de manuales de procesos	Única vez	S/.2,000.00
Revisión de manuales de procesos	Anual	S/.500.00
		S/.7,200.00

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 21

Costos para implementación de Poka Yoke y Jidoka

ITEM	DESCRIPCIÓN	VALOR
1	Diseño y acondicionamiento del sensor capacitativo	S/.561
2	Montaje y ajuste del sensor capacitativo	S/. 500
3	sensor capacitativo	S/ 1,700
	TOTAL	S/. 2,761

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 22*Reducción de tiempo de proceso después de aplicar 5 S*

Medidas	Antes de la metodología	Expectativa de mejora	Medidas alcanzadas	Unidades	Unidades al mes de mejora	Valor en soles
Cantidad de producto terminado (3Lt)	63 paq	7.9%	68 paq	480 uni	1920 uni	S/. 4,800.0
Cantidad de prod. Terminado agua (500 ml)	75 paq	9.3%	82 paq	672 uni	6048 uni	S/. 3,628.0
Cantidad de producto terminado(500 ml)	125 paq	8.4%	136 paq	1056 uni	13728 uni	S/. 4,118.4
Tiempo en el proceso	60 min	8.3%	55 min			
TOTAL				2208 uni	21696 uni	S/. 12,546.4

Fuente: Elaboración Propia

Considerando las 40 horas mensuales de parada de planta, la producción mensual actual por cada presentación se muestra en la siguiente tabla

Presentación	Total de horas	horas de parada	Total horas disponibles	% Tiempo asignado	Horas disponibles	Botellas/hora	Botellas/mes
Gaseosa 500 ml				54%	91	2110	192000
Gaseosa 3 l	208	40	168	15%	25	960	24000
Agua 500 ml				31%	52	1108	57600

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 23

Aplicación del SMED

Poniendo en práctica la filosofía SMED, se logra minimizar los tiempos de parada de planta en un 24%, el impacto en la producción se muestra en la Tabla

Presentación	total horas	horas paradas	Total horas disponibles	% Tiempo asignado	Horas disponibles	Botellas/hora	Botellas/mes
Gasesosa 500 ml				54%	96	2110	202560
Gasesosa 3 l	208	30	178	15%	27	960	25920
Agua 500 ml				31%	55	1108	60940

Fuente: Elaboración Propia

La mejora que esto supone en valorización a soles es la siguiente

Productividad actual y futura

Tabla 24

Cantidad		Beneficio
10560	S/.	3,168
1920	S/.	4,800
3340	S/.	2,004
TOTAL	S/.	9,972

Fuente: Elaboración Propia

Producto	Productividad actual	Productividad futura		
Gaseosa 500	187.5	225	20%	
Gaseosa 3 Lt	94	104	11%	
Agua 500 MI	150	179	19%	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 25

Producción mensual y Esperada

Producto	Producción mensual	Producción esperada	Diferencia	Beneficio
Gaseosa 500	156000	187200	31200	S/. 9,360
Gaseosa 3 Lt	24000	26640	2640	S/. 6,600
Agua 500 MI	64800	77112	12312	S/. 7,387
TOTAL	244800	290952	46152	S/. 23,347

Analizando todo lo establecido líneas arriba, se evidencia la viabilidad del uso de las propuestas descritas, donde el costo-beneficio se realizaron en base al estudio realizado con visitas presenciales, encuestas, presupuestos y otros métodos.

En la siguiente tabla se puede apreciar la factibilidad que estas propuestas traen a la empresa de acuerdo a la evaluación realizada.

Tabla 26

3.2. COSTO BENEFICIO

Costo- beneficio

Propuestas	1	2	3	4	TOTAL
Beneficio	S/.			23,347.2	S/. 23,347.2
Costo	S/. 8,050	S/. 7,200	S/. 2,761	S/.	18,011
B/C					1.30

Fuente: Elaboración Propia

Se desarrolló la investigación a través de encuestas, entrevistas y guías de observación para poder llegar a conocer la problemática que la empresa estaba atravesando, y gracias a estos instrumentos utilizados, pues logramos dar con los problemas que estaban suscitando en la empresa y las consecuencias que éstos acarreaban en la producción.

Ahora bien, en las siguientes secciones se mostrarán todas las mejoras que se harán con las propuestas hechas, es decir aplicando las herramientas de manufactura esbelta que hemos encontrado prudentes de proponer debido al VSM (Value Stream Map) realizado, el cual nos muestra que herramientas aplicar como mejora.

Al aplicar la herramienta de manufactura esbelta: 5 S', pues se pudo observar que hay una variación de tiempo en el proceso anterior del actual, siendo este anteriormente de 125 minutos por cada 60 min. Y ahora siendo de la misma cantidad de paquetes, pero con una variación de 5 minutos.

