

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de **INGENIERÍA INDUSTRIAL**

“PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE
HERRAMIENTAS LEAN MANUFACTURING EN
LAS ÁREAS DE PRODUCCIÓN Y ALMACÉN
PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE
LA EMPRESA BIBENOR S.A.C. TRUJILLO, 2020”

Tesis para optar al título profesional de:

Ingeniero Industrial

Autores:

Alonso Eduardo Heredia Yamamichi
Frank Harrinston Gonzalez Plasencia

Asesor:

Ing. César Enrique Santos Gonzalez
<https://orcid.org/0000-0003-4679-1146>

Trujillo - Perú

JURADO EVALUADOR

Jurado 1 Presidente(a)	Enrique Avendaño Delgado	18087740
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 2	Miguel Alcalá Adrianzén	17904461
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 3	Alberto Geldres Marchena	18887273
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado en primer lugar a Dios,
por habernos permitido llegar en las mejores
condiciones en este momento tan importante de
nuestra formación académica y por darnos la
fuerza y sabiduría para afrontar cada circunstancia
de la vida para poder lograr este gran paso.

A nuestros padres, por su gran apoyo
incondicional, amor y sacrificio durante todo este
tiempo, por ser nuestro pilar importante para
continuar y cumplir todos los objetivos que nos
propongamos para ser mejores profesionalmente.

AGRADECIMIENTO

Agradecer a Dios, por bendecirnos en cada paso
que hemos dado, por darnos la fortaleza y
sabiduría frente aquellos momentos de dificultad
y por permitirnos seguir cumpliendo con nuestras
metas.

También agradecer a nuestros padres y familia en
general por motivarnos y apoyarnos a seguir
adelante y así cumplir nuestros objetivos con el
fin de ser mejores cada día.

Finalmente, agradecer a todos nuestros docentes,
por orientarnos todos estos años de la carrera ya
que también por ellos fue posible concretar este
trabajo.

TABLA DE CONTENIDO

JURADO CALIFICADOR	2
DEDICATORIA	3
AGRADECIMIENTO	4
TABLA DE CONTENIDO	5
ÍNDICE DE TABLAS	7
ÍNDICE DE FIGURAS	9
RESUMEN	11
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	12
1.1. Realidad problemática	12
1.2. Antecedentes	16
1.3. Bases teóricas	21
1.4. Formulación del problema	25
1.5. Justificación del estudio	25
1.6. Objetivos	26
1.6.1. Objetivo General	26
1.6.2. Objetivos específicos:	26
1.7. Hipótesis	26
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA	27
2.1. Tipo de investigación	27
2.1.1. Según Orientación	27
2.1.2. Según diseño	27
2.2. Población y Muestra	28

2.2.1. Población	28
2.2.2. Muestra	28
2.3. Técnicas e instrumentos	31
2.4. Procedimientos	32
2.4.1. Generalidades de la empresa	32
Beneficios obtenidos	39
2.5. Solución de la propuesta	40
2.5.1. Descripción de Causas raíz	40
2.5.2. Monetización de pérdidas	42
2.5.3. Desarrollo de herramientas	46
2.6. Evaluación Económica Financiera	74
2.6.1. Inversión de herramientas	74
2.6.2. Flujo de caja Proyectado	77
CAPÍTULO III: RESULTADOS	79
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	84
4.1. Discusiones	84
4.2. Conclusiones	86
REFERENCIAS	88
ANEXOS	91

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	29
Tabla 2	30
Tabla 3	31
Tabla 4	35
Tabla 5	35
Tabla 6	36
Tabla 7	37
Tabla 8	38
Tabla 9	39
Tabla 10	42
Tabla 11	43
Tabla 12	43
Tabla 13	44
Tabla 14	44
Tabla 15	45
Tabla 16	46
Tabla 17	47
Tabla 18	48
Tabla 19	53
Tabla 20	54
Tabla 21	56
Tabla 22:	58
Tabla 23	62

Tabla 24	63
Tabla 25	64
Tabla 26	69
Tabla 27	74
Tabla 28	75
Tabla 29	75
Tabla 30	76
Tabla 31	76
Tabla 32	77
Tabla 33	77
Tabla 34	78
Tabla 35	79
Tabla 36	79
Tabla 37	80
Tabla 38	80
Tabla 39	81
Tabla 40	81
Tabla 41	82
Tabla 42	82
Tabla 43	83
Tabla 44	83

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.....	13
Figura 2.....	14
Figura 3. Esquema de la investigación propositiva	27
<i>Figura 4.</i> Diagrama de actividades de la empresa BIBENOR S.A.C.	33
Figura 5. Diagrama de Causa-Efecto de la empresa BIBENOR S.A.C	34
Figura 6. Diagrama de Pareto de las causas raíces de la empresa Bibenor S.A.C.	37
<i>Figura 7.</i> Flujograma de Clasificación.....	50
<i>Figura 8.</i> Tarjeta Roja	51
<i>Figura 9.</i> Diseño actual del área de almacén.....	65
<i>Figura 10.</i> Estantes de Productos Terminados.....	66
<i>Figura 11.</i> Estantes para materiales e insumos	66
<i>Figura 12.</i> Distribución de Almacenes actual.....	67
<i>Figura 13</i> Diagrama de flujo 5'S	68
<i>Figura 14.</i> Tarjeta roja.....	70
<i>Figura 15.</i> Procedimiento para implementación de Seiton	71
<i>Figura 16.</i> Formato de conformidad de limpieza.....	72
<i>Figura 17.</i> Gráfico de la causa raíz 4 comparando su pérdida actual, con la mejora y el beneficio de la propuesta.	79
<i>Figura 18.</i> Gráfico de la causa raíz 8 comparando su pérdida actual, con la mejora y el beneficio de la propuesta.	80
<i>Figura 19.</i> Gráfico de la causa raíz 3 comparando su pérdida actual, con la mejora y el beneficio de la propuesta.	80
<i>Figura 20.</i> Gráfico de la causa raíz 10 comparando su pérdida actual, con la mejora y el beneficio de la propuesta.	81

<i>Figura 21.</i> Gráfico de la causa raíz 9 comparando su pérdida actual, con la mejora y el beneficio de la propuesta.	81
<i>Figura 22.</i> Gráfico de la causa raíz 5 comparando su pérdida actual, con la mejora y el beneficio de la propuesta.	82
<i>Figura 23.</i> Gráfico de la variación de la productividad en el área de producción después de la mejora	82
<i>Figura 24.</i> Gráfico de la variación del tiempo improductivo después de la mejora	83
<i>Figura 25.</i> Gráfico de la variación de la productividad en el área de almacén después de la mejora	83

RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objetivo general determinar en qué medida la propuesta de implementación de herramientas Lean Manufacturing incrementa la productividad en las áreas de producción y almacén de la empresa BIBENOR S.A.C. Trujillo, 2020. Se realizó un diagnóstico de la situación actual de las áreas de Producción y Almacén de la empresa, en la que se identificaron diversos problemas, luego de ello, se procedió a identificar las causas raíz, para lo cual se elaboró un Diagrama Ishikawa, Posteriormente se realizó la priorización de las causas raíces para dar paso a la monetización de las pérdidas que se genera en la empresa por las diversas problemáticas. El presente trabajo aplicativo realizó las siguientes propuestas de mejora: Mantenimiento Total Productivo (TPM), Manual de Organización y Funciones (MOF), Plan de Mantenimiento Preventivo, Gestión de Almacén y 5's, herramientas que luego de evaluar la situación de la empresa han servido para incrementar la productividad. Finalmente, con la información analizada y recolectada; y a su vez, a partir del diagnóstico realizado, se presentará un análisis de resultados y conclusiones con las Herramientas de mejora propuestas con la finalidad de incrementar la productividad en las áreas de producción y almacén de la empresa BIBENOR S.A.C. de ser consideradas.

PALABRAS CLAVES: Lean Manufacturing, Productividad, Producción.

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

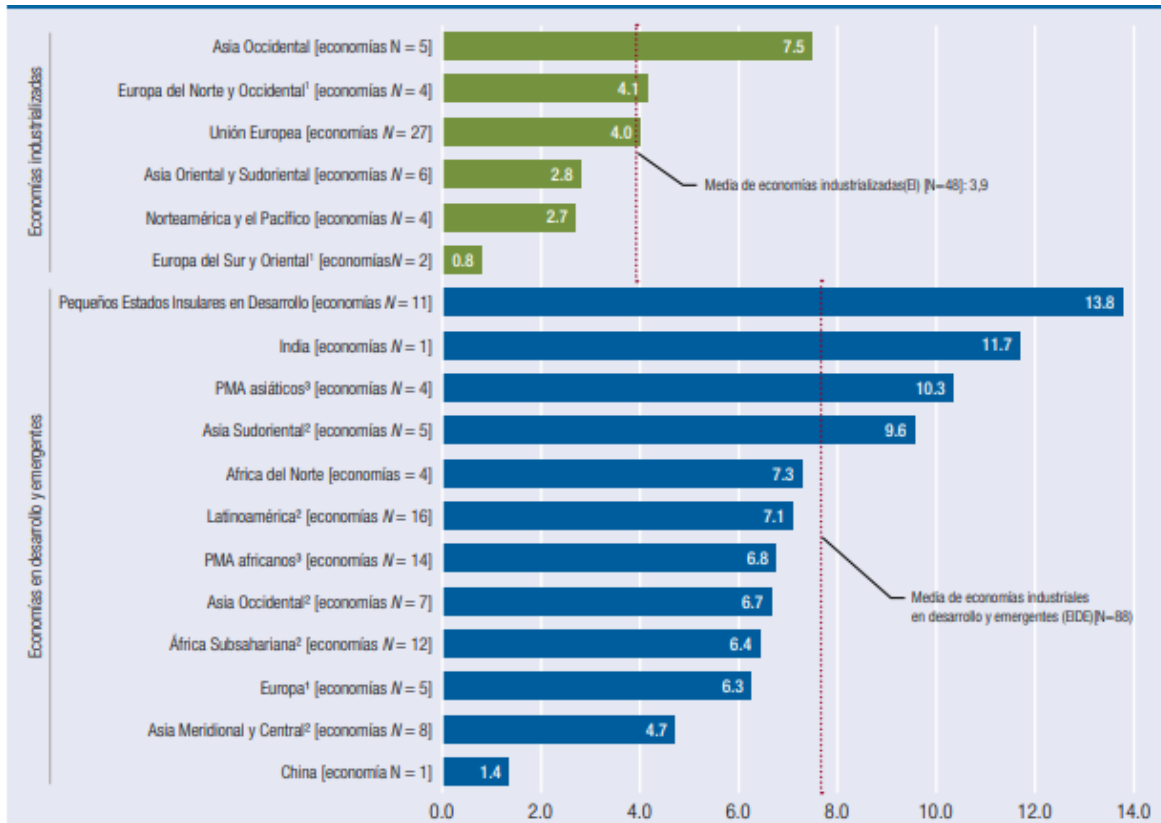
1.1. Realidad problemática

El sector industrial es una fuente principal en la economía de cada país, por lo que las empresas involucradas a este rubro buscan cumplir con su demanda y por ende satisfacer las necesidades de sus clientes, pero no todas ellas tienden a alcanzar sus altos índices de productividad debido a múltiples factores problemáticos que se puedan presentar dentro de la organización.

En el 2020, el Producto Interior Bruto (PIB) mundial se contrajo un 3,3%, la mayor recesión mundial en más de siete décadas. El brusco parón de la actividad económica provocó la pérdida de unos 255 millones de puestos de trabajo a tiempo completo, según las estimaciones, si se comparan las estimaciones previas a la pandemia con las pérdidas de producción previstas para 2021, las economías industrializadas (EI) se han visto menos afectadas que las economías industriales emergentes y en desarrollo (EID), con pérdidas de producción estimadas para 2021 de un 3,9% y un 7,7%, respectivamente, para cada grupo en comparación con las estimaciones previas a la pandemia. Para las EIDE, sin embargo, la magnitud del efecto es considerablemente mayor: las pérdidas previstas varían desde el 13,8% en los Pequeños Estados Insulares en Desarrollo (PEID) hasta sólo el 1,4% en China, con las mayores pérdidas previstas en los Pequeños Estados Insulares en Desarrollo (PEID) (ONU DI, 2022).

Figura 1

Pérdidas de producción estimadas debido a la COVID-19 en 2021, por grupos de economías de países



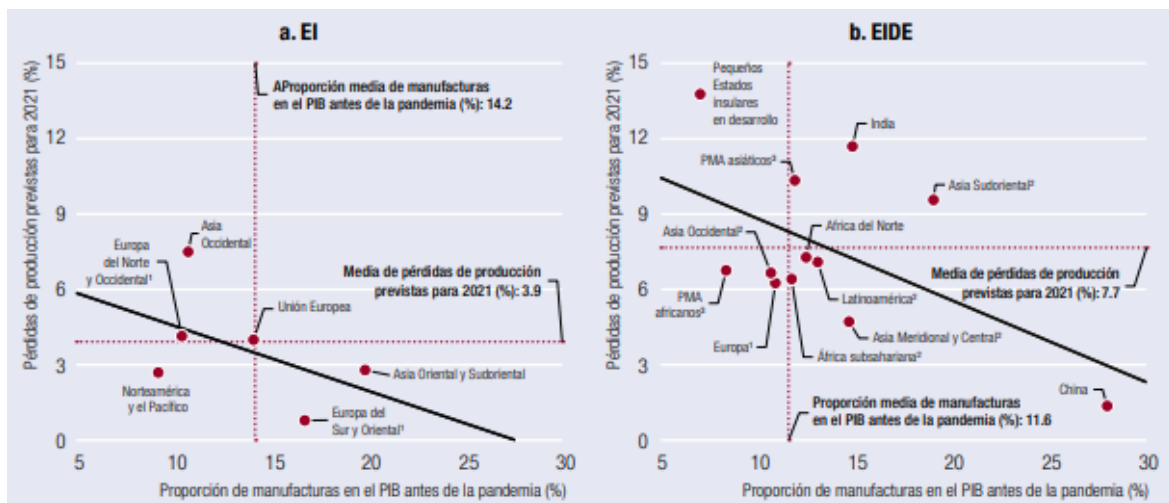
Fuente: Elaboración de la ONUDI basándose en el Panorama Económico Mundial del FMI (ediciones de octubre de 2019 y octubre de 2021).

Dada la gravedad de la pandemia y el rigor de las medidas de contención, los países con sistemas de fabricación más sólidos han salido mejor parados de la crisis. Sin embargo, el impacto económico de la pandemia sigue siendo muy diferente entre los países, lo que indica que hay otros factores de resiliencia en juego. Según el IDR 2022, las capacidades industriales de un país y el tamaño de su sector manufacturero fueron dos determinantes cruciales en la resistencia de un país a la crisis: las naciones con sistemas manufactureros más fuertes se comportaron mejor durante la crisis que otros países. Tanto en las EI como en las EDE, las pérdidas de producción previstas en 2021 (eje vertical) están fuertemente correlacionadas con el tamaño relativo del sector manufacturero en 2019 (eje horizontal),

como se ilustra en la Figura 2, las pérdidas de producción previstas en 2021 (eje vertical) están fuertemente correlacionadas con el tamaño relativo del sector manufacturero en 2019 (eje horizontal). Esto indica que los sectores manufactureros más fuertes están relacionados con menores pérdidas de producción previstas, al menos a primera vista (ONUDI, 2022).

Figura 2

Impacto de la COVID-19 sobre la actividad económica en 2021 y tamaño relativo del sector manufacturero



Fuente: elaboración de la ONUDI basándose en el Panorama Económico Mundial del FMI (ediciones de octubre de 2019 y octubre de 2021) (pérdida de producción prevista) y base de datos de 2021 del valor agregado manufacturero (ONUDI 2021b) (cuota de VAM)

Por otro lado, En Ecuador, Cobos & Morales (2018) explican que algunas empresas ejercen sus actividades de manera débil o no están bien desarrolladas, por ello, elevar la productividad es esencial en la mejora de la calidad de los productos, dando paso a una mayor utilidad y a una oportunidad de inversión. Estos beneficios radican en una buena gestión de los recursos que influyan en toda la cadena de suministros de una empresa, la cual se debe supervisar y mejorar constantemente para obtener buenos resultados.

En el Caribe, específicamente en República Dominicana, Miranda & Toirac (2010) aseguran que el desarrollo industrial no ha logrado alcanzar niveles significativos, para ello es determinante incrementar la productividad, ya que se transmite de forma automática en el

producto; es decir, en mejorar la calidad o el precio, lo que en un plazo determinado generaría una mayor rentabilidad a la empresa. Desde esa perspectiva, la posibilidad de aumentar los sueldos es mayor y, asimismo, una buena estabilidad laboral en la empresa.

En otro contexto, la productividad puede abarcar diversas metodologías para su desarrollo, lo cual generaría beneficios importantes para la empresa y la economía de dicho país en el que se lleva a cabo. Por ejemplo, en las empresas manufactureras españolas, el efecto de la innovación de procesos y actividades favorecen el incremento de la productividad, beneficiando al desarrollo de la empresa, la industria y del país mismo (Sánchez et al., 2014).

Por otro lado, según el análisis del Banco de Desarrollo de América Latina (CAF), nuestro país hermano Chile ha decrecido en sus capacidades productivas y el tamaño del sector manufacturero. Debido a que, el empleo y las relaciones entre empresas dentro de la cadena de suministros de insumos se han destruido, es decir, muchas empresas de mayor tamaño que proveían insumos a empresas más pequeñas han tenido que parar la distribución por la pandemia, lo que conlleva, a una lenta producción y una baja productividad por parte de las empresas manufactureras. (Alvarez, 2020).