Aplicando la filosofía de Lean Manufacturing: SMED se puede verificar que la situación futura de la empresa se logra reducir el tiempo de cambio de formato en 104 minutos, es decir 1 hora con 44 minutos.

En las herramientas de Poka Yoke y Jidoka bueno estas herramientas fueron aplicadas juntas en la parte de llenado del proceso, pues se descubrió que había un rebalse en este provocando una gran cantidad de producto perdido siendo una cantidad de 30 mililitros por cada botella y gracias a estas herramientas aplicadas, pues se logró reducir considerablemente la merma de sobre llenado que se estaba enfrentando, dando una efectiva mejora. Se mostrará a continuación:

Tabla 27.

Mejora de aplicación de Poka Yoke y Jidoka

Medidas	Merma	Expectativa de reducción	Merma mejorada	Producción recuperada	Producción recuperada al mes
500 ml (gaseosa)	25 ml/uni	55%	13.75 ml	330 uni	4290 uni
3 lt (gaseosa)	20 ml/uni	75%	15 ml	30 uni	120 uni
500 ml (agua)	12 ml/uni	85%	10.2 ml	147 uni	1323 uni
TOTAL				507 uni	

Bueno luego de realizar la propuesta, pudimos ver en un análisis realizado la mejora que éstas darían dentro del área a mejorar y como repercutirían en su producción y lo mostraremos a continuación:

Tabla 28

Producción esperada

Producto	Producción mensual	Producción esperada	Diferencia
Gaseosa 500	156000	187200	31200
Gaseosa 3 Lt	24000	26640	2640
Agua 500 MI	64800	77112	12312
TOTAL	244800	290952	46152

Finalmente, con este análisis realizado, de acuerdo a la efectividad que estas herramientas tendrían dentro de la organizacion, mejorando así la productividad de la empresa BUM BUM COLA S.A.C.

3.3. Discusión de resultados

Sánchez (2014) en su tesis “Propuesta de un plan de mejora basado en Lean Manufacturing para incrementar la productividad en la empresa textil Oh! Baby”, su objetivo es aumentar la rentabilidad para ello planifico una filosofía basadas en las herramientas de Manufactura Esbelta. Su uso de manufactura esbelta le entrega a la organización un incremento del 0.08 al 0.10 de la productividad factor global, equivalente al 25%

Asimismo, Infante y Erazo (2013) en su tesis: “Propuesta para el Mejoramiento de la Productividad de la línea de Camisetas interiores en una Empresa de Confecciones por medio de la Aplicación de “Herramientas Lean Manufacturing”, su meta fue de minimizar costos, modernizar los procesos y suprimir los desperdicios, logrando obtener satisfacción en los clientes alcanzando su mayor productividad, donde la línea de producción creció un 48% (de 952 unidades diarias a 1409 unidades diarias), mejorando los tiempos muertos en un 8% en la línea de fabricación. Estas mejoras generarían ingresos a la empresa por \$15.446.600 mensuales.

Con este análisis realizado, de acuerdo a la efectividad que estas herramientas tendrían dentro de la línea de producción, mejorando así la productividad de la empresa, al 20% en gaseosa de 500 mililitros, 11% en gaseosa de 3 litros y 19% en agua de 500 mililitros; Por último, se examinó el costo/beneficio de la propuesta obteniendo 1.3 lo cual es un indicador de aceptabilidad para la empresa BUM BUM COLA S.A.C.

En la figura N° 11 el 38% nos indica que los trabajadores deciden trabajar porque existe un buen clima laboral, mientras que el 50% mantener una imagen favorable de la organización, y solo el 13% por tener salario. Estos resultados representan que los colaboradores se sienten a gusto laborando en la organización, donde consideran adecuado el ambiente de trabajo y la imagen de la empresa.

Melgar (2013) en su tesis “Propuesta para el mejoramiento de los procesos de producción en una empresa de corte y confección -Lima”, donde su objetivo es enriquecer sus procesos a través de un nuevo modelo de operaciones ejecutando una filosofía en base a las herramientas de Manufactura Esbelta, allí se determinó que los primordiales problemas de valor actual eran el área

desordenada, ineficiencia en la obtención de herramientas de trabajo y tiempos de parada de máquina.

La aplicación de las herramientas de manufactura esbelta proporciona al centro de trabajo una superioridad competitiva, flexibilidad y desempeño, siendo este plasmado en su crecimiento de ventas generando mayor utilidad en la organización. Al ejecutar sus tareas, los colaboradores revelan que los confeccionistas sólo tienen un porcentaje de fabricación de prendas de alrededor del 60% siendo este un porcentaje muy bajo para los objetivos planteados para la organización. Con la manufactura se logrará una disponibilidad del 85% del trabajo del confeccionista.

CAPÍTULO IV:
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

Se ejecutó un diagnóstico en la línea de producción de la empresa de bebidas no alcoholizadas Bum Bum Cola, descubriendo que fabrica no tiene procedimientos establecidos en sus diversas áreas implicadas en la producción, generando tiempos de espera, desperdicio; ocasionando pérdidas de capital en la organización, malestar de los operarios con su horario de trabajo, lo que da como resultados en colaboradores menos calificados y competitivos.

Se determinó como factor de mayor incidencia en la línea de producción es el recursos de la maquinaria, lo cual genera demasiado tiempos muertos en la producción.

La productividad de la empresa se ve aumentada en un 20 % en gaseosas de 500 mililitros, en gaseosa de 3 litros en un 11% y en un 19% en agua de 500 mililitros, lo cual permite poder tener un B/C de 1.3, lo que quiere decir que por cada sol invertido se tiene una ganancia de 0.3 céntimos, lo cual es rentable.

Las técnicas de Lean Manufacturing que se utilizaron son las siguientes: 5 eses con la finalidad de generar un ambiente de trabajo ordenado, limpio y seguro en el área de producción que facilite ejecutar un trabajo de forma eficiente, el SMED para para minimizar los tiempos innecesarios en los cambios de formato, reparación de maquinaria y fabricar presentaciones más rápidos. Poka Yoke y Jidoka estas herramientas fueron aplicadas juntas en la parte de llenado del proceso, pues se descubrió que había un rebalse en este provocando una gran cantidad de producto perdido siendo una cantidad de 30 mililitros por cada botella y gracias a esta herramienta aplicada, pues se logró reducir considerablemente la merma de sobre llenado que se estaba enfrentando, dando una efectiva mejora.

4.2. Recomendaciones

Los alcances obtenidos en la presente tesis influyen directamente en la toma de decisiones, por lo que considerarla como una base de información general ayudara a la mejoría de la empresa y a estudios de investigación futuros.

Tomar en cuenta el plan de implementación y plan de seguimiento y control ayudara a concretar de una manera más efectiva la propuesta de mejora, para alcanzar los resultados proyectados.

Aprovechando la documentación y representación gráfica de los procesos críticos en este presente trabajo que son una base muy importante para alcanzar la estandarización de procesos y procedimientos, es favorable tomarlos en cuenta para aplicar la misma metodología en los procesos de la fabrica, para asegurar la mejora continua.

REFERENCIAS

Aenor & Renault. (2012). *Certificación de un sistema lean*. Madrid, España. Editorial Aenor.

Cardona J. (2013) *Modelo para la implementación de técnicas lean manufacturing en empresas editoriales*.

Billycopf G. (2003) *Administración laboral Agrícola: Cultivando la capacitación del personal*.

Bojorquez F. (2008) *Diseño de un Plan de Mantenimiento Productivo Total para el área de texturizado en una empresa productora de yeso*.

Carro R.; Gonzáles D. (2012) *Productividad y Competitividad*;
http://nulan.mdp.edu.ar/1607/1/02_productividad_competitividad.pdf

Cuatrecasas Ll. (2012). *Procesos en flujo pull y gestión Lean Sistema Kanban*. Madrid España. Ediciones Diaz Santos.

Diego A. (2010) *Hoshin Kanri – Despliegue e Implementación*;
http://posgrado.frba.utn.edu.ar/investigacion/especialidades/Alfonso_Diego_tf_esp.pdf

Enrique Muñoz S. (2013). *Los 8 Desperdicios de Lean Manufacturing*;
<http://blog.enrimusa.com/los-8-desperdicios-del-lean-manufacturing/>

Hernández J.; Vizán A. (2013) *Lean Manufacturing- Conceptos, técnicas e implantación;*

file:///C:/Users/LUNA/Downloads/EOI_LeanManufacturing_2013.pdf

Jaramillo (2012), *Diseño e implementación de un sistema de manufactura esbelta (lean manufacturing) para la empresa nikos S.C.*, Ecuador Quito.

Mariana, G. y Viridiana, R. (2015) *Productividad en Serie de Estudios Económicos*, Vol. 1, Agosto 2015. México DF

Matías & Vizán (2013). *Manufactura Esbelta*; <https://manufactura-esbelta.wikispaces.com/Lean+Manufacturing>

Mauricio, L. (2009) *Productividad: su gestión y mejora continua: objetivo estratégico*. Córdoba, AR: El Cid Editor | apuntes, 2009. ProQuest ebrary. Web. 26 July 2017.