A nivel nacional en el Perú, la productividad se encuentra en desaceleración desde 1980; no obstante, la economía se ha mantenido firme a pesar de las crisis presentadas. Las MYPES manufactureras son las que tienen una baja productividad, esto se debe, a los altos niveles de informalidad, al no estar registradas no pueden competir a nivel internacional, es decir, no pueden exportar su producto al exterior, como consecuencia, las empresas no pueden crecer y la productividad se mantiene estancada. (Ghezzi, 2020)

En la ciudad de Trujillo, las empresas manufactureras se encuentran en una etapa de reinicio, ya que, la mayoría de ellas fueron afectadas por la pandemia del COVID-19. Asimismo, se indica que el empleador identificará a los trabajadores considerados como grupo de riesgo, los cuales no deberán participar en las labores que implique un contacto físico con las personas y se mantendrán en cuarentena domiciliaria hasta el término del Estado de Emergencia, esto repercutirá en la rentabilidad de las empresas, puesto que, las organizaciones no trabajarán a su máxima capacidad, como resultado, se obtendrá una producción y productividad baja. (El Peruano, 2020).

La realidad nacional y regional antes mencionada que enfrentan las empresas manufactureras se ve plasmada en la empresa en estudio, “BIBENOR S.A.C.” La cual pese a tener una vasta experiencia en el rubro y tener los recursos necesarios para mejorar continuamente, no ha podido salvarse de la crisis actual, obteniendo la rentabilidad y productividad más baja de su historia empresarial. Además, han perdido algunas conexiones con proveedores y clientes, afectando gravemente a su producción, ya que, al no tener insumos la producción tendría que seguir en paro; asimismo, el producir y no tener clientes repercute en los costos de la empresa.

1.2. Antecedentes

Salinas (2014), quien realizó su tesis de grado denominada: “Estudio para el incremento de la Productividad en el área de producción en la Empresa Constructora Cima, mediante el uso de herramientas Lean Manufacturing”. Universidad de Equinoccial, Quito. En el cual señala que el objetivo general del estudio es incrementar la productividad en el proceso de producción de la Empresa Constructora Cima mediante la aplicación de Herramientas Lean Manufacturing, por lo que llegó a concluir que existe un 24% de

incremento en la productividad laboral final estimada, considerando solo la implementación de VSM y las 5'S.

Ricaurte (2014), en su investigación titulada: “Diseño e implementación de la metodología Lean Manufacturing para el aumento de productividad en el proceso de producción de papel higiénico”. Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil. Señala como objetivo principal el diseñar e implementar la metodología de trabajo de lean manufacturing en el proceso de elaboración de papel higiénico con el fin de aumentar el nivel de productividad de la máquina, y como conclusión luego de la implementación de la metodología de lean manufacturing en el proceso de producción de papel higiénico, de fabricar 265 toneladas mensuales pasa a producir 447 toneladas, esto significa un aumento del 68% en la productividad de la operación. Dicho valor es alcanzado gracias a la colaboración de todos los frentes que conformaron los pilares de la transformación.

Zuloeta & Muñoz (2017) en su tesis nombrada: “Incremento de la productividad de una empresa de hielo purificado utilizando herramientas Lean Manufacturing”. Universidad San Ignacio de Loyola, Lima. Señala que tiene por objetivo determinar en cuánto se incrementa la productividad en una empresa de fabricación de hielo purificado mediante la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing en el proceso de producción, en el que llegó a concluir que, si se aplica las herramientas de Lean Manufacturing, la productividad se incrementa en un índice de 8,215% con respecto al año anterior en una empresa de fabricación de hielo purificado.

Degregori & Izquierdo (2019) en su investigación: “Aplicación del Lean Manufacturing para incrementar la productividad en una empresa de calzado”. Universidad Tecnológica del Perú, Lima. Delimitan como objetivo general el aplicar la metodología Lean

Manufacturing para incrementar la productividad en la empresa de calzado, por lo que llegaron a concluir que el Lean Manufacturing aumenta la productividad en la empresa de calzado de 0.17 a 0.27 unidades producidas/tiempo real empleado, todo ello debido a la aplicación de la técnica 5'S.

Namuche & Zare (2016) en su tesis denominada: “Aplicación de Lean Manufacturing para aumentar la productividad de la materia prima en el área de producción de una empresa esparraguera para el año 2016”. Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo. La cual tiene por objetivo principal el incrementar la productividad de la materia prima del área de producción de espárrago fresco en la empresa agroindustrial DANPER TRUJILLO SAC Planta Fresco a través de las herramientas de Lean Manufacturing, en el cual se demostró que la productividad del año 2016 con respecto a la del 2015, se incrementó en un 5% gracias a la aplicación de la metodología de Lean Manufacturing.

Arana (2018) en su trabajo titulado: “Implementación de la metodología Lean Manufacturing en proceso productivo de fabricación de suelas de poliuretano para mejorar la rentabilidad de la empresa la Parisina S.A.C.”. Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo. Señala que está orientada en implementar la propuesta de mejora con el empleo de las diferentes herramientas de la metodología lean manufacturing, en el que concluye que para el diseño y desarrollo de la propuesta de mejora se utilizaron algunas herramientas de la metodología que mejor se adecuaban para resolver los problemas detectados en el proceso productivo, como VSM, 5'S, SMED y OEE.

Teniendo en cuenta el aporte de las distintas investigaciones tratadas anteriormente, se puede entender que las herramientas del Lean Manufacturing contribuyen de manera considerable en el análisis y resolución de los problemas que se puedan presentar en una

empresa, asimismo, esta metodología conlleva a un incremento de la productividad muy notorio y por ende proporciona mejores beneficios para dicha empresa. Cabe recalcar que la implementación de estas herramientas debe ser muy rigurosa y tiene que estar controlada por una persona capacitada en el tema.

BIBENOR S.A.C. tiene como objetivo empresarial expandir su mercado a nivel nacional e internacional, para ello debe mejorar muchos de sus procesos y gestiones para adaptarse a los rigurosos y exigentes estándares del mercado peruano y del mundo.

El gerente de la empresa indica que del proceso productivo el 65% es automatizado y que el 35% del proceso se desarrolla en base a mano de obra. La parte donde resalta mayores dificultades es en el automatizado, especialmente en los procesos de llenado y envase, donde se necesita personal calificado y en caso uno de ellos falte o no asista al trabajo, la producción se verá afectada. Además, un problema en particular con la parte automatizada, son los tiempos de arranque, muchas veces disminuye el tiempo de producción obteniendo una baja productividad en el día. De igual manera, los mantenimientos preventivos se hacen en día de producción, este tipo de operación hace que algunos procesos estén inactivos, esto se debe a la falta de planificación, perjudicando a los objetivos trazados por el área de producción.

Por otra parte, en el área de almacén cuando se recepciona los pedidos, no se tiene un orden en específico para almacenar cada producto o insumo, solo se recepciona y se guarda donde hay espacio, haciendo un uso ineficiente de sus recursos. Además, su almacén tiene un tamaño no acorde con los pedidos que hacen, haciendo que el uso ineficiente de este y el exceso de los insumos a almacenar sobrepase la capacidad del almacén de la empresa. Esto afecta a la productividad de la empresa, ya que, se gasta un tiempo al buscar un insumo

en específico por falta de organización y perjudica a las metas trazadas por el área de producción.

Con la situación actual expuesta de la empresa, el presente trabajo analizó y cuantificó las pérdidas monetarias, la productividad actual se midió con indicadores para determinar que herramientas de Lean Manufacturing se propondrían para mejorar la productividad de las áreas de producción y almacén, ya que, existen muchas de ellas y no todas son las adecuadas para solucionar los problemas que adolece la empresa, que son por falta de organización y planificación, ocasionando niveles bajos de productividad, producción y eficiencia.

Una de las consecuencias de no realizar la investigación, sería el estancamiento de los procesos productivos de la empresa, puesto que, seguirían cometiendo los mismos errores en las áreas de estudio, como la pérdida de tiempo en el momento que arrancan las máquinas o no planificar el mantenimiento preventivo en un momento que sea adecuado para el área de producción.

Otra de las consecuencias, seguiría siendo la falta de organización en el área de almacén, debido a que, no se tiene una gestión adecuada de la recepción y almacenaje de los pedidos, se hace uso ineficiente del almacén, ocasionando tiempos muertos al realizar búsquedas innecesarias.

Es por ello, que al proponer la implementación de las herramientas Lean Manufacturing se puede solucionar dichos problemas o fallas que incurre la empresa, se obtendrá una mejor gestión de los procesos, además, la producción y la productividad tendrán un aumento considerable.

Por otro lado, el presente estudio servirá para futuras investigaciones relacionadas con la implementación de Lean Manufacturing en empresas manufactureras pertenecientes al sector Alimenticio, puesto que, la información en este tipo de rubro es escasa y sería de mucha ayuda para otros investigadores.

1.3. Bases teóricas

PRODUCTIVIDAD

Cuando hablamos de productividad, nos referimos a la relación entre las salidas (Producto) y entradas (factores de producción o recursos). La productividad como categoría económica se usa para evaluar la eficiencia de un factor de producción cuando el resto de factores que participan en el mismo proceso se mantienen constantes y la técnica de producción es la misma (Medianero, 2016).

La escuela de Organización Industrial de España en su publicación, “Lean Manufacturing, conceptos, técnicas e implantación” señala que para elevar la competitividad de las empresas se debe poner énfasis en la productividad y la mejora continua como enfoque integral. La medición de la productividad por sí sola resulta muy simple pues basta hallar la relación entre resultados y recursos. Un Indicador de desempeño no debe limitarse a la cuantificación final de resultados, debe reflejar lo que realmente está pasando en la ejecución de los procesos de las operaciones, es necesario manejar un enfoque más amplio que asimile y complemente los indicadores de productividad, este enfoque es el de Mejora Continua (Escuela de Organización Industrial - EOI, 2013)

LEAN MANUFACTURING

La producción Esbelta (Lean Manufacturing) tiene sus orígenes en el sistema de producción de Toyota conocido como TPS (Toyota Production System, por sus siglas en inglés) y nace como respuesta al sistema de manufactura estadounidense cuya producción de altos volúmenes la hacía con tecnología repetitivas de manufactura. Los ingenieros de Toyota que habían estudiado detenidamente el sistema americano, encontraron la clave: el despilfarro en el proceso, los más comunes: Desperdicios de materiales, reprocesos, inventarios, etc. Así la Manufactura Esbelta se convierte en un sistema con un conjunto de herramientas y técnicas que se aplican para optimizar y mejorar los procesos de las operaciones en cualquier empresa industrial (Escuela de Organización Industrial - EOI, 2013).

Los autores Roger Schroeder, Susan Meyer y Johnny Rungtusanathan, en su libro “Administración de operaciones identifican los 5 principios fundamentales del sistema de Producción Esbelta: a) “Especificar precisamente qué es aquello acerca de un producto o servicio que crea valor desde la perspectiva del cliente”, es decir, el cliente está dispuesto a pagar por algo que valora; b) “Identificar, estudiar y mejorar la corriente del valor del proceso para cada producto o servicio”, creando Mapas de cadenas de Valor (VSM); c) “Asegurarse de que el flujo de un proceso sea simple, uniforme y libre de errores, evitando con ello el desperdicio”, Estudio de las 7 mudas; d) “Producir solo lo que el cliente requiere” y finalmente e) “Esforzarse en la perfección”, lo que implica mejoramiento continuo (Schroeder, Meyer, & Rungtusanathan, 2011).

El sistema de manufactura esbelta se sostiene en ciertas herramientas que pueden aplicarse en distintas áreas de que conforma una empresa, las más utilizadas y conocidas son las siguientes:

JUST IN TIME

Es una herramienta de manufactura esbelta orientada a la entrega de artículos en las líneas de producción justo a tiempo de ser usados, con las cantidades inmediatamente necesarias y en el momento en que el proceso lo requiere (Villacorta, 2015).

POKA YOKE

Esta herramienta se enfoca en el diseño de dispositivos, métodos de trabajo y procesos a pruebas de errores y/o descuidos de los operarios del proceso. La traducción literal es Poka (error no advertido) y Yoke (prevenir), la idea es atacar al problema desde su causa y actuar antes de que ocurra, que olvida y así se elimina la posibilidad de falla, el sistema deberá advertir y prevenir antes de que el error tenga consecuencias, el sistema estará en la capacidad de parar el proceso y enviar una señal de alerta (Córdova, 2012).

SMED

La técnica para disminuir el tiempo de preparar (set-up) y eliminar el despilfarro en las operaciones fue desarrollado por el ingeniero Shigeo Shingo, quien sugiere que cualquier set-up debe hacerse en menos de diez minutos, siguiendo los pasos siguientes: Medir el tiempo total del set-up actual, identificar los elementos internos y externos, convertir la mayor cantidad de elementos internos en externos, reducir el tiempo de los elementos internos, reducir el tiempo de los elementos externos y finalmente estandarizar el nuevo procedimiento (Villaseñor & Galindo, 2016).

5S

Se refieren a 5 palabras en japonés, cuyos significados son: Seiri (Clasificación), Seiton (Organizar), Seiso (Limpieza), Seiketsu (Estandarizar) y Shitsuke (Disciplinar), esta técnica se enfoca en eliminar desperdicios de las operaciones clasificando adecuadamente los artículos necesarios e innecesarios para el proceso; asignando un lugar para cada artículo u objeto en las operaciones; mantenimiento los activos; estandarizando los procesos y métodos de trabajo y repitiendo con frecuencia las primeras 4S para hacer el hábito de la mejora continua (Hernández, 2014).

VALUE STREAM MAPPING (VSM)

El Value Stream Mapping (VSM) que traducido al español es Mapa de Cadena de Valor, es un diagrama que muestra el flujo de materiales e información desde el momento en que el cliente ordena el producto hasta la entrega. El objetivo de elaborar un VSM es graficar de manera sencilla y clara todas las actividades operativas para identificar la cadena de valor y así poder ubicar en qué parte del proceso se generan los mayores desperdicios. El VSM se gráfica para línea o familia de productos, los datos deben ser recogidos del campo donde se realizan las operaciones reflejando lo que realmente está pasando. La clave del VSM está en el recojo de una línea de tiempos “VA” en los que se genera valor agregado y el resto de tiempos “NVA” o de “no valor añadido” (Escuela de Organización Industrial - EOI, 2013).

TPM (Total Productive Maintenance)

El Mantenimiento Productivo Total es un conjunto de técnicas y estrategias cuya finalidad es asegurar que los equipos parte de las operaciones estén siempre disponibles para producir adecuadamente. Orienta sus esfuerzos a eliminar averías anticipándose a las fallas.

El TPM aspira a 4 objetivos importantes: maximizar eficacia de los equipos, implementar un sistema de Mantenimiento Productivo para toda la vida útil de los equipos, todas las áreas de la empresa se involucran en el diseño, uso y mantenimiento de las máquinas e involucra a todos los niveles de la organización (Gacharná & Gonzales, 2013).

1.4. Formulación del problema

¿En qué medida la propuesta de implementación de herramientas Lean Manufacturing incrementa la productividad en las áreas de producción y almacén de la empresa BIBENOR S.A.C. Trujillo, 2020?

1.5. Justificación del estudio

El presente trabajo es oportuno ya que la empresa actualmente muestra dificultades y deficiencias en su sistema de gestión, generando fallas en la producción y problemas en el almacén, esto en gran parte, es ocasionado por desorden y no estandarización de sus procesos. Asimismo, la implementación de Lean Manufacturing es de vital importancia, ya que ayudará a identificar y analizar las deficiencias, a su vez, reducirá o eliminará dichos problemas, esto significa, una mejora de la productividad en las áreas de producción y almacén, generando mayores ganancias para la empresa, reduciendo tiempos de reproceso y mejorando la calidad de sus productos, alcanzando así las metas y objetivos trazados por la empresa. Por otro lado, esta tesis servirá de apoyo para aquellos estudiantes o investigadores que deseen realizar una investigación acerca de una propuesta de implementación de las Herramientas de lean Manufacturing para incrementar la productividad de una empresa manufacturera. Por último, la realización de este trabajo sirve para poner en practica todos los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera de Ingeniería Industrial, los cuales son de gran importancia para el contexto que se presenta en la empresa.

1.6. Objetivos

1.6.1. Objetivo General

Determinar en qué medida la propuesta de implementación de herramientas Lean Manufacturing incrementa la productividad en las áreas de producción y almacén de la empresa BIBENOR S.A.C. Trujillo, 2020.

1.6.2. Objetivos específicos:

- ✓ Diagnosticar la situación actual de las áreas de producción y almacén de la empresa BIBENOR S.A.C.
- ✓ Desarrollar una propuesta de implementación de herramientas Lean Manufacturing en las áreas de producción y almacén de la empresa BIBENOR S.A.C.
- ✓ Calcular la variación de la productividad en las áreas de Producción y Almacén como efecto de la implementación de la propuesta de mejora.
- ✓ Evaluar la viabilidad económica de la propuesta de mejora en la empresa BIBENOR S.A.C.

1.7. Hipótesis

La propuesta de implementación de herramientas Lean Manufacturing incrementa en por lo menos un 12% la productividad en las áreas de Producción y Almacén de la empresa BIBENOR S.A.C. Trujillo, 2020.

CAPÍTULO II: METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

2.1.1. Según Orientación

En el presente trabajo se realiza una investigación aplicada, que según el estudio realizado por Lozada (2014) afirma que este modelo busca originar y difundir conocimiento con aplicación directa a las diferentes incógnitas que presenta la sociedad o los diferentes sectores de producción y servicios. Es por ello, que en esta investigación lo que se busca es aumentar la productividad mediante la implementación de herramientas Lean Manufacturing en las áreas de producción y almacén de la empresa Bibenor S.A.C. Trujillo, 2020.

2.1.2. Según diseño

El diseño que se seleccionó fue de carácter propositiva, porque la investigación se basa ante la necesidad de lidiar los problemas que se generan en las áreas de producción y almacén de la empresa Bibenor, una vez que se recopile toda la información, se realiza la propuesta de implementación para superar la problemática actual y las deficiencias encontradas. Al identificar los problemas, se analizan y se da una solución dentro de un contexto específico.

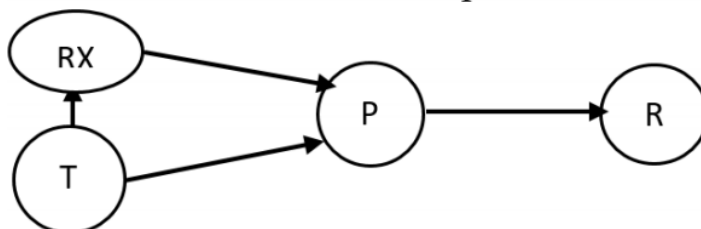


Figura 3. Esquema de la investigación propositiva

Detalle:

RX: Productividad inicial

T: Herramientas Lean Manufacturing (5's y Mantenimiento Total Productivo)

P: Propuesta de Implementación

R: Productividad final

2.2. Población y Muestra

2.2.1. Población

La población de la presente investigación lo conforman todos los procesos de la empresa BIBENOR S.A.C.

2.2.2. Muestra

La muestra de la investigación en estudio está conformada específicamente por las actividades o procesos que se realizan en las áreas de producción y almacén de la empresa BIBENOR S.A.C.

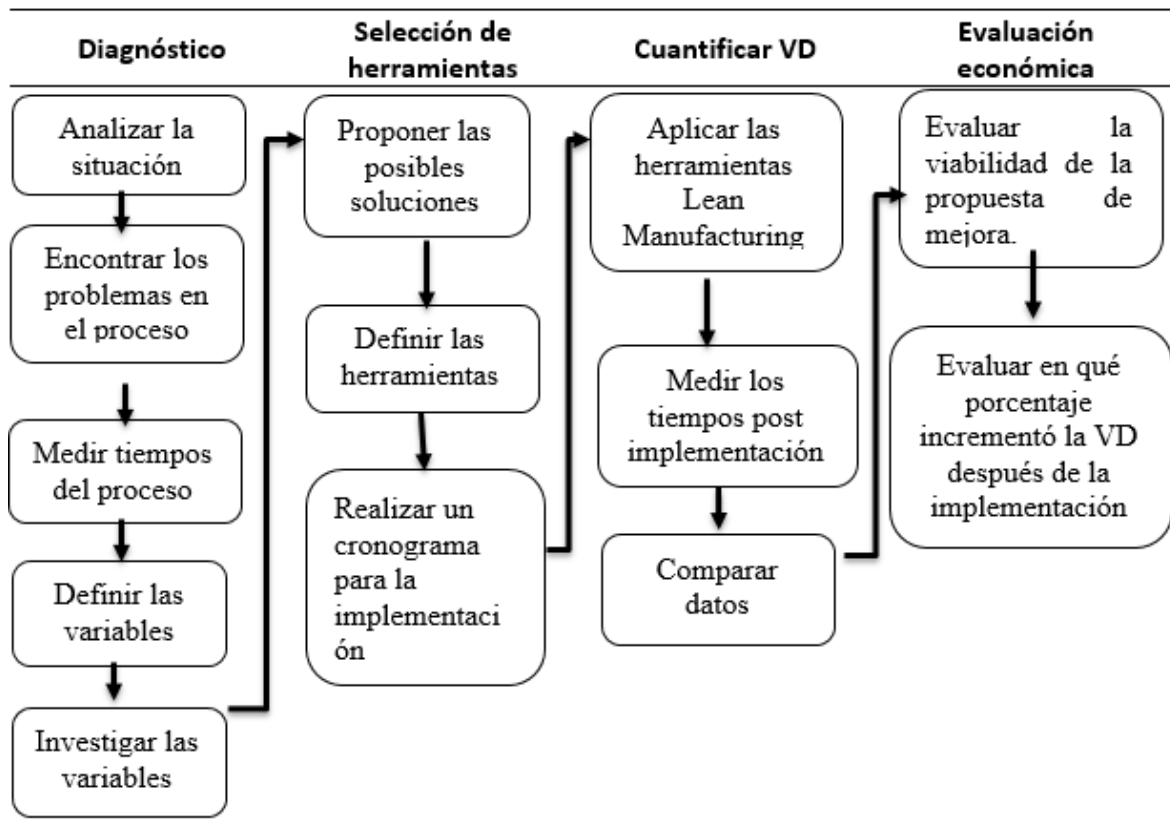
Tabla 1

Matriz de Operacionalización de Variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicador	Escala
VI: Lean Manufacturing	Es un sistema con un conjunto de herramientas y técnicas que se aplican para optimizar y mejorar los procesos de las operaciones en cualquier empresa industrial (Escuela de Organización Industrial - EOI, 2013).	La investigación se desarrollará en base a la propuesta de implementación de dos herramientas Lean Manufacturing, 5's y TPM que se aplicarán en las áreas de almacén y producción de la empresa Bibenor, respectivamente.	Efectividad total de los equipos	OEE mensual= rendimiento x disponibilidad x calidad (de las máquinas).	De Razón: % Porcentaje de aprovechamiento integral de la máquina.
			Organizar	Separar Clasificar Seleccionar	
			Orden	Optimizar Almacenar Realizar Colocar	Ordinal: Excelente, Buena, Regular, Mala, Pésima
			Limpieza	Inspección Aseo Localización	
VD: Productividad	Es la relación entre las salidas (Producto) y entradas (factores de producción o recursos). La productividad como categoría económica se usa para evaluar la eficiencia de un factor de producción cuando el resto de los factores que participan en el mismo proceso se mantienen constantes y la técnica de producción es la misma (Medianero, 2016).	La productividad de la mano de obra se define como la cantidad de trabajo realizado por un solo individuo o por un grupo claramente definido de individuos en un periodo de tiempo determinado.	Productividad de mano de obra	P mensual= Unidades producidas <hr/> Horas-hombres empleadas	De Razón: Unidades elaboradas por horas-trabajador

Tabla 2

Flujograma del procedimiento de ejecución e investigación.



Fuente: Elaboración propia

- Diagnóstico

Se empieza con el análisis de la situación actual en la que se encuentra la empresa en donde se va a realizar la presente investigación. Aquí es donde mediante la observación se va a encontrar problemas del proceso elegido, después de ello se medirán los tiempos de cada actividad a través de un cronómetro digital para tener un control, posteriormente se delimitarán las variables que serán investigados para tener antecedentes.

- Selección de herramientas

Seguidamente, después de investigar las variables a estudiar, se buscarán las diferentes soluciones posibles mediante herramientas de la Ingeniería Industrial,

donde se elegirán las adecuadas para la problemática de la empresa y así poder realizar un cronograma para la implementación de estas.

- Cuantificar VD

En esta fase es donde se da la implementación de las herramientas seleccionadas y después de esto se volverá a medir los tiempos para más tarde contrastar datos.

- Evaluación económica

Por último, en esta etapa se hará la evaluación de la viabilidad económica de la propuesta de implementación, para analizar si es conveniente la aplicación de esta, además se evaluará en qué porcentaje aumentó la productividad de las áreas de almacén y producción.

2.3. Técnicas e instrumentos

Tabla 3

Técnicas e instrumentos para recolectar información

TÉCNICA	JUSTIFICACIÓN	INSTRUMENTOS	APLICADO EN
Observación de campo	Permitió analizar y observar los procesos en las áreas de la empresa e identificar la problemática.	▪ Guía de observación	Área de almacén y Producción
Análisis de datos	Permitió obtener los datos e información para construir la propuesta y las interpretaciones.	▪ Ficha de registro de datos	Datos obtenidos de la empresa en el área de almacén y producción

Estas técnicas se llevarán a cabo realizando las visitas a la empresa, observando y analizando los procedimientos cuidadosamente, para recopilar datos y compararlos con la base de datos de la empresa. Estos instrumentos permitirán identificar cuáles son las deficiencias que tienen las áreas de producción y almacén.

2.4. Procedimientos

2.4.1. Generalidades de la empresa

BIBENOR es una empresa alimentaria, dedicada al procesamiento, envasado, comercialización y distribución de Agua de Mesa purificada de alta calidad.

BIBENOR nace como una idea a mediados de agosto del 2016 a fines de aprovechar las bondades del agua que utilizaba BICINSA para sus procesos. Se comienza con las actividades a inicios del 2017, haciendo la primera corrida el 23 de enero obteniendo muy buenos resultados.

Misión:

Satisfacer las necesidades de nuestros clientes mediante la producción y comercialización de Agua de Mesa de calidad garantizada, teniendo como herramienta primordial la presentación de un servicio ágil, eficaz e innovador.

Visión:

Ser líderes en el mercado nacional suministrando productos de valor agregado y con una gran calidad para la industria.

Rubro:

Industria alimentaria

Ubicación:

Carretera Huanchaco Km.7 - Av. Ramón Castilla

R.U.C.

20601705363

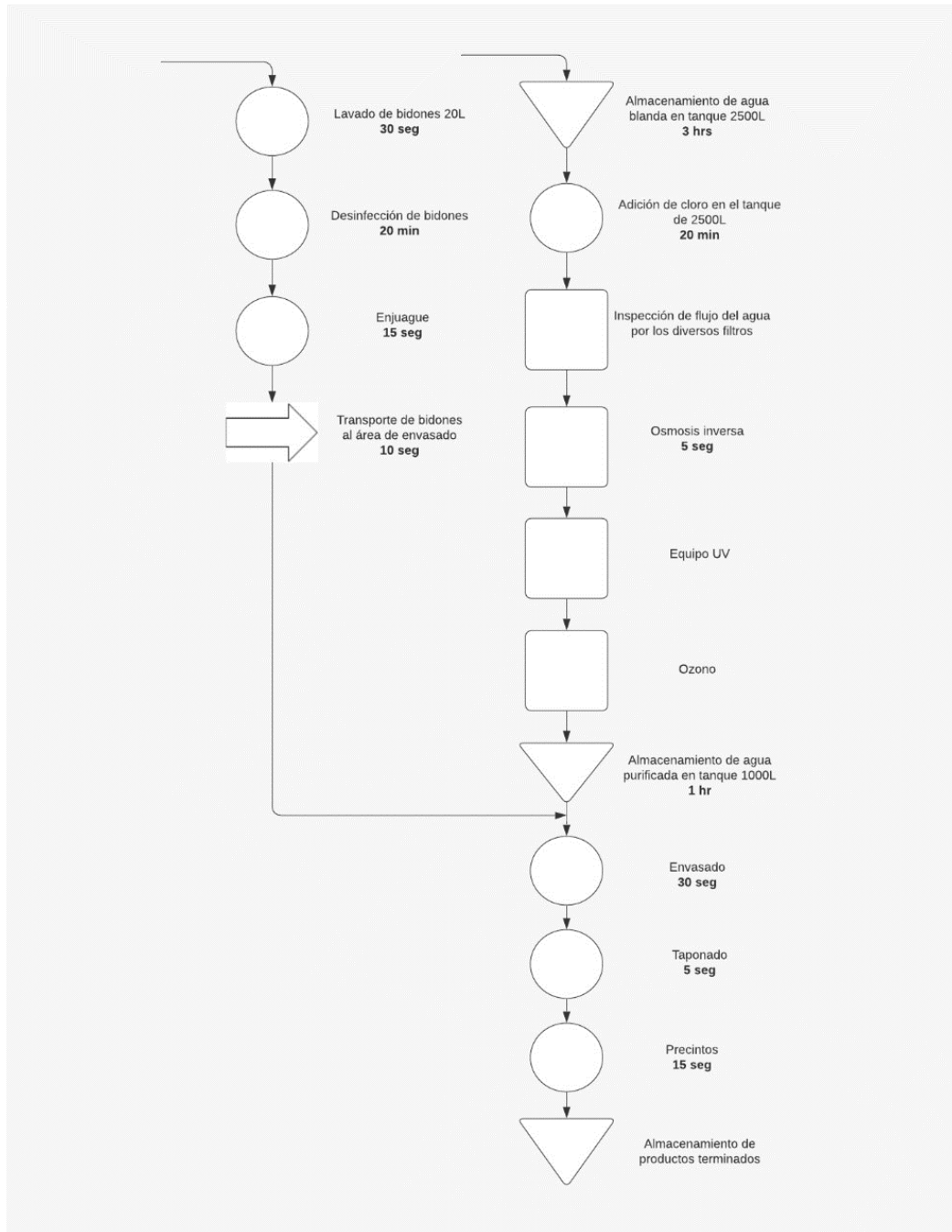


Figura 4. Diagrama de actividades de la empresa BIBENOR S.A.C.

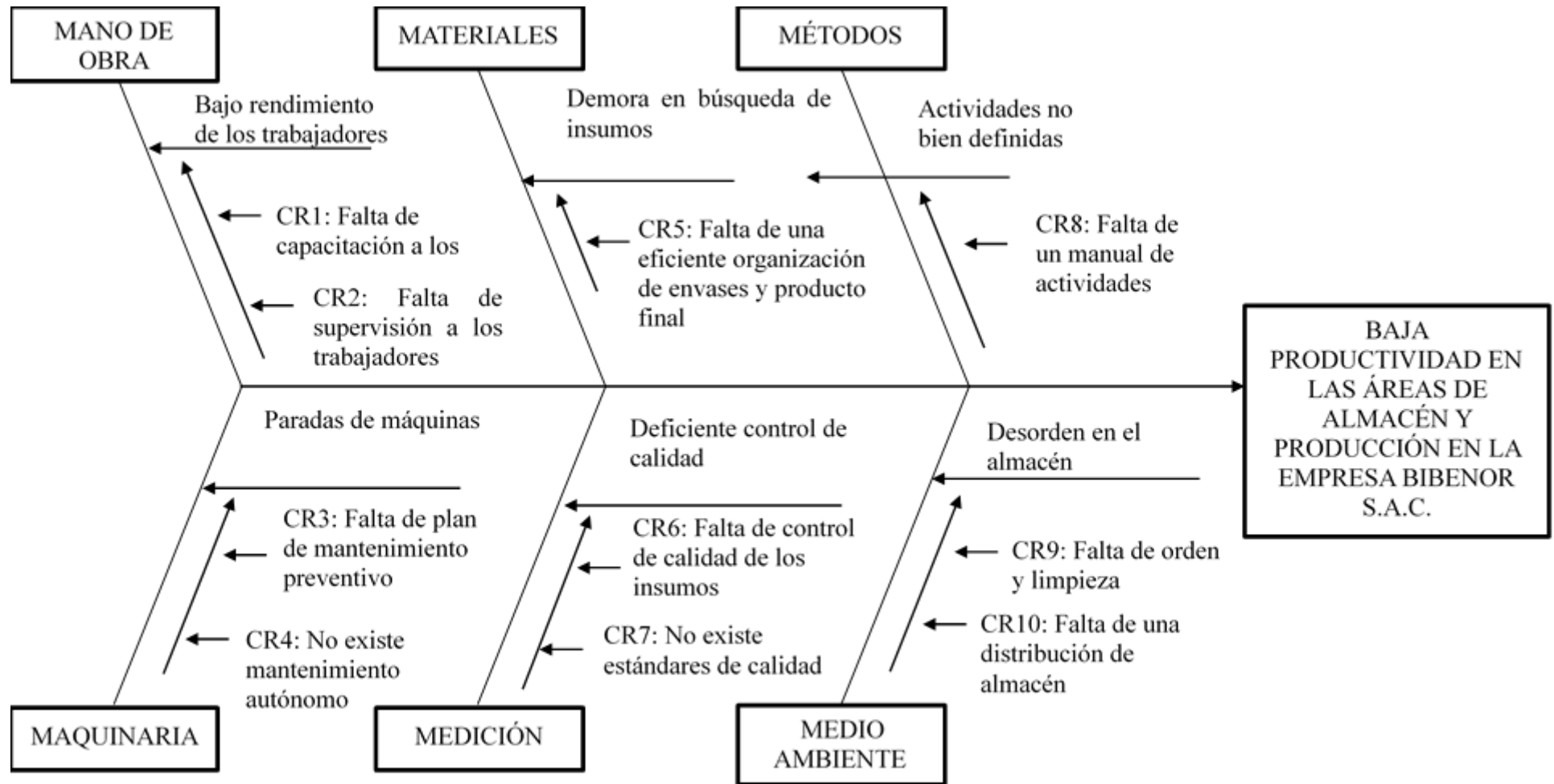


Figura 5. Diagrama de Causa-Efecto de la empresa BIBENOR S.A.C

Al realizar el análisis de las áreas de producción y almacén se encontró con estas 10 causas raíz, que están catalogados en las 6M de Ishikawa, que afectan la productividad de la empresa BIBENOR.

Diagrama de Pareto

Para poder realizar este diagrama se hizo necesario realizar una encuesta a los trabajadores de la empresa BIBENOR S.A.C. para saber la frecuencia con la que se presentan las 10 causas raíz que se muestran en el diagrama de causa-efecto.

En el siguiente cuadro se muestra la frecuencia con sus respectivos puntajes.

Tabla 4

Frecuencia presentada por las causas raíz

Frecuencia	
Nunca	1
Poco Frecuente	2
Frecuente	3
Muy frecuente	4

En esta tabla se detalla los puestos de trabajo de los colaboradores de la empresa que fueron encuestados, para hallar las causas raíz que necesitan una intervención inmediata.

Tabla 5

Trabajadores de la empresa Bibenor S.A.C.