Patiño L. (2013) *Sistema de control de procesos y sistema andón del área de piezas plásticas de general motors venezolana, c. a.*; <http://159.90.80.55/tesis/000138190.pdf>

Rajadell & Sanchez (2010). *Lean Manufacturing*. España, Madrid. Ediciones Díaz Santos Stachú W. (2009) *Marketing Publishing*. España, Madrid. El Ci Eitor.

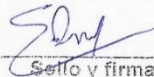
Stefania, G., Laura, S., Leidy R. (2012) *Diseño de una metodología de implementación de lean manufacturing en una pyme*. Colombia

ANEXOS

ANEXO 01. Validación de la encuesta

INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN NO EXPERIMENTAL POR JUICIO DE EXPERTOS

1. NOMBRE DEL EXPERTO: EVER OTURO GARCIA	
2. PROFESIÓN: ING. INDUSTRIAL	
"Plan de Mejora Aplicando las Herramientas de la Filosofía Esbelta para Incrementar la productividad en el Área de Producción de la Empresa BUM BUM COLA SAC CHICLAYO 2017". Cuestionario para entrevista a operario de planta.	
EN BASE A UNA CALIFICACIÓN DE 0 A 20 EVALÚE:	
3. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO	CALIFICACIÓN
3.1. El número de preguntas es el adecuado. (0-5)	4
3.2. Hay coherencia en las preguntas formuladas. (0-5)	4
3.3. Las preguntas formuladas permitirán obtener la información necesaria sobre el planeamiento, programación y control de la producción. (0-5)	4
3.4. Las preguntas han sido redactadas en lenguaje claro y sencillo. (0-5)	4
PUNTAJE OBTENIDO:	
4.- OBSERVACIONES:	
5.- SUGERENCIAS:	


Setto y firma

INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN NO EXPERIMENTAL POR JUICIO DE EXPERTOS

1. NOMBRE DEL EXPERTO:	Sup. Melissa Castro Torres	
2. PROFESIÓN:	Sup. Industrial	
"Plan de Mejora Aplicando las Herramientas de la Filosofía Esbelta para Incrementar la productividad en el Área de Producción de la Empresa BUM BUM COLA SAC CHICLAYO 2017". Cuestionario para entrevista al OP de planta.		
EN BASE A UNA CALIFICACIÓN DE 0 A 20 EVALÚE:		
3. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO	CALIFICACIÓN	
3.1. El número de preguntas es el adecuado. (0-5)	5	
3.2. Hay coherencia en las preguntas formuladas. (0-5)	5	
3.3. Las preguntas formuladas permitirán obtener la información necesaria sobre el planeamiento, programación y control de la producción. (0-5)	5	
3.4. Las preguntas han sido redactadas en lenguaje claro y sencillo. (0-5)	5	
PUNTAJE OBTENIDO:		
4.- OBSERVACIONES:		
5.- SUGERENCIAS:		


 Sello y firma

INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN NO EXPERIMENTAL POR JUICIO DE EXPERTOS

1. NOMBRE DEL EXPERTO:		EVER MILO GARCIA
2. PROFESIÓN:		ING. INDUSTRIAL
"Plan de Mejora Aplicando las Herramientas de la Filosofía Esbelta para Incrementar la productividad en el Área de Producción de la Empresa BUM BUM COLA SAC CHICLAYO 2017".		
Cuestionario para entrevista a jefe de planta.		
EN BASE A UNA CALIFICACIÓN DE 0 A 20 EVALÚE:		
3. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO	CALIFICACIÓN	
3.1. El número de preguntas es el adecuado. (0- 5)	4	
3.2. Hay coherencia en las preguntas formuladas. (0- 5)	4	
3.3. Las preguntas formuladas permitirán obtener la información necesaria sobre el planeamiento, programación y control de la producción. (0- 5)	4	
3.4. Las preguntas han sido redactadas en lenguaje claro y sencillo. (0- 5)	4	
PUNTAJE OBTENIDO:		
4. OBSERVACIONES:		
5. SUGERENCIAS:		