Encuestados	
1	Gerente General
2	Supervisor de planta
3	Ing. Producción
4	Ing. Químico
5	Operario Prod.
6	Operario Prod.
7	Almacenero

Luego de haber realizado la encuesta a los colaboradores, se obtuvieron los siguientes resultados que se muestran en la siguiente tabla

Tabla 6

Resultados obtenidos por la encuesta

	Causas Raíz	Operarios encuestados							Valoración CR
		1	2	3	4	5	6	7	
CR1	Falta de capacitación a los trabajadores	1	1	2	2	2	3	1	12
CR2	Falta de supervisión a los trabajadores	1	1	2	2	1	2	2	11
CR3	Falta de plan de mantenimiento preventivo	3	4	3	2	3	4	3	22
CR4	No existe mantenimiento autónomo	4	4	4	3	3	3	4	25
CR5	Falta de una eficiente organización de envases y producto final	2	2	3	3	2	2	3	17
CR6	Falta de control de calidad de los insumos	2	1	2	1	1	1	1	9
CR7	No existe estándares de calidad	1	1	2	1	1	1	2	9
CR8	Falta de un manual de actividades	3	3	4	3	3	2	4	22
CR9	Falta de orden y limpieza	3	3	2	3	3	3	3	20
CR10	Falta de una distribución de almacén	3	2	3	3	4	4	2	21

Después de obtener los resultados, se analizaron cuáles son las causas raíz que requieren una intervención inmediata, las cuales son: no existe mantenimiento autónomo, falta de un manual de actividades, falta de plan de mantenimiento preventivo, falta de orden y limpieza, falta de una distribución de almacén y falta de una eficiente organización de materia prima y producto final; quienes conforman el 75.6% de todos los problemas que hay en la empresa. Por lo tanto, resolver estos problemas mejorará la productividad de la empresa.

Tabla 7

Causas Raíz ordenados por frecuencia de mayor a menor

N°	Causas Raíz	Valoración	% Relativo	% Acumulado
CR4	No existe mantenimiento autónomo	25	15%	15%
CR8	Falta de un manual de actividades	22	13%	28%
CR3	Falta de plan de mantenimiento preventivo	22	13%	41%
CR10	Falta de una distribución de almacén	21	13%	54%
CR9	Falta de orden y limpieza	20	12%	65%
CR5	Falta de una eficiente organización de envases y producto final	17	10%	76%
CR1	Falta de capacitación a los trabajadores	12	7%	83%
CR2	Falta de supervisión a los trabajadores	11	7%	89%
CR6	Falta de control de calidad de los insumos	9	5%	95%
CR7	No existe estándares de calidad	9	5%	100%

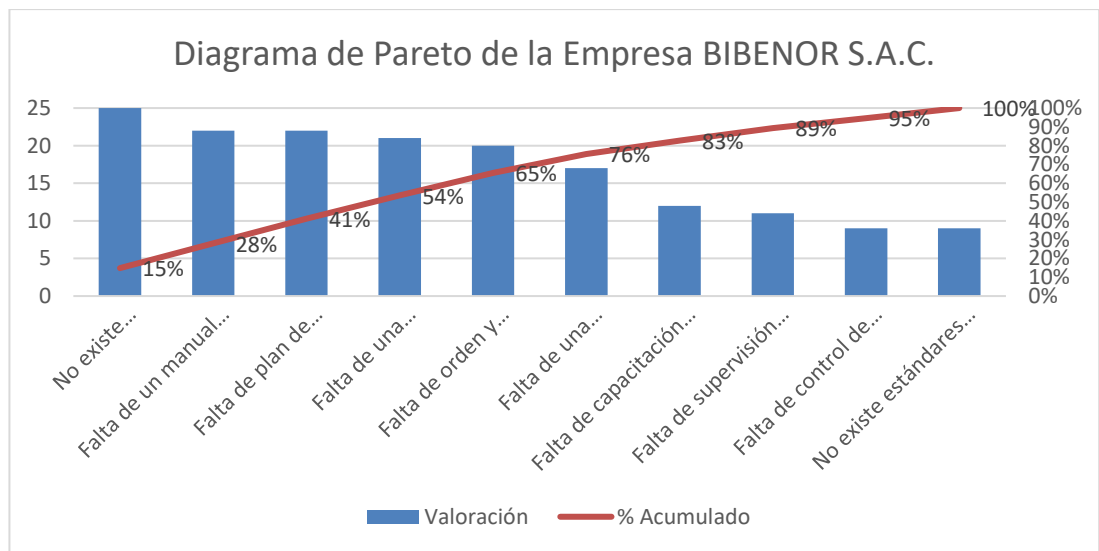


Figura 6. Diagrama de Pareto de las causas raíces de la empresa Bibenor S.A.C.

Tabla 8

Matriz de Indicadores

CR	Detalle	Indicador	Valor Actual %	Valor Actual S/	Valor Meta %	Valor Meta S/	Beneficio	Herramientas
CR4	No existe mantenimiento autónomo	N° de personal capacitado/ N° Total de personal de producción	0%	S/ 3,397.53	100%	S/ 0	S/ 3,397.53	Mantenimiento Productivo (TPM) Total
CR8	Falta de un manual de organización y funciones	Tiempos del proceso $y = \sum$ tiempos de las actividades	0%	S/ 1,335.38	100%	S/ 0	S/ 1,335.38	Herramientas 5's (elaboración de un manual de organización y funciones del área de producción)
CR3	Falta de un plan de mantenimiento preventivo	OEE= Disponibilidad * Rendimiento * Calidad =	28%	S/ 1,105.00	78%	S/ 243.10	S/ 861.90	Plan de mantenimiento preventivo (TPM)
CR10	Falta de una distribución de almacén	Total de espacio utilizado <hr/> Total de espacio disponible	28%	S/ 1,015.43	65%	S/ 355.40	S/ 660.03	Gestión de almacén (nuevo diseño de almacén)
CR9	Falta de orden y limpieza	$= \sum$ de objetos desordenados	100%	S/ 2,399.03	0%	S/ 0	S/ 2,399.03	Herramientas 5's (orden y limpieza)
CR5	Falta de una eficiente organización de envases y producto final	$Ci = \sum$ Costos de inventario	100%	S/ 2,302.86	65%	S/ 806.00	S/ 1,496.86	Herramientas 5's (clasificación y etiquetado de los productos que entran al almacén)

Tabla 9

Beneficios obtenidos

CR	DETALLE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
CR4	No existe mantenimiento autónomo	S/ 3,397.53	S/ 3,431.51	S/ 3,465.82	S/ 3,500.48	S/ 3,535.48	S/ 3,570.84	S/ 3,606.55	S/ 3,642.61	S/ 3,679.04	S/ 3,715.83	S/ 3,752.99	S/ 3,790.52
CR8	Falta de un manual de organización y funciones	S/ 1,335.38	S/ 1,348.74	S/ 1,362.23	S/ 1,375.85	S/ 1,389.61	S/ 1,403.50	S/ 1,417.54	S/ 1,431.71	S/ 1,446.03	S/ 1,460.49	S/ 1,475.10	S/ 1,489.85
CR3	Falta de plan de mantenimiento preventivo	S/ 861.90	S/ 870.52	S/ 879.22	S/ 888.02	S/ 896.90	S/ 905.87	S/ 914.92	S/ 924.07	S/ 933.31	S/ 942.65	S/ 952.07	S/ 961.59
CR11	Falta de una distribución de almacén	S/ 660.03	S/ 666.63	S/ 673.30	S/ 680.03	S/ 686.83	S/ 693.70	S/ 700.63	S/ 707.64	S/ 714.72	S/ 721.86	S/ 729.08	S/ 736.37
CR9	Falta de orden y limpieza	S/ 2,399.03	S/ 2,423.02	S/ 2,447.25	S/ 2,471.72	S/ 2,496.44	S/ 2,521.41	S/ 2,546.62	S/ 2,572.09	S/ 2,597.81	S/ 2,623.78	S/ 2,650.02	S/ 2,676.52
CR5	Falta de una eficiente organización de envases y producto final	S/ 1,496.86	S/ 1,534.28	S/ 1,572.64	S/ 1,611.95	S/ 1,652.25	S/ 1,693.56	S/ 1,735.90	S/ 1,779.29	S/ 1,823.78	S/ 1,869.37	S/ 1,916.11	S/ 1,964.01
Total de Beneficio por periodo		S/ 10,150.73	S/ 10,274.69	S/ 10,400.46	S/ 10,528.05	S/ 10,657.51	S/ 10,788.87	S/ 10,922.16	S/ 11,057.42	S/ 11,194.68	S/ 11,333.99	S/ 11,475.37	S/ 11,618.86

Estos son los beneficios que se lograron alcanzar al realizar las diferentes herramientas de Lean Manufacturing, que luego se verán reflejados en el flujo de caja del estudio.

2.5. Solución de la propuesta

2.5.1. Descripción de Causas raíz

CR4 - No existe un mantenimiento autónomo

Una de las principales causas de las paradas de maquina en la empresa es que no existe un mantenimiento autónomo, lo cual genera problemas en la producción y a su vez conlleva a no cumplir con lo planificado. Además, el personal no está capacitado o no tiene el suficiente conocimiento para realizar una previa inspección de las maquinarias antes de la producción. Por otro lado, al finalizar dicha producción los operarios no realizan una adecuada limpieza de la maquinaria, dejándolas en malas condiciones para su funcionamiento de la próxima producción. Todos estos sucesos conllevan a que la maquina se desgaste o sufra alguna falla y lleve a una parada de producción o en otros casos hasta se tiene que postergar.

CR8 - Falta de un Manual de Actividades

Esta causa se refiere a que existe una duplicidad de funciones por parte de los operarios, es decir, que ellos realizan diversas actividades que no le corresponden según el puesto que tienen a cargo en la empresa, lo que genera cierta disconformidad por parte de los operarios y a su vez esto se da a notar en el ambiente laboral y en la producción. En ciertas temporadas esto se hace muy notorio debido a que no existe el personal suficiente para cumplir con ciertos cargos, por lo que el personal activo realiza actividades no correspondientes a su puesto de trabajo, asimismo se incurre en horas extraordinarias, a menudo conocidas como pago de horas extras, son la cantidad de tiempo extra que una

persona trabaja por encima de su jornada laboral habitual, que suele ser de ocho horas.

CR3 - Falta de un plan de mantenimiento preventivo

Otra de las causas más comunes por lo que existen paradas o fallas de maquina e incluso paradas de producción, es que no existe un plan de mantenimiento preventivo, esto se debe a que no hay un conocimiento técnico y adecuado de los operarios sobre las maquinas, además el ellos esperan a que exista alguna falla para que se realice el mantenimiento correctivo, acción que no es factible para la empresa ya que genera un retraso en la producción.

CR10 - Falta de una distribución y organización de almacén

Esto hace referencia a que no hay un buen diseño del área de almacén y que el espacio no es el adecuado para poder ubicar bien los envases y productos terminados. Un ejemplo claro de esto es que al finalizar lo programado en la producción, los productos terminados (PT) deben ser llevados al almacén de PT y es ahí donde se puede observar que todos los bidones se aglomeran y por ende el personal no se puede desplazar con seguridad y a su vez esto genera pérdidas de tiempo al momento de realizar el picking.

CR9 - Falta de orden y limpieza

En este caso la falta de orden y limpieza casi siempre es frecuente en toda la planta, especialmente en el área de producción y de almacén, en este último pues los materiales y herramientas están expuestos al polvo. Además, debido a la falta de estantes los bidones vacíos como los de producto terminado son ubicados en el piso y de esa manera el almacén no es aprovechado de la manera adecuada generando así un caos para que el trabajador realice sus actividades.

CR5 - Falta de una eficiente organización de envases y producto final

Esta causa raíz radica en cuanto a los problemas de espacio y organización en el almacén ya que en la zona de envases de retorno no es aprovechado al máximo porque los bidones están esparcidos por cualquier parte de la planta. Por otro lado, la zona de productos terminados (PT) no es tan espaciosa o no es suficiente para poder almacenar los bidones y es ahí donde dichos PT se quedan en el área de producción, lo cual posteriormente no permite producir lo planificado y no se aprovecha la capacidad de producción de las máquinas.

2.5.2. Monetización de pérdidas

No existe mantenimiento autónomo (CR4)

La empresa BIBENOR presenta paradas de máquinas debido a que no se realiza un mantenimiento autónomo, por ende, se llega a acumular polvo y suciedad, haciendo fallar a las máquinas del área de producción, por lo cual para repararlas se incide en un costo, asimismo la pérdida de utilidad de dichas horas. La utilidad por hora es de S/.46.20 en promedio. En el siguiente cuadro, se observa los costos del primer caso.

Tabla 10

Costos por fallas de maquinaria

Máquinas	Tiempo de fallas (hr/6 meses)	Nº de fallas por 6 meses	Costo promedio por falla	Lucro Cesante	Costo T. MC
Filtro de sedimentos	37.28	8	S/ 18.00	S/ 1,722.34	S/ 1,866.34
Equipos UV	30.87	7	S/ 15.00	S/ 1,426.19	S/ 1,531.19
TOTAL	68.15	15	-	S/ 3,148.53	S/ 3,397.53

Falta de un manual de actividades (CR8)

Esta causa raíz genera que haya una duplicidad de funciones por parte de los operarios de producción ocasionando retrasos en la fabricación de los productos, en consecuencia, los pedidos no se llegan a cumplir con el tiempo estimado. Asimismo, se contempla el costo por horas extras realizadas por el personal de la empresa.

Tabla 11

Ordenes de trabajo

Ordenes de trabajo					
Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6
1239	329	1141	218	399	306

Las unidades que se dejaron de producir por duplicidad de funciones en los 6 meses fueron 46. De cada bidón producido se obtiene una utilidad de 20 soles.

Tabla 12

Costos en el área de producción

Ítems	Unidad	Costo	Total
Utilidad pérdida	46	S/ 20.00	S/ 920.00
Horas extras	72	S/ 5.77	S/ 415.38
TOTAL			S/ 1,335.38

Falta de un plan de mantenimiento preventivo (CR3)

La empresa cuenta con seis máquinas en el área de producción, las cuales generan paradas inesperadas en sus respectivas áreas, teniendo como consecuencia pérdidas en la empresa. Para hallar los costos, se calculó los costos totales del mantenimiento correctivo de cada una de ellas.

Tabla 13

Costos por falta de mantenimiento preventivo

Máquinas	Tiempo de fallas (hr/6 meses)	Nº de fallas por 6 meses	Costo promedio por falla	Costo T. MC
Filtro de sedimentos	121.15 hrs	26	S/.25.00	S/.625.00
Equipos UV	105.95 hrs	24	S/.20.00	S/.480.00
TOTAL	227.1 hrs	50	-	S/. 1105.00

Falta de una organización y distribución de almacén (CR5 – CR10)

Las pérdidas generadas por estas causas raíz está enfocada a las unidades no producidas o que no se pueden producir porque ya no hay un buen espacio para colocar los productos finales, dejando de aprovechar la capacidad total de producción de las maquinarias existentes.

Tabla 14

Costos por falta de una eficiente organización de envases y producto final

Producto	Promedio de unidades no producidas al mes	Unidades no producidas en 6 meses	Costo Unitario	Costo de pérdida
PET x 20 L	56	336	S/ 3.86	S/ 1,296.96
PC x 20 L	35	210	S/ 4.79	S/ 1,005.90
Total	-	-	-	S/ 2,302.86

Falta de orden y limpieza (CR9)

Como se mencionó anteriormente, esto es frecuente en las áreas de producción y almacén, en el cual se trabaja dentro de un lugar que no está en buenas condiciones y por ende la búsqueda de materiales y/o herramientas de trabajo toma bastante tiempo, generando así más pérdidas de tiempos productivos. Estas horas improductivas generan los siguientes costos de pérdida.

Tabla 15

Costos por falta de orden y limpieza

Operarios	Promedio de horas improductivas al día	Horas improductivas en 6 meses	Costo por hora laboral	Costo de pérdida
Almacén	1.5	216	S/ 5.29	S/ 1,142.31
Producción (2)	1.2	172.8	S/ 5.77	S/ 996.92
				S/ 2,139.23

Descripción	Und. no producidas por horas improductivas	Und. No producidas en 6 meses	Costo Unitario	Costo de pérdida
Producción	10	60	S/ 4.33	S/ 259.80
Total	-	-	-	S/ 2,399.03

2.5.3. Desarrollo de herramientas

Mantenimiento Total productivo

Para la solución de la falta de mantenimiento de autónomo, se hará capacitaciones sobre TPM y en especial una parte fundamental de esta filosofía que es el mantenimiento autónomo, que consiste en que los operarios de producción realicen una limpieza general antes y después del uso de las máquinas.

El primer paso es hacer una capacitación a los operarios de producción sobre los fundamentos y los beneficios que trae implementar TPM.

Una vez realizada la primera capacitación, en la misma semana se realiza una capacitación sobre mantenimiento autónomo y los pasos a realizar para mantener a las máquinas en condiciones ideales.

Tabla 16

Cronograma de capacitación TPM

Actividad	Fecha	Sem 1	Sem 2
Fundamentos y Beneficios del TPM	6/10/2020		
Mantenimiento autónomo principios	8/10/2020		
Aplicación del mantenimiento autónomo	13/10/2020		

Capacitaciones: La formación debe impartirse a todos los empleados que trabajan en la empresa, ya sea en la fábrica o en el departamento administrativo. La formación que se imparta deberá incluir información exhaustiva sobre esta tecnología de fabricación ajustada, así como los beneficios que aportará a la empresa.

Tabla 18

Capacitación de 5'S

Capacitación	Mantenimiento Autónomo	
Empresa:	BIBENOR S.A.C.	
Temas	Responsable	Duración (hr)
Explicar los objetivos y beneficios de la limpieza inicial y prácticas de 5s en una organización	Capacitadora 1	2
- Eliminar desperdicios		
- Resaltar la calidad de los productos		
- Reduce gastos por pérdida de MP		
Clasificación	Capacitadora 2	1.5
- Utilización de hojas de verificación de agrupamiento		
- Separación de materia prima, con desperdicios		
Orden	Capacitadora 3	1.5
- Organización en los puestos de trabajo		
- Trabajos con herramientas necesarias		
Limpieza	Capacitadora 4	1.5
- Uso de tarjetas rojas		
- Uso de hojas de verificación de inspección		
Estandarización	Capacitadora 1	1.5
- Hojas de verificación de etiquetado		
- Mejora la productividad		
Disciplina	Capacitadora 2	1.5
- Incentivos de acuerdo a su desempeño		
- Hojas de verificación cumplimiento		

Grupos de trabajo: Se recomienda formar grupos de trabajo para los controles, y que cada grupo esté dirigido por alguien que tenga ciertas competencias y cualidades, como la disciplina. El líder de la empresa en cuestión estará a cargo de la ejecución del programa y el grupo de trabajo estará formado por todos los que trabajan en el área de producción, que es donde se iniciará el plan y posteriormente se replicará también en otros departamentos.

Difundir los objetivos entre todo el equipo de trabajo. Para aumentar la eficacia del departamento, en este proyecto de estudio queremos aplicar los principios de las 5S y el mantenimiento autónomo al departamento de producción. Estas dos técnicas de Lean Manufacturing son complementarias.

Aplicación de las 5s'

Las 5S's es una metodología asociada a la mejora del puesto de trabajo que tiene como fin incrementar la productividad de cualquier tipo de empresa, sin excepción de sector ni rubro. En general elimina todo tipo de desperdicios, tiempos ineficientes y problemas en la producción.

Primera S: Clasificación

Planificación

Se necesita identificar los materiales y objetos encontrados en el área de producción de acuerdo a su utilidad o si ya no los necesitan, en el primer caso, se deben ordenar y ubicar en sus respectivos sitios o adecuar un espacio para su almacenamiento, caso contrario se procede a colocar tarjetas rojas con el fin de decidir si se manda a reparar para su futuro uso o se elimina, se muestra un diagrama de flujo para explicar mejor el procedimiento.

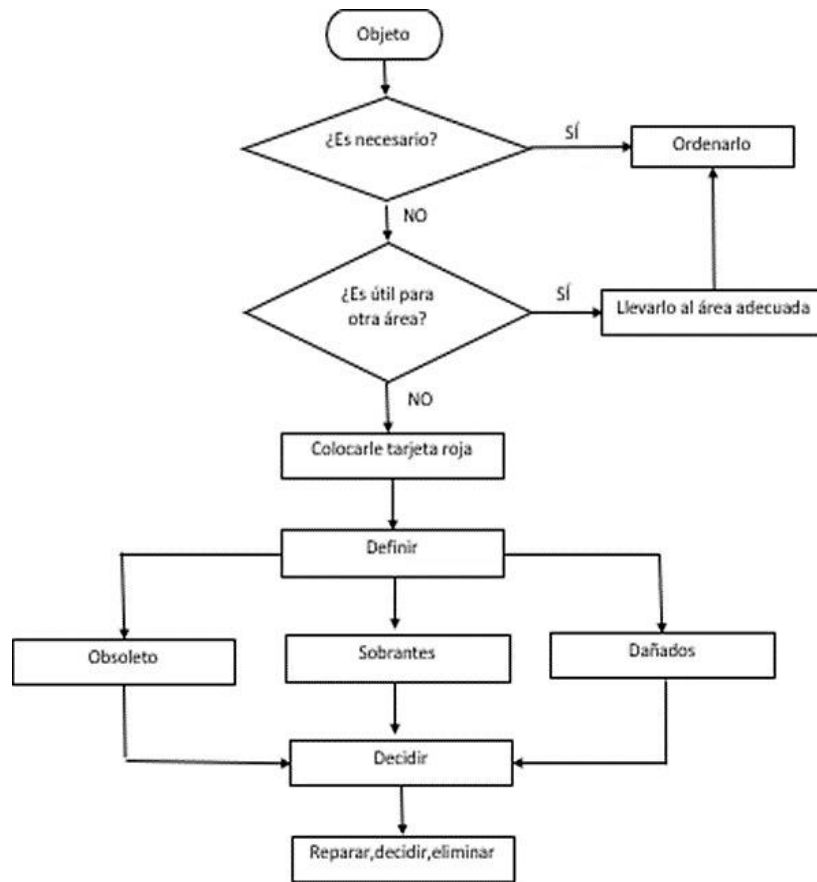
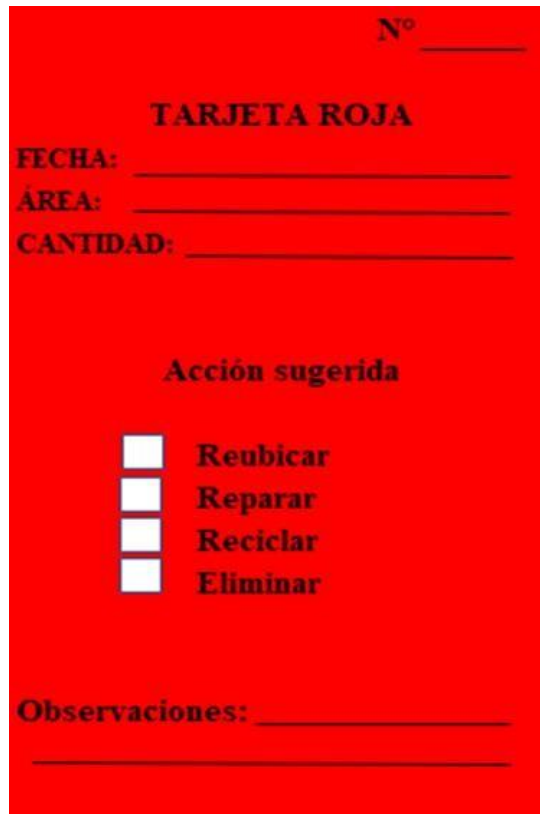


Figura 7. Flujograma de Clasificación

Determinación de los recursos: Está previsto utilizar hojas de papel de carta, cinta para colgar las tarjetas y pintura o rotuladores para colorearlas. Todos los operarios que trabajan en la región serán los que reciban instrucciones sobre estos temas.

Elaboración del formato de tarjetas rojas: Se requiere la participación de todos los trabajadores para que todos conozcan el tema, así como la supervisión del director para garantizar que las tarjetas se preparen adecuadamente.



Nº _____

TARJETA ROJA

FECHA: _____

ÁREA: _____

CANTIDAD: _____

Acción sugerida

Reubicar

Reparar

Reciclar

Eliminar

Observaciones: _____

Figura 8. Tarjeta Roja

Implementación de tarjetas: Los artículos se marcarán con tarjetas rojas si se consideran innecesarios en opinión del trabajador individual encargado de esa área. Lo ideal es que esto se realice el primer día de cada mes y que no lleve más de 20 minutos en total. A continuación, el director del departamento se encargará de analizar cada tarjeta para determinar si cada elemento es beneficioso o no. Además, escribe una tarjeta de resumen que incluye el número total de cosas, así como sus observaciones.

Por último, en el transcurso de una semana, cada objeto se elimina o se reubica en su lugar correspondiente, con lo que la categorización de los bienes llega a su fin. El objetivo es mantener este concepto en mente durante todo el

mes, de modo que, a medida que éste avanza, haya menos cosas innecesarias en cada espacio.

Evaluación: Para llegar a una conclusión sobre los objetos que se han categorizado, hay que crear un cuadro resumen y examinar los resultados.

Segunda S: Orden

La primera y la segunda S son complementarias y deben completarse siempre de forma continua; de lo contrario, no tendría sentido clasificar los componentes y tener un espacio lleno únicamente de elementos utilizables, pero sin ningún sentido del orden. Por lo tanto, los componentes que queden se dispondrán en el orden de sus respectivas mesas de trabajo.

Planificación: Se recomienda reunirse con el director general de la empresa para discutir cómo poner en práctica el "Orden". Cada puesto de trabajo está dotado de las herramientas y equipos necesarios para su puesto concreto, pero necesita una organización acorde con la frecuencia con la que se utiliza.

Determinación de los recursos: En este punto se menciona qué herramientas deben mantenerse en lugares específicos según sus áreas asignadas, manteniendo a su vez una adecuada distribución de las máquinas. A continuación, se detallarán las herramientas de trabajo que se emplearán al realizar un correcto mantenimiento de los equipos en cada área de trabajo, colocándolas en lugares estratégicos con tal que los trabajadores tengan un fácil acceso a ellas, sin originar demoras en la búsqueda ni movimientos innecesarios.

Tabla 19

Lista de materiales de limpieza por área

Materiales por área	Cantidad
Área de osmosis	1
Agujas de acuerdo a marca de máquina	7
Cepillos de limpieza	1
Franela	3
Área de UV	1
Franela	3
Aceite para motor de máquinas	2
Aceite para rodamientos	2
Kit de destornilladores	1
Cepillo especial	1
Líquido limpiador de residuos	1

Evaluación: El responsable del área realizará una inspección del proceso al cabo de 30 días para determinar si la delimitación de cada mesa de trabajo tiene un impacto positivo en el flujo del proceso y en la visibilidad visual de las piezas asociadas.

Tercera S: Limpieza

Luego de mantener el orden en las áreas, se establecen las actividades a realizar de acuerdo al mantenimiento autónomo, tal como se muestran en las siguientes tablas, las cuales indican la frecuencia con la que los colaboradores harán determinados procedimientos para mantener sus máquinas en óptimo estado, manteniendo de igual manera una estandarización en los procesos de la empresa.

Mantenimiento autónomo

Los trabajadores realizarán actividades frecuentemente ya sea diario, semanal mensual, según requiera la máquina y sus características.

Tabla 20

Procedimiento de mantenimiento autónomo

Empresa :	BIBENOR S.A.C.	Turnos:	1		
Tipo de mantenimiento:	Autónomo				
Máquina	Acción	Control	Responsable		
Tq1 (agua cruda)	Revisar el estado de las cuchillas	Diario	Operario 1		
	Revisar la calibración	Semanal			
	Limpieza de residuos externos	2 veces por semana			
Tq2 (agua producto)	Revisar el estado de las agujas	Diario	Operario 2		
	Limpieza de residuos externos	2 veces por semana			
	Lubricación de las articulaciones para evitar desgaste	Mensual		Operario 3	
Filtro de sedimentos	Revisar el estado de las conexiones eléctricas	Semanal			
Filtro de Carbón	Revisar el estado de los contactores	Mensual	Operario 4 y 5		
	Revisar el estado de las conexiones eléctricas	Semanal			
	Limpieza del termostato	2 veces al mes			
	Revisar fusibles	Semanal			
	Lubricación de mecanismos	Mensual			
	Filtro de pulidores	Lubricación de las articulaciones para evitar desgaste		Semanal	Operario 6
		Revisar el estado de las conexiones eléctricas		Mensual	
Equipo UV		Revisar fusibles	Mensual	Operario 7	
	Revisar el estado de los cables	Semanal			
	Limpieza externa por donde se acumula el polvo	Semanal			

Con respecto al mantenimiento autónomo se propone aplicar 3 pasos:

Limpiar el polvo y eliminar desechos: La etapa inicial es difícil, ya que los operarios no están familiarizados con ella; pero, a medida que se sientan más

cómodos con las dificultades de la formación, se irán familiarizando con la máquina que manejarán durante todo el proceso de limpieza.

Conocer y rectificar los posibles errores: Un error da lugar a un problema de producción, y para evitarlo, se enseñará a los trabajadores a reconocer los fallos fundamentales que pueden corregir ellos mismos, y los que no pueden ser corregidos por ellos mismos se notificará el problema al mecánico.

Lugares de Difícil Acceso (LDA) y Focos de Suciedad (FS), respectivamente: En primer lugar, se instruye a cada operario sobre cómo identificar los focos de suciedad en su máquina, y después aprende a detectar los lugares de más difícil acceso. Todo ello va unido tanto a la formación que reciben como a la evaluación de sus conocimientos. Como resultado, el mantenimiento autónomo se convierte en una práctica habitual.

Implementación: Todos los sábados, el operario inspecciona su puesto de trabajo para asegurarse de que todo está en buen estado y ordenado. Los inspectores son asignados a cada puesto de trabajo por sus respectivos responsables de área.

A continuación, los responsables de área elaboran una lista de comprobación de los puestos de trabajo limpios.

Tabla 21

Hoja de verificación de 5S

Ítem	Preguntas	SI	NO
1	¿Los objetos considerados necesarios para el desarrollo de las actividades del área se encuentran organizados?		
2	¿Se dispone de un sitio adecuado para cada elemento que se ha considerado como necesario? ¿Cada cosa está en su lugar?		
3	¿Utiliza la identificación visual, de tal manera que permite a las personas ajenas al área realizar una correcta disposición de los objetos de espacio?		
4	¿El área de trabajo se percibe como absolutamente limpia?		
5	¿Se percibe una cultura de respeto por los estándares establecidos, y por los logros alcanzados en materia de organización, orden y limpieza?		

Evaluación: Al final de cada mes, el jefe analizará las hojas de comprobación y determinará si se ha enseñado al operario a limpiar y reparar los desperfectos de su equipo. Si el operario no está familiarizado con los temas, se programan más sesiones de formación con el jefe de mantenimiento.

Cuarta S: Estandarización

Una vez concluidas las fases anteriores, hay que nombrar a un supervisor para que controle el proceso y garantice su homogeneidad en todo momento. Sólo se nombrará un supervisor, que actuará como jefe de operaciones de la zona, ya que es el que más conoce la maquinaria y tiene más conocimientos técnicos de mantenimiento.

Por último, la salud y la seguridad en el trabajo es una norma fundamental, y se analizan en detalle las siguientes cuestiones: Para evitar que los objetos

personales se coloquen debajo de las máquinas, deben preverse taquillas para cada operario. También deben proporcionarse delantales o guardapolvos, así como señales de escape de emergencia y barras antideslizantes en las escaleras. Además, deberían renovarse los extintores y colocarse botiquines de primeros auxilios en cada zona. Deben colocarse 5 cubos de basura en la zona de producción para eliminar los residuos lo antes posible. Hay que mantener la pintura de la zona y las líneas que dividen cada puesto de trabajo. Todos estos pasos forman parte de la metodología de las 5S y ayudan a aumentar la sostenibilidad del mantenimiento autónomo.

Quinta S: Disciplina

Dado que esta S es más difícil de medir debido a que depende del comportamiento de cada empleado, un método para inculcar la disciplina en el operario y asegurarse de que se vuelve constante es ofrecerle talleres entre una y tres veces al año. Además, puede utilizar distintivos de diferentes niveles según la formación que haya recibido cada empleado, así como murales con imágenes de un antes y un después, para fomentar la práctica de la categorización, la clasificación, la limpieza y la normalización del entorno de trabajo.

Tabla 22:

Diagrama de Gantt

Actividades	Diagrama de Gantt																			
	JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Introducción a la técnica de las 5S	x																			
Capacitación sobre clasificación		x																		
Separación de materia prima, con desperdicios			x	x	x	x														
Capacitación sobre el orden								x												
Organización en los puestos de trabajo									x	x										
Trabajos con herramientas necesarias											x	x								
Capacitación sobre Limpieza													x							
Limpieza e inspección														x	x	x	x			
Capacitación Estandarización																				x
Preparación de estándares																				x
Capacitación sobre la Disciplina																				
Control autónomo pleno																				
																				x

Manual de Organizaciones y Funciones

Después de haber analizado el problema, uno de los procesos de las 5'S es el desarrollo de un MOF para estandarizar los procesos. Los conocimientos técnicos constituyen la base para realizar cualquier tipo de trabajo, sin embargo, la conjunción de los conocimientos, las competencias y la motivación permitirán lograr los objetivos de la empresa, razón por la cual en el presente estudio se utilizará el manual de organización por funciones. En aplicación de dicho modelo se seleccionará al personal según las características personales que devenida en comportamiento generan un desempeño exitoso de los

colaboradores en sus puestos de trabajo. Como uno de los componentes base que utilizaremos será la información estratégica de la organización: misión y visión de nuestra empresa. A continuación, se presenta detalladamente las funciones y competencias de cada uno de los trabajadores del área de producción, empezando por orden de jerarquía.

➤ **Ingeniero de Producción**

Objetivo Principal

Dirigir y supervisar los procesos de producción, para asegurar el cumplimiento de las órdenes de pedido

Perfil del puesto

Persona con estudios profesionales (Ingeniero Industrial) con experiencia en producción y balance de líneas, el cual no solo es responsable de su propio trabajo, sino que también está en comunión con las labores que realiza los empleados de la empresa, mostrando claridad en el trabajo para poder responder a las exigencias del mercado y de la competencia.

Responsabilidades específicas

- Liderar el equipo de trabajo del área de producción.
- Controlar el cumplimiento de cada procedimiento dentro del área de producción.
- Administrar los recursos humanos, financieros y materiales para el cumplimiento de los alcances de las órdenes de trabajo.
- Planificar los presupuestos y cronograma de operaciones, para el cumplimiento de los pedidos.

- Buscar desarrollar alianzas estratégicas que contribuyan al crecimiento de la empresa.
- Participar en Programas de Capacitación.
- Asegurar el buen clima laboral para mejorar la productividad en el área de producción
- Realizar el proceso de reclutamiento y selección del personal, propiciando un clima de sana competitividad y desarrollo personal

➤ **Ingeniero Químico**

Objetivo principal

Supervisar y gestionar los insumos y materiales del área de producción, para lograr los objetivos trazados por la empresa.

Perfil de puesto

Persona con estudios profesionales (Ingeniero químico) con experiencia en producción, procesamiento y análisis de vinagre y agua de mesas, además debe monitorear y controlar los sistemas de tratamiento de agua, responsabilizándose por la satisfacción integral del cliente y fomentar la partnerización para cultivar relaciones a largo plazo.

Funciones específicas

- Preparación de material
- Inspeccionar el estado de los insumos químicos al ingresar a la planta y antes de la producción
- Elaboración de Informes
- Selección de insumos para la preparación de vinagre

- Realizar ensayos fisicoquímicos.
- Supervisar el uso de los insumos
- Capacitar al personal sobre el cuidado, uso y correcta manipulación de los productos químicos

➤ **Operario de Producción**

Objetivo principal

Cumplir con las disposiciones dadas y realizar un óptimo trabajo.

Perfil del puesto

Persona con secundaria completa, experiencia un año en trabajos de producción de vinagre y agua de mesa.