 Setlo y firma

**INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN NO EXPERIMENTAL POR JUICIO DE
EXPERTOS**

1. NOMBRE DEL EXPERTO:	Sup. Melissa Castro Torres	
2. PROFESIÓN:	Sup. Industrial	
"Plan de Mejora Aplicando las Herramientas de la Filosofía Esbelta para Incrementar la productividad en el Área de Producción de la Empresa BUM BUM COLA SAC CHICLAYO 2017". Questionario para entrevista al jefe de planta		
EN BASE A UNA CALIFICACIÓN DE 0 A 20 EVALÚE:		
3. CRITERIOS DE EVALUACION DEL INSTRUMENTO	CALIFICACIÓN	
3.1. El número de preguntas es el adecuado. (0-5)	5	
3.2. Hay coherencia en las preguntas formuladas. (0-5)	5	
3.3. Las preguntas formuladas permitirán obtener la información necesaria sobre el planeamiento, programación y control de la producción. (0-5)	5	
3.4. Las preguntas han sido redactadas en lenguaje claro y sencillo. (0-5)	5	
PUNTAJE OBTENIDO:		
4. OBSERVACIONES:		
5. SUGERENCIAS:		


 Sello y firma

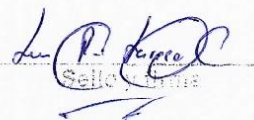
INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN NO EXPERIMENTAL POR JUICIO DE EXPERTOS

1. NOMBRE DEL EXPERTO:	
2. PROFESIÓN:	
<p>"Plan de Mejora Aplicando las Herramientas de la Filosofía Esbelta para Incrementar la productividad en el Área de Producción de la Empresa BUM BUM COLA SAC CHICLAYO 2017".</p> <p>Cuestionario para entrevista al jefe de planta.</p>	
<p>EN BASE A UNA CALIFICACIÓN DE 0 A 20 EVALÚE:</p>	
3. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO	CALIFICACIÓN
3.1. El número de preguntas es el adecuado. (0- 5)	3
3.2. Hay coherencia en las preguntas formuladas. (0- 5)	4
3.3. Las preguntas formuladas permitirán obtener la información necesaria sobre el planeamiento, programación y control de la producción. (0- 5)	4
3.4. Las preguntas han sido redactadas en lenguaje claro y sencillo. (0- 5)	4
PUNTAJE OBTENIDO:	15
4.- OBSERVACIONES:	
5.-SUGERENCIAS:	


 Sello y firma

INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN NO EXPERIMENTAL POR JUICIO DE EXPERTOS

1. NOMBRE DEL EXPERTO:	
2. PROFESIÓN:	
<p>"Plan de Mejora Aplicando las Herramientas de la Filosofía Esbelta para Incrementar la productividad en el Área de Producción de la Empresa BUM BUM COLA SAC CHICLAYO 2017".</p> <p>Cuestionario para entrevista a operario de planta.</p> <p align="center">EN BASE A UNA CALIFICACIÓN DE 0 A 20 EVALÚE:</p>	
3. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO	CALIFICACIÓN
3.1. El número de preguntas es el adecuado. (0-5)	3
3.2. Hay coherencia en las preguntas formuladas. (0-5)	4
3.3. Las preguntas formuladas permitirán obtener la información necesaria sobre el planeamiento programación y control de la producción. (0-5)	4
3.4. Las preguntas han sido redactadas en lenguaje claro y sencillo. (0-5)	4
PUNTAJE OBTENIDO:	15
4. OBSERVACIONES:	
5. SUGERENCIAS:	



ANEXO 02. Autorización para el recojo de información

AUTORIZACIÓN PARA EL RECOJO DE INFORMACIÓN

Chiclayo, 22 de Julio del 2021

Quien suscribe:

Sr. Guevara Rojas Carlos

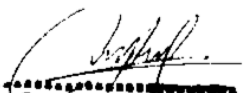
Representante legal – Bum Bum Cola S.A.C.

Autoriza: Permiso para recojo de información pertinente en función del proyecto de investigación, denominado: PLAN DE MEJORA, BASADO EN HERRAMIENTAS DE LA FILOSOFIA ESBELTA PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DEL AREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA "BUM BUM COLA S.A.C."

Por el presente, el que suscribe GUEVARA ROJAS CARLOS, representante legal de la empresa: BUM BUM COLA S.A.C., AUTORIZO al alumno: JEISSON LUNA MORI con DNI 48490294, estudiante de la escuela Profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL, y autores del trabajo de investigación denominado: PLAN DE MEJORA, BASADO EN HERRAMIENTAS DE LA FILOSOFIA ESBELTA PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DEL AREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA "BUM BUM COLA S.A.C.", al uso de dicha información que conforma el expediente técnico así como hojas de memoria, cálculos entre otros como planos para efecto exclusivamente académicos de la elaboración de la tesis enunciada líneas arriba .

Se garantiza la absoluta confidencialidad de la información solicitada.

Atentamente,


.....
Guevara Rojas Carlos
Gerente General
BUM BUM COLA S.A.C.