Funciones específicas

- Buscar su material para el trabajo a realizar.
- Saber el uso de la máquina de llenado del vinagre y agua de mesa.
- Inspeccionar los niveles de Ph y cloro de los tanques de almacenamiento de agua
- Llenar y taponar los productos de agua de mesa
- Colocar los precintos y sus respectivas fechas de vencimiento
- Realizar cualquier disposición que se le encomiende.

➤ **Almacenero**

Objetivo Principal

Controlar las entradas y salidas del almacén, además, debe mantener el almacén ordenado y limpio

Perfil del puesto

Persona con secundaria completa, experiencia mínima un año en el área de almacén sobre control de salidas y entradas de insumos de producción.

Funciones específicas

- Recepción, almacenaje y despacho de mercadería
- Verificar la mercadería
- Limpiar y retirar los productos que presenten defectos
- Colocar el producto terminado en el almacén
- Picking de productos de consumo masivo
- Control de guías de remisión.

Plan de mantenimiento preventivo

De acuerdo con los datos obtenidos de la empresa, en el siguiente cuadro se observa las paradas de máquinas de los equipos que hay en el área de producción.

Los datos son del mes de enero a junio del 2020.

Tabla 23

Paradas de máquina

Tiempo Total de Paradas de Máquinas (horas)							
Máquinas	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Total
Tq 1 (agua cruda)	2	5	3	4	6	5	25
Tq2 (agua producto)	5.5	7.8	3.4	2.2	3.6	4	26.5
Filtro de sedimentos	15	22.5	24.75	26	18.6	14.3	121.15
Filtro de Carbón	1.5	2.2	2.6	0.75	2.6	2.8	12.45
Filtro de pulidores	3.1	3.3	2.4	2.8	2.9	3	17.5
Equipo UV	15	20	16	15.75	18.7	20.5	105.95

De acuerdo al cuadro, se analiza que las máquinas críticas son filtro de sedimentos y el equipo UV. Entonces, se realizará plan de mantenimiento para estas dos máquinas.

Tabla 24

Fallas al mes

Máquinas	Número de fallas por mes						Total
	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	
Filtro de sedimentos	3	4	5	6	4	3	26
Equipo UV	3	4	5	3	4	5	24

Filtro de sedimentos

MTBF= números de horas totales / número de fallas totales

$$MTBF = 121.15 / 26 = 4.66$$

Para el filtro de sedimentos se encontró un tiempo promedio entre fallas de 4.66 horas; es decir, para que suceda una falla demora 4.36 horas de uso.

Equipo UV

$$MTBF = 105.95 / 24 = 4.41$$

Para el equipo UV se encontró un tiempo promedio entre fallas de 4.66 horas; es decir, para que suceda una falla demora 4.41 horas de uso.

Plan de acción

En los primeros meses 3 meses se realizará mantenimientos preventivos cada dos semanas, para que el rendimiento de las máquinas mejore. En los siguientes 3 meses, cuando las máquinas se encuentren en mejores condiciones, se realizará un mantenimiento por mes.

Tabla 25

Plan de Mantenimiento Preventivo

Empresa :		BIBENOR S.A.C.		Turnos:	1
Tipo de mantenimiento:		Preventivo			
Máquina		Acción		Control	Responsable
Filtro de sedimentos	Limpieza interna de los componentes			Semestral	Operario 1
	Ajuste de pernos				
	Limpieza interna de los componentes			Trimestral	Operario 2
	Lubricación de la máquina			Semestral	
	Limpieza interna de los componentes			Trimestral	Técnico especializado
Equipo UV	Revisión de conexión eléctrica			Mensual	
	Limpieza de válvula anti retorno			Anual	
	Limpieza e inspección interna de los componentes			Trimestral	Técnico especializado
	Ajuste de pernos			Semestral	
	Limpieza interna de los componentes			Trimestral	Técnico especializado
	Ajuste de pernos			Semestral	
	Limpieza de válvula anti retorno			Anual	

Gestión de Almacén (Distribución de Planta)

El área de almacén de la empresa no está organizada de la mejor manera, ya que en ella se presentan sub-áreas las cuales no cuentan con el espacio adecuado para el uso que estos tienen, a su vez, los artículos que hay dentro de ellos no se encuentran bien organizados. Para poder solucionar estos inconvenientes es necesario tener el diseño actual del área de almacén y de acuerdo a ello proponer las ideas de mejora.

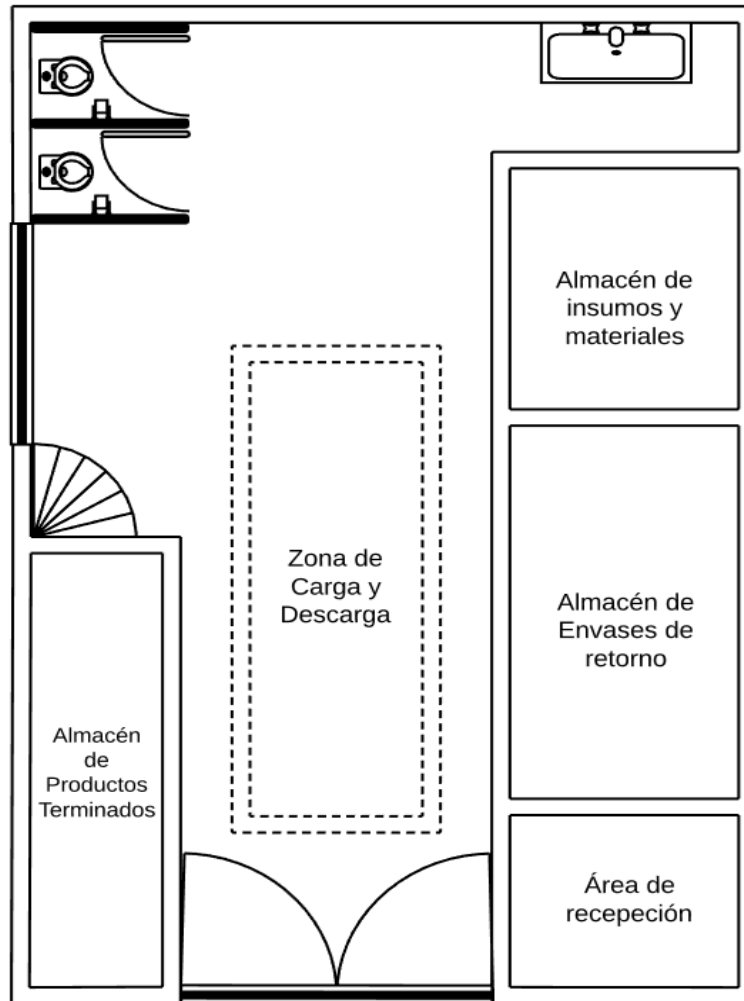


Figura 9. Diseño actual del área de almacén

Teniendo conocimiento de la distribución general del área de almacén, se procede a conocer a detalle cada sub-área para realizar la nueva distribución de planta.

Almacén de Productos Terminados:

Como se puede mostrar en la *Figura 6* esta instalación es bastante angosta, lo cual no permite un buen desplazamiento del personal y no les brinda mucha seguridad, asimismo, los estantes no son los adecuados y tampoco son los suficientes para almacenar los productos. Por ello es necesario la compra de

nuevos estantes similares a los que se mostrarán a continuación. Estos estantes tendrán un nivel de altura para 6 bidones de agua de 20 L



Figura 10. Estantes de Productos Terminados

Almacén de Insumos y Materiales:

Esta parte de la empresa no cuenta con el orden y la ubicación óptima de los artículos ya que no presenta estantes y es por eso que todo se aglomera, conllevando así a una pérdida de tiempo en la búsqueda de algún objeto. En este caso se procede a contar con estantes para almacenar y así poder tener todo ordenado.



Figura 11. Estantes para materiales e insumos

Almacén de Envases de Retorno:

El espacio de esta parte de la empresa no es aprovechado al máximo, el área de este almacén no está de acorde a la capacidad que se le da. Acá también se implementará los estantes para los bidones con la finalidad de tener un área ordenada. Por otro lado, es aquí donde se hará un cambio de áreas con el almacén de productos terminados, puesto que el tamaño de este espacio sería suficiente para poder almacenar todos los bidones después de la producción.

Teniendo en cuenta lo planteado y aplicado en cada almacén se procede a realizar una nueva distribución de planta del área de almacén para poder mejorar el flujo de materiales e insumos, también para poder aprovechar al máximo los espacios.

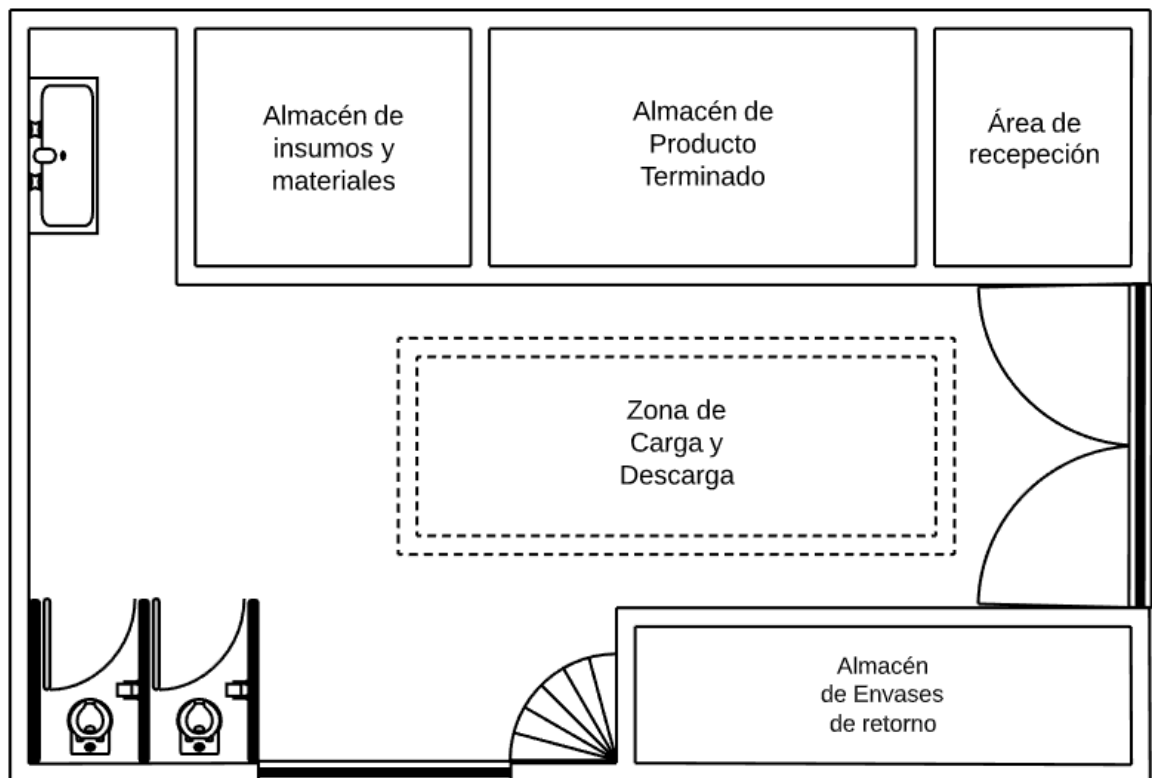


Figura 12. Distribución de Almacenes actual

Seiri (Clasificación):

El primer paso que se indica acá es clasificar todos los recursos en necesarios e innecesarios, con el objetivo de eliminar el espacio ocupado por todo aquello que ya no es útil tanto para el área de almacén como para el área de producción y por ende aquellos que están en buenas condiciones se reubican y también puedan volver a ser utilizados. Para ello es necesario elaborar un diagrama de flujo en el cual se pueda visualizar de manera sencilla y clara a los operarios la manera de realizar todo esto. A continuación, en la siguiente figura se presentará dicho diagrama de flujo.

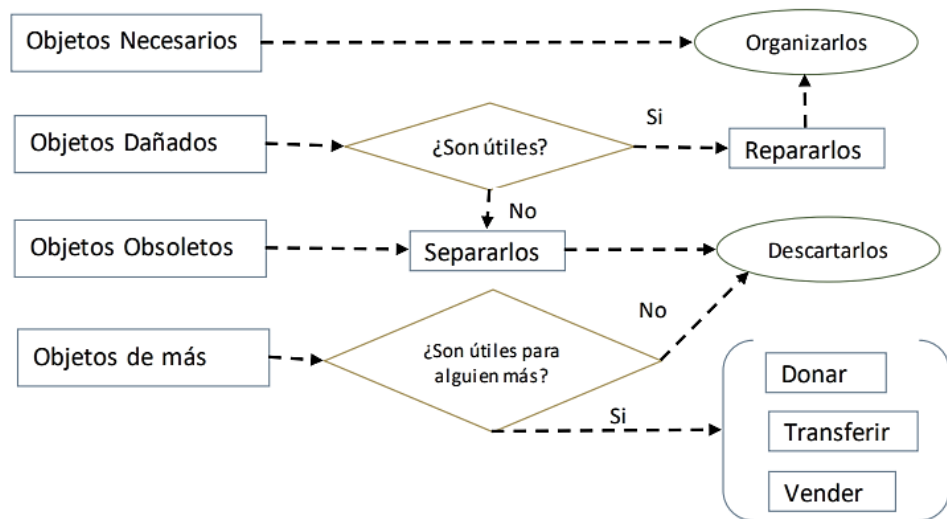


Figura 13 Diagrama de flujo 5'S

Todos aquellos elementos innecesarios deben presentarse a través de un informe, en el cual se tiene que explicar y detallar el nombre del elemento, cantidad encontrada, destino y razón por la cual se descarta.

Para ello se realizó el modelo del registro donde se clasifica dichos recursos en la siguiente tabla.

Tabla 26

Clasificación de recursos innecesarios

N°	Nombre	Cantidad	Innecesarios		Destino
			Obsoletos	Dañados	
1	Bidón PET	12	4	8	Almacén de envases
2	Bidón PC	20	3	17	Almacén de envases
3	Cilindro 200 L	12	4	8	Almacén de envases
4	Tapas	4	4		Basura
5	Manguera	1	1		Basura
6	Recogedor	1	1		Basura

Luego de que los operarios clasifican todos los recursos y eliminan todo lo que no es útil, hay un cambio notorio respecto a los espacios en las áreas tratadas, lo cual permite mejorar el flujo de desplazamiento del personal como de los insumos y/o materiales, esto a su vez permite que el trabajador se sienta seguro en su zona de trabajo ya que no habrá ningún obstáculo en caso que suceda alguna emergencia.

Luego de clasificar los recursos en necesarios e innecesarios y a su vez especificando el motivo de esa decisión, también es factible realizar la elaboración e implementación de las tarjetas rojas, quienes ayudan a identificar de manera más rápida algo que sea innecesario y que el personal las pueda distinguir y de tal manera se proceda a tomar alguna acción correctiva.

En la siguiente figura se puede observar el formato de las tarjetas rojas.

		TARJETA ROJA	
Área:		Número:	
Nombre del objeto:			
Cantidad:		Fecha:	
CATEGORIA			
Insumo:		Maquina/equipo:	
Equipo de oficina:		Documento:	
Papejería:		Prod. en proceso:	
Herramienta:		Prod. terminado:	
CAUSA			
No necesario:		Defectuoso	
Uso no inmediato:		Contaminante	
Desconocido		Otro (especificar):	
En exceso:			
DESTINO			
Especificar:			
RESPONSABLE			
Nombre y apellido:			
Firma:			

Figura 14. Tarjeta roja

Seiton (ordenar):

Esta técnica significa que hay que disponer de los espacios necesarios dentro del local según los elementos, sus dimensiones y cantidades. En su mayoría todos los productos tienen un lugar ya establecido, sin embargo, cuando se trabaja en contra del tiempo no se llega a dejar en orden las cosas, por ende, es necesario concientizar al personal de lo que significa poner todo en su lugar y cuál es el beneficio para ellos mismos, ya que de esta manera podrán encontrar las herramientas y/o materiales de forma rápida para así abordar su trabajo. Es por ello que se estableció una secuencia de etapas para desarrollar esta técnica.

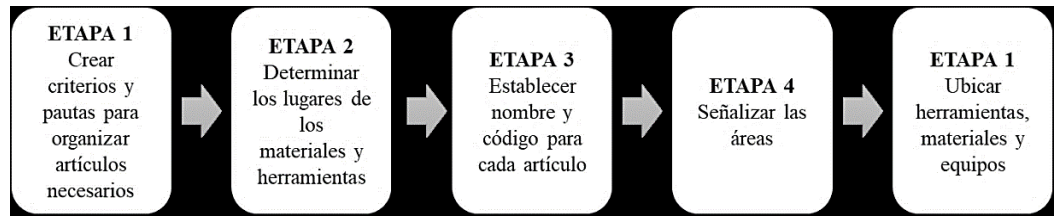


Figura 15. Procedimiento para implementación de Seiton

Seiso (limpieza):

Es importante integrar la limpieza como parte del trabajo, asumiendo esta como una actividad de mantenimiento autónomo y rutinario. A su vez, es importante que los trabajadores entiendan que la limpieza es una fuente primordial para lograr un clima laboral y organizacional amigable y del mismo modo poder evitar así cualquier tipo de accidente de trabajo, aumentando significativamente la seguridad.

Planificar: Antes de proceder con la actividad es necesario informar a los operarios encargados de esta etapa sobre los días de limpieza y el detalle documental que se le debe hacer a su trabajo, el cual será supervisado posteriormente.

Identificar los Focos de suciedad: En esta etapa los operarios realizar una observación minuciosa de los lugares con más índices de suciedad, en las cuales se van a enfocar con más detalle puesto que ello puede repercutir al momento de la producción.

Días de limpieza: La limpieza se realizará todos los días de la semana, debido a que el producto que se realiza exige un alto nivel de limpieza y saneamiento. En el área de producción, esta actividad se hará en las primeras horas laborales, antes y después de cada producción, con una debida inspección después de

finalizar la actividad. En el área de almacén el procedimiento para la limpieza será similar.

		CONFORMIDAD DE LIMPIEZA	
Fecha		Operarios:	
Turno			
Hora			
ASPECTOS			
Materiales bien ubicados		Piso limpio	
Herramientas a disposición		Equipos limpios	

Figura 16. Formato de conformidad de limpieza

Herramientas: Las herramientas para la limpieza son las siguientes:

- Escoba
- Recogedor
- Trapeador
- Desinfectantes
- Baldes
- Trapos

Como ya se dijo, la limpieza es una acción común que cualquier persona de la empresa la puede llevar acabo, el mecanismo es lo más simple posible. Pero si ha sido necesario que se concientice al personal que la limpieza es importante y fundamental para un ambiente armonioso en donde se puede trabajar tranquilamente.

Seiketsu (Estandarizar):

Esta etapa gira entorno a la necesidad de prevenir el desorden y la suciedad no solo en las áreas tratadas sino en toda la planta y que a su vez esto forme parte de la costumbre diaria de los operarios, estableciendo así un buen lugar de trabajo, es por ello que se hace necesario implantar algunos objetivos y/o normas en esta etapa.

- Usar adecuadamente los equipos de protección personal (EPP): como cascos, lentes, botas de seguridad.
- Mantener los servicios básicos en funcionamiento y en buenas condiciones.
- Implementar tachos de basura en las áreas de producción y almacén, para cada tipo de desechos.
- La empresa debe capacitar a sus operarios y elaborar formatos donde indiquen el proceso de orden y limpieza.

Shitsuke (disciplina):

En esta etapa se deben desarrollar distintas actividades para que esta metodología siga siendo viable y se ejecute de la mejor manera, ya que está es una de las fases más importantes de la implementación.

- Inspeccionar el procedimiento que se está llevando para que luego se realicen las mejoras necesarias según la actividad o paso conveniente.
- Comprometer a los trabajadores para la adecuada implementación y secuencia de las 5'S.
- Documentar a detalle el avance y desarrollo que propone la herramienta para una próxima mejora si en caso lo fuese necesario.
- Realizar capacitaciones según el avance y ejecución de la metodología 5'S.

2.6. Evaluación Económica Financiera

2.6.1. Inversión de herramientas

Mantenimiento autónomo (TPM)

Con relación a los resultados mostrados en la tabla N° 27; se puede visualizar que el monto que invierte la empresa en cuanto a temas de capacitación es de S/ 300, dicho monto es debido a que se contratará a un especialista externo. Asimismo, se considera los insumos para la implementación del mantenimiento productivo total.

Tabla 27

Costos proyectados de la implementación de un TPM

Mantenimiento Autónomo Capacitación	Unidad	Cantidad	300
Horas dedicadas a la capacitación/día	Hr/día	2	2
Horas de feedback	Hr/día	1	1
Costo por hora de capacitación	Soles/hora	-	100
Capacitadoras		1	1
Insumos	Cantidad	Costo Unitario	244.8
Lubricantes	10	18.5	185
Trapos industriales (paquetes)	2	29.9	59.8
Total inversión			544.8

Manual de Funciones y Organización (MOF)

Asimismo, se puede visualizar que el monto que invierte la empresa en cuanto a temas de capacitación referente al manual de funciones y organización MOF es de S/ 100, dicho monto es debido a que se contratará con un capacitador externo. Del mismo modo, se considera materiales para la impresión de dicho manual.

Tabla 28

Costos proyectados de la implementación de un MOF

Capacitación	Unidad	Cantidad	S/	100.00
Horas dedicadas a la capacitación	Hr / día	2	S/	2.00
N° de capacitaciones	Capacitaciones/mes	1	S/	50.00
Materiales	Cantidad	Costo Unitario	S/	14.70
Impresión	1	S/.5.20	S/	5.20
Paquete hojas bond (500 Hj)	1	S/.9.50	S/	9.50
Total Inversión			S/	114.70

Plan de mantenimiento Preventivo (TPM)

En el mantenimiento preventivo se incluye el pago al técnico especializado, así como de los componentes e insumos, ascendiendo a una suma total de S/. 1266.00.

Tabla 29

Costos proyectados de la implementación de mantenimiento Preventivo (TPM)

Mantenimiento Preventivo	Unidad	Cantidad	S/.500.00
Técnico especializado		1	S/.500.00
Componentes e insumos	Cantidad	Costo Unitario	S/.766.00
Lubricante	20	S/.18.50	S/.370.00
Lámpara UV	2	S/.60.00	S/.120.00
Contrastor	1	S/.40.00	S/.40.00
Filtro de 5 micras	2	S/.80.50	S/.161.00
Filtro de cabrón	1	S/.75.00	S/.75.00
Total inversión			S/.1266.00

Gestión de Almacén (Distribución de planta)

En el siguiente cuadro se detalla el material que se utilizará para la distribución de los productos de la empresa, que costará S/ 1,149.00 en total. Lo que la empresa tendría que gastar para que fomente una cultura de organización y competencia en el área de logística. Para determinar estos gastos se ha utilizado un estudio de mercado actual.

Tabla 30

Costos proyectados de implementación de Gestión de almacén

Capacitación	Unidad	Cantidad	S/	93.00
Tiempo (horas)	Hr / día	1	-	
N° de capacitaciones	Capacitaciones/mes	2	S/	46.50
Descripción	Cantidad	Costo Unitario	S/	1,056.00
Personal	2	S/ 30.00	S/	60.00
Estantes	2	S/ 498.00	S/	996.00
Total Inversión			S/	1,149.00

5'S

En la tabla N° 31 se proporciona los importes en los que se tienen que incurrir para implementar mejoras con el método Kanban.

Tabla 31

Costos proyectados de implementación de las 5'S

Capacitación	Unidad	Cantidad	S/	900.00
Tiempo (horas)	Hr / día	1	-	
N° de capacitaciones	Capacitaciones/mes	6	S/	150.00
Descripción	Cantidad	Costo Unitario	S/	850.50
Escoba	2	S/ 7.00	S/	14.00
Recogedor	2	S/ 5.00	S/	10.00
Trapeador	2	S/ 12.00	S/	24.00
Trapos	4	S/ 1.00	S/	4.00
Impresora	1	S/ 789.00	S/	789.00
Papel bond (medio millar)	1	S/ 9.50	S/	9.50
Total Inversión			S/	1,750.50

2.6.2. Flujo de caja Proyectado

Tabla 32

Estado de Resultados

ESTADO DE RESULTADOS																								
Mensual	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12											
Ingresos	S/	10,150.73	S/	10,274.69	S/	10,400.46	S/	10,528.05	S/	10,657.51	S/	10,788.87	S/	10,922.16	S/	11,057.42	S/	11,194.68	S/	11,333.99	S/	11,475.37	S/	11,618.86
Costos operativos	S/	4,825.00	S/	4,945.63	S/	5,069.27	S/	5,196.00	S/	5,325.90	S/	5,459.04	S/	5,595.52	S/	5,735.41	S/	5,878.79	S/	6,025.76	S/	6,176.41	S/	6,330.82
Depreciación	S/	65.75	S/	65.75	S/	65.75	S/	65.75	S/	65.75	S/	65.75	S/	65.75	S/	65.75	S/	65.75	S/	65.75	S/	65.75	S/	65.75
Utilidad Bruta	S/	5,259.98	S/	5,263.32	S/	5,265.44	S/	5,266.30	S/	5,265.86	S/	5,264.07	S/	5,260.89	S/	5,256.26	S/	5,250.14	S/	5,242.47	S/	5,233.21	S/	5,222.29
Gastos Ad. V.	S/	300.00	S/	300.00	S/	300.00	S/	300.00	S/	300.00	S/	300.00	S/	300.00	S/	300.00	S/	300.00	S/	300.00	S/	300.00	S/	300.00
Utilidad antes de impuestos	S/	4,959.98	S/	4,963.32	S/	4,965.44	S/	4,966.30	S/	4,965.86	S/	4,964.07	S/	4,960.89	S/	4,956.26	S/	4,950.14	S/	4,942.47	S/	4,933.21	S/	4,922.29
Impuestos	S/	496.00	S/	496.33	S/	496.54	S/	496.63	S/	496.59	S/	496.41	S/	496.09	S/	495.63	S/	495.01	S/	494.25	S/	493.32	S/	492.23
Utilidad después de impuestos	S/	4,463.99	S/	4,466.99	S/	4,468.90	S/	4,469.67	S/	4,469.28	S/	4,467.67	S/	4,464.80	S/	4,460.64	S/	4,455.13	S/	4,448.23	S/	4,439.89	S/	4,430.07

Tabla 33

Flujo de caja

FLUJO DE CAJA																									
Meses	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12												
Utilidad después de impuestos	S/	4,463.99	S/	4,466.99	S/	4,468.90	S/	4,469.67	S/	4,469.28	S/	4,467.67	S/	4,464.80	S/	4,460.64	S/	4,455.13	S/	4,448.23	S/	4,439.89	S/	4,430.07	
Depreciación	S/	65.75	S/	65.75	S/	65.75	S/	65.75	S/	65.75	S/	65.75	S/	65.75	S/	65.75	S/	65.75	S/	65.75	S/	65.75	S/	65.75	
Inversión	S/ 4,825.00																								
	-S/ 4,825.00	S/	4,529.74	S/	4,532.74	S/	4,534.65	S/	4,535.42	S/	4,535.03	S/	4,533.42	S/	4,530.55	S/	4,526.39	S/	4,520.88	S/	4,513.98	S/	4,505.64	S/	4,495.82

La propuesta de mejora tiene un TIR de 94% con un horizonte de evaluación de 12 meses evaluados y con un retorno de inversión en dicho tiempo.

Teniendo en cuenta nuestro análisis y con un VAN de valor S/ 26,024.41 se considera un proyecto viable. Además, tiene un B/C de 1.81, es decir, que por cada S/1 invertido se obtendrá un beneficio del 1.81 nuevos soles. Asimismo, el TEM es 1.37% en un periodo de 12 meses.

Tabla 34

Indicadores económicos

INDICADORES	
TEM	1.37%
TIR	94%
VAN	S/ 26,024.41
B/C	1.81
VAN INGRESOS	S/ 51,379.73
VAN EGRESOS	S/ 28,341.87

CAPÍTULO III: RESULTADOS

Tabla 35

Causas raíz, con su respectivo valor actual y meta de la propuesta.

CR	Detalle	Valor Actual %	Valor Meta %
CR4	No existe mantenimiento autónomo	0%	100%
CR8	Falta de un manual de organización y funciones	0%	100%
CR3	Falta de plan de mantenimiento preventivo	45%	78%
CR10	Falta de una distribución de almacén	28%	65%
CR9	Falta de orden y limpieza	100%	0%
CR5	Falta de una eficiente organización de envases y producto final	100%	65%

Tabla 36

Causa Raíz 4 junto a su pérdida actual, con mejora y beneficio de la propuesta

CR	Causa Raíz	Pérdida actual	Pérdida con la mejora	Beneficio
CR4	No existe mantenimiento autónomo	S/ 3,397.53	S/ 00.00	S/ 3,397.53

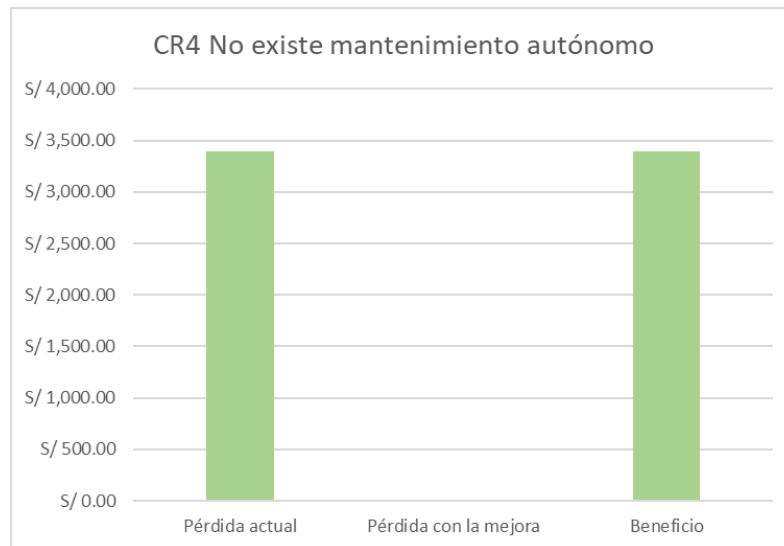


Figura 17. Gráfico de la causa raíz 4 comparando su pérdida actual, con la mejora y el beneficio de la propuesta.

Tabla 37

Causa Raíz 8 junto a su pérdida actual, con mejora y beneficio de la propuesta

CR	Causa Raíz	Pérdida actual	Pérdida con la mejora	Beneficio
CR8	Falta de un manual de organización y funciones	S/ 1,335.38	S/.00.00	S/ 1,335.38

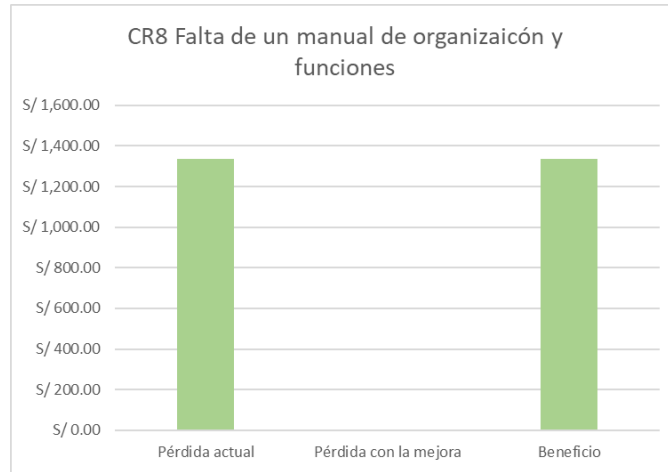


Figura 18. Gráfico de la causa raíz 8 comparando su pérdida actual, con la mejora y el beneficio de la propuesta.

Tabla 38

Causa Raíz 3 junto a su pérdida actual, con mejora y beneficio de la propuesta

CR	Causa Raíz	Pérdida actual	Pérdida con la mejora	Beneficio
CR3	Falta de plan de mantenimiento preventivo	S/ 1,105.00	S/ 243.10	S/ 861.90

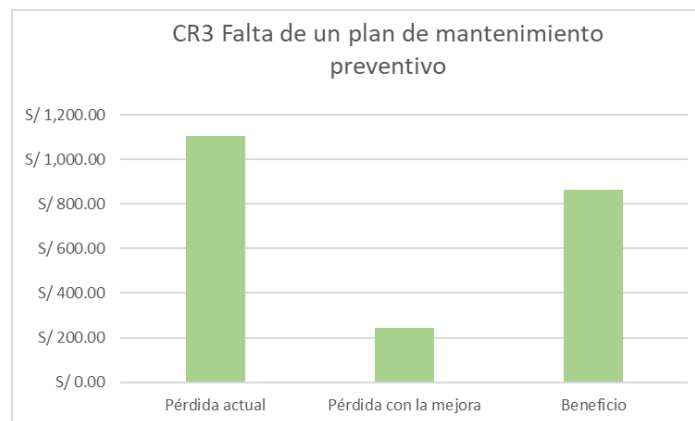


Figura 19. Gráfico de la causa raíz 3 comparando su pérdida actual, con la mejora y el beneficio de la propuesta.

Tabla 39

Causa Raíz 10 junto a su pérdida actual, con mejora y beneficio de la propuesta

CR	Causa Raíz	Pérdida actual	Pérdida con la mejora	Beneficio
CR10	Falta de una distribución de almacén	S/ 1,015.43	S/ 355.40	S/ 660.03

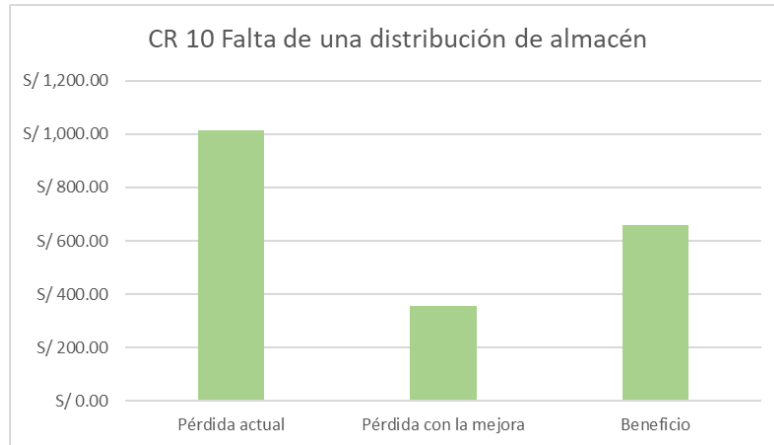


Figura 20. Gráfico de la causa raíz 10 comparando su pérdida actual, con la mejora y el beneficio de la propuesta.

Tabla 40

Causa Raíz 9 junto a su pérdida actual, con mejora y beneficio de la propuesta

CR	Causa Raíz	Pérdida actual	Pérdida con la mejora	Beneficio
CR9	Falta de orden y limpieza	S/ 2,399.03	S/ 00.00	S/ 2,399.03

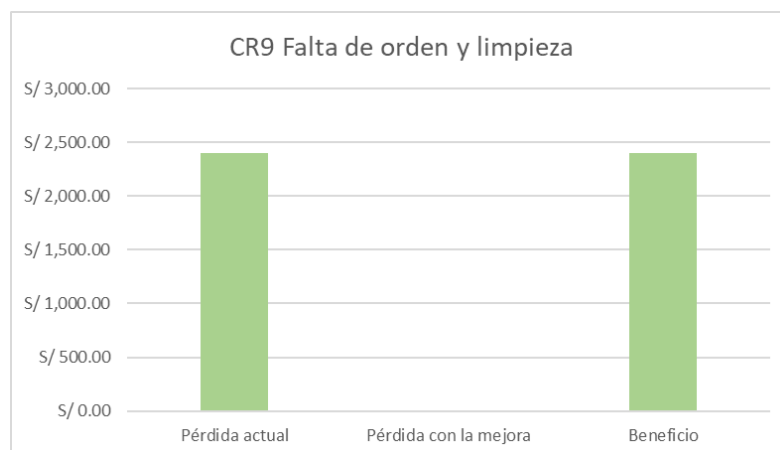


Figura 21. Gráfico de la causa raíz 9 comparando su pérdida actual, con la mejora y el beneficio de la propuesta.

Tabla 41

Causa Raíz 5 junto a su pérdida actual, con mejora y beneficio de la propuesta

CR	Causa Raíz	Pérdida actual	Pérdida con la mejora	Beneficio
CR5	Falta de una eficiente organización de envases y producto final	S/ 2,302.86	S/ 806.00	S/ 1,496.86

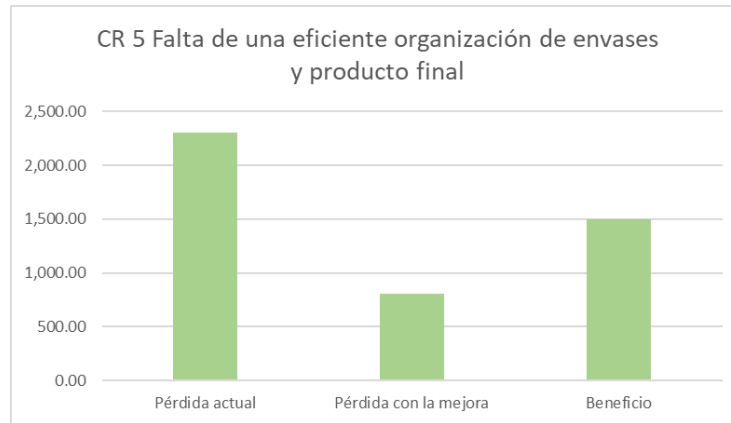


Figura 22. Gráfico de la causa raíz 5 comparando su pérdida actual, con la mejora y el beneficio de la propuesta.

Tabla 42

Variación de la productividad en el área de producción

Productividad en el área de producción (und/hr)		
Antes de la mejora	Después de la mejora	Variación
12.48	14.38	15.22%

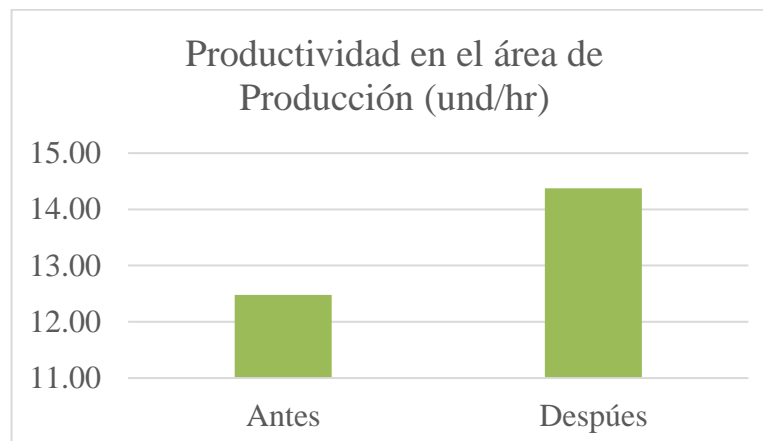


Figura 23. Gráfico de la variación de la productividad en el área de producción después de la mejora

Tabla 43

Variación de tiempos improductivos

Tiempo improductivo (hr)		
Antes de la mejora	Después de la mejora	Variación
23.93	4.93	79.42%

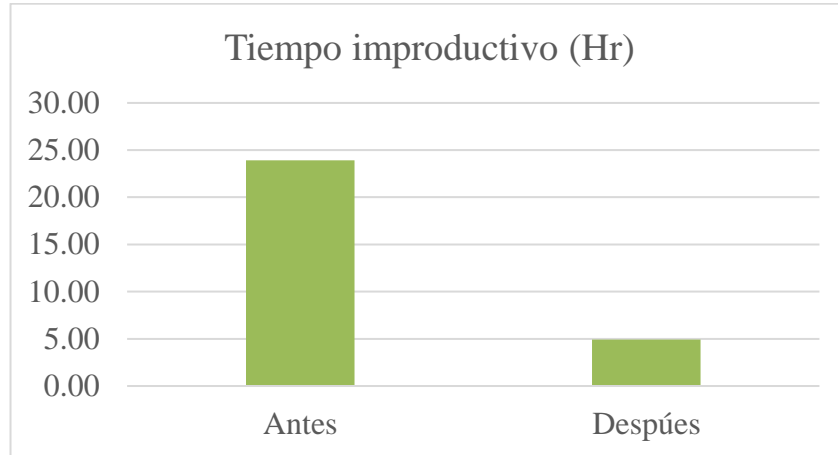


Figura 24. Gráfico de la variación del tiempo improductivo después de la mejora

Tabla 44

Variación de la productividad en el área de almacén

Productividad en el área de almacén		
Antes de la mejora	Después de la mejora	Variación
0.23	0.26	12.47%

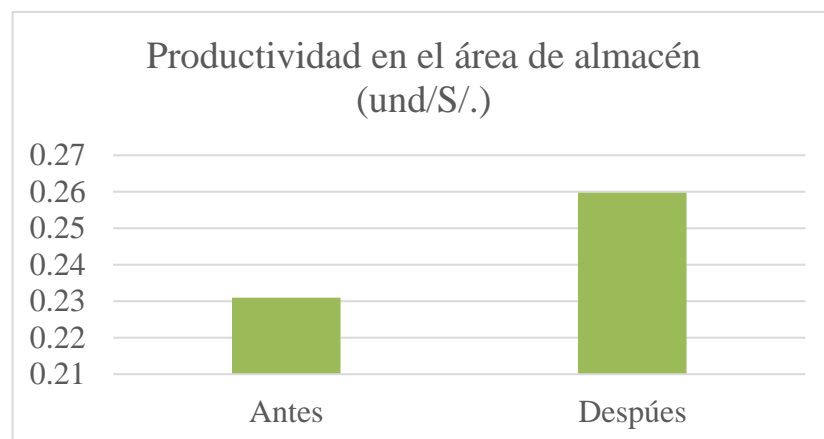


Figura 25. Gráfico de la variación de la productividad en el área de almacén después de la mejora

CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1. Discusiones

La presente investigación tuvo como objetivo determinar en qué medida la propuesta de implementación de herramientas Lean Manufacturing incrementa la productividad en las áreas de producción y almacén de la empresa BIBENOR S.A.C., mediante esta investigación se logró demostrar que al implementar las diversas herramientas de lean manufacturing se consiguió aumentar el nivel de productividad en las áreas críticas del estudio, y por ende se obtuvieron resultados óptimos y favorables que a su vez ayudan a la empresa a ser más rentable.

Durante el desarrollo de la investigación hubo limitaciones que dificultaron el avance del proyecto, debido a la situación actual de la crisis sanitaria, ya que la información que nos tenía que otorgar la empresa se tuvo que retrasar en varias ocasiones, pero se pudo controlar al coordinar en el transcurso de dicho desarrollo del trabajo.

Se analizó el diagnóstico actual en las áreas de producción y almacén, además de detallar los procesos de la empresa en estudio y se logró determinar que existen varias causas raíces por las cuales había una baja productividad y no se ejercían de manera eficiente los procesos en las áreas de estudio, en los cuales no se desarrollaban herramientas para la mejora de los procesos, disminución de tiempos de producción, mantenimientos, orden y limpieza, etc. Por ello se hizo un diseño utilizando las herramientas de lean manufacturing para mejorar la productividad de la empresa.

Luego de implementar las herramientas de Lean Manufacturing se obtuvieron resultados muy importantes para la empresa, estas herramientas en conjunto contribuyeron en la mejora de las áreas de producción y almacén, tanto productivamente como económicamente.

Como se puede observar en la *figura 22 y 24* los resultados fueron en base a la productividad del área de producción y almacén, obteniendo un aumento del 15.22% y 12.47% respectivamente, ya que las diversas metodologías aplicadas estaban enfocadas en las causas raíces que se presentaban en ambas áreas, consiguiendo así un buen funcionamiento operativo tanto de las maquinarias como del personal que labora actualmente y a su vez mejorando los procesos productivos, asimismo, se reorganizó los espacios de trabajo para conseguir un buen flujo de materiales, desplazamientos seguros y menos demoras en las búsquedas que se requieran; al respecto, Ricaurte (2014) indica que el efecto de la implementación de las diferentes herramientas de la metodología lean manufacturing aumentan la productividad en los procesos de producción, el cual es alcanzado gracias a un todos los frentes que conforman y aportan de manera significativa en el proceso de transformación.

Por otro lado, en la *figura 23* se muestran los resultados obtenidos en cuanto a la mejora de los tiempos improductivos, los cuales ocurrían por la demora en la búsqueda de materiales y/o insumos, desplazamientos innecesarios, etc. Este incidente se mejoró gracias a la aplicación conjunta de la Gestión de Almacén y las 5'S, ya que estas herramientas ayudaron a mejorar el orden y la limpieza de los materiales, reubicándolos adecuadamente para así reducir los tiempos improductivos y así beneficiar los procesos de las áreas de almacén y producción; en relación a ello,

Arana (2018) señala que la metodología de las herramientas de Lean manufacturing se adecuan a resolver diversos problemas detectados en los procesos de una empresa y por ende mejor la productividad, reducción de tiempos y mayor rentabilidad.

Todas estas mejoras se deben a la implementación de las herramientas de Lean Manufacturing seleccionadas como: Mantenimiento Total Productivo (TPM), Manual de Organización y Funciones (MOF), Plan de Mantenimiento Preventivo, Gestión de Almacén y 5's, las cuales ayudaron a eliminar toda actividad que no generaba un valor agregado a los procesos de las áreas implicadas.

4.2. Conclusiones

- Se determinó que la propuesta de implementación de herramientas Lean Manufacturing incrementa la productividad en las áreas de producción y almacén de la empresa BIBENOR S.A.C. Trujillo, 2020, en un 15.22% y 12.47% respectivamente, haciendo uso de las siguientes herramientas; TPM, 5's y Gestión de almacén.
- Se diagnosticó la situación de la empresa antes de la propuesta de mejora, encontrando baja productividad y altos costos en las áreas de producción y almacén, los datos son los siguientes: 12.48% en el área de producción, lo que significa que se producen 12.48 bidones por hora; por otra parte, en el área de almacén la productividad es de S/0.23, significa que por cada sol invertido se produce 0.23 bidones.
- Se desarrolló la propuesta de implementación de herramientas Lean Manufacturing en las áreas de producción y almacén de la empresa BIBENOR S.A.C., diseñando cada herramienta escogida de manera clara y concisa para cada causa raíz, obteniendo una mejora tanto de productividad como económica.

- Se analizó los resultados después de la propuesta de implementación de las herramientas Lean Manufacturing, obteniendo un aumento de la productividad en el área de producción de 12.48% a 14.38%; por otro parte, en el área de almacén aumentó de S/0.23 a S/0.26 obteniendo un gran beneficio para la empresa. Esto se debe, a que todas las herramientas usadas trabajan en conjunto, logrando mejor rendimiento en la empresa y una mayor rentabilidad.
- Se evaluó la viabilidad económica de la propuesta de mejora, siendo esta factible para la empresa, puesto que, al obtener un TIR de 94%, se considera un proyecto viable, además se obtendría un B/C de 1.81, es decir, que por cada s/1 invertido se obtendrá un beneficio del 1.81 nuevos soles.

REFERENCIAS

- Alvarez, F. (13 de mayo de 2020). La importancia de la productividad en tiempos de crisis. *Banco de Desarrollo de América Latina (CAF)*. Recuperado de <https://www.caf.com/es/conocimiento/visiones/2020/05/la-importancia-de-la-productividad-en-tiempos-de-crisis/>
- Arana, R. (2018). Implementación de la metodología Lean Manufacturing en proceso productivo de fabricación de suelas de poliuretano para mejorar la rentabilidad de la empresa la Parisina S.A.C. (Tesis de Grado). Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú.
- Cobos, S., & Morales, A. (2018). *Modelo de gestión, especializado en PYMES, para mejorar la productividad de procesos mediante la implementación de herramientas básicas de calidad*. Universidad del Azuay, Cuenca, Ecuador.
- Córdova, F. P. (2012). *Mejoras en el proceso de fabricación de spools en una empresa metalmecánica usando la Manufactura Esbelta*. Tesis para título de Ingeniero Industrial, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima.
- Degregori, O. & Izquierdo, W. (2019). Aplicación del Lean Manufacturing para incrementar la productividad en una empresa de calzado. (Tesis de Pregrado). Universidad Tecnológica del Perú, Lima, Perú.
- Escuela de Organización Industrial - EOI. (2013). *Lean Manufacturing, Conceptos, técnicas e implantación*. Madrid: EOI.
- Gacharná, V., & Gonzales, D. (2013). *Propuesta de mejoramiento del sistema productivo en la empresa de confecciones mercy empleando herramientas de Lean Manufacturing*. Trabajo de Grado, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá.

- Hernández, E. Y. (2014). *Propuesta de reducción del retraso de productos terminados en el área de producción de una empresa metalmecánica mediante la Teoría de las Restricciones y herramientas Lean*. Tesis para Título de Ingeniero Industrial, Universidad de Ciencias Aplicadas - UPC, Lima.
- Ghezzi, P. (18 de junio de 2020). Piero Ghezzi: Dos caminos. *La gestión*. Recuperado de <https://gestion.pe/opinion/piero-ghezzi-dos-caminos-economia-peruana-hacer-peru-mype-microempresas-noticia/>
- Lozada, J. (2014). Investigación Aplicada: Definición, Propiedad Intelectual e Industria. *Ciencia América*, 3, 34-39.
- Medianero, D. (2016). *Productividad Total, Teoría y métodos de medición*. Lima: Editorial Macro
- Miranda, J., & Toirac, L. (2010). Indicadores de productividad para la industria Dominicana. *Ciencia y sociedad*.
- Namuche, V. & Zare R. (2016). *Aplicación de Lean Manufacturing para aumentar la productividad de la materia prima en el área de producción de una empresa esparraguera para el año 2016*. (Tesis de Grado). Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú.
- Reanudación económica: Produce publica protocolo sanitario para fabricantes de calzado. (7 de junio de 2020). *El peruano*. Recuperado de <http://www.elperuano.pe/noticia-reanudacion-economica-produce-publicaprotocolo-sanitario-para-fabricantes-calzado-96998.aspx>

- Ricaurte, P. (2014). *Diseño e implementación de la metodología Lean Manufacturing para el aumento de productividad en el proceso de producción de papel higiénico*. (Tesis de Grado). Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil, Ecuador.
- Salinas, A. (2014). *Estudio para el incremento de la Productividad en el área de producción en la Empresa Constructora Cima, mediante el uso de herramientas Lean Manufacturing*. (Tesis de Grado). Universidad de Equinoccial, Quito, Ecuador.
- Sánchez, P., Sánchez, M., Sánchez, F., & Cruz, M. (2014). Innovación y Productividad Manufacturera. *Journal of technology management & innovation*, 9(3), 135-145. <https://doi.org/10.4067/s0718-27242014000300010>
- Schroeder, R. G., Meyer, S., & Rungtusanathan, M. J. (2011). *Administración de operaciones - Conceptos y casos contemporáneos*. New York: Mc Graw Hill
- Villacorta, L. (2015). *Impacto de la logística en la reducción de tiempos operativos y costos en proyectos en bisa construcción S.A.* Tesis para título de Ingeniero Industrial, Universidad Privada del Norte, Lima.
- Villaseñor, A., & Galindo, E. (2016). *Conceptos y Reglas de Lean Manufacturing*. México. D.F: Limusa.
- Zuloeta, B. & Muñoz, D. (2017). *Incremento de la productividad de una empresa de hielo purificado utilizando herramientas Lean Manufacturing*. (Tesis de Grado). Universidad San Ignacio de Loyola, Lima, Perú

ANEXOS

DECLARACIÓN PERSONAL DE AUTENTICIDAD Y DE NO PLAGIO

Yo, Alonso Eduardo Heredia Yamamichi (Tesisista 1)

Identificado con D.N.I. 74959780

Yo, Frank Harrinston Gonzalez Plasencia (Tesisista 2)

Identificado con D.N.I. 70154826

De la Facultad Profesional de Ingeniería, de la Carrera Ingeniería Industrial, autores de la Tesis titulada:

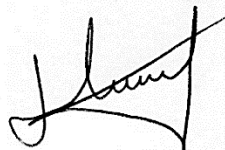
“PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS LEAN MANUFACTURING EN LAS ÁREAS DE PRODUCCIÓN Y ALMACÉN PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA BIBENOR S.A.C. TRUJILLO, 2020”

DECLARO QUE

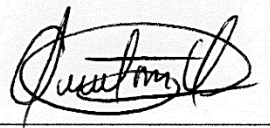
El tema de tesis es auténtico, siendo resultado de nuestro trabajo personal, que no se ha copiado, que no se ha utilizado ideas, formulaciones, citas integrales e ilustraciones diversas, sacadas de cualquier tesis, obra, artículo, memoria, etc., (en versión digital o impresa), sin mencionar de forma clara y exacta su origen o autor, tanto en el cuerpo del texto, figuras, cuadros, tablas u otros que tengan derechos de autor.

En este sentido, somos conscientes de que el hecho de no respetar los derechos de autor y hacer plagio, son objeto de sanciones universitarias y/o legales.

Trujillo, 4 de diciembre 2020



Alonso Eduardo Heredia Yamamichi
D.N.I. 74959780



Frank Harrinston González Plasencia
D.N.I. 70154826