



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Propuesta de Implementación de gestión de inventarios para mejorar  
la productividad en el laboratorio de una tintorería, Ate 2020.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
Ingeniero Industrial

**AUTORES:**

Loro Caballero Diego Alonso (ORCID: 0000-0001-8502-085X)

Montañez Gavilan Annie Paola (ORCID: 0000-0001-6722-5077)

**ASESOR:**

Mg. Molina Vílchez Jaime Enrique (ORCID: 0000-0001-7320-0618)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

SISTEMAS DE GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA

**LIMA - PERÚ**

**2020**

## **DEDICATORIA**

Dedicamos este proyecto de investigación principalmente a Dios, por guiarnos y protegernos siempre, a nuestras familias que siempre nos han apoyado en esta etapa tan importante de nuestras vidas.

Montañez Gavilan Annie Paola

Loro Caballero Diego Alonso

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecemos a Dios por darnos la vida y bendecirnos en cada decisión que hemos tomado en la vida.

Agradecemos o a nuestros profesores por sus enseñanzas, consejos y por la motivación, en especial al profesor que nos guió en nuestro trabajo de investigación Mg. Ing. Jaime E. Molina V.

Montañez Gavilan Annie Paola

Loro Caballero Diego Alonso

## Índice de contenidos

Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento .....	iii
Índice de Contenidos .....	iv
Índice de tablas .....	v
Índice de figuras .....	vii
RESUMEN .....	ix
ABSTRACT .....	x
<b>I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>11</b>
<b>II. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>18</b>
<b>III. MARCO METODOLÓGICO.....</b>	<b>28</b>
3.1 Tipo y diseño de investigación .....	29
3.2 Variable de Operacionalización .....	30
3.3 Población, muestra y muestreo .....	31
3.4 Técnicas e instrumento de recolección de datos, validez y confiabilidad .....	36
3.5 Procedimientos.....	38
3.6 Método de análisis de datos.....	38
3.7 Aspectos éticos.....	38
3.8 Proceso actual .....	39
Análisis económico financiero .....	69
<b>IV. RESULTADOS.....</b>	<b>75</b>
Método de análisis de datos.....	76
<b>V. DISCUSIÓN .....</b>	<b>93</b>
<b>VI. CONCLUSIONES .....</b>	<b>96</b>
<b>VII. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>99</b>
REFERENCIAS .....	101
ANEXOS	

## Índice de tablas

Tabla 1 Matriz de correlación.....	14
Tabla 2 Puntaje de priorización .....	15
Tabla 3 Tabulación de puntajes .....	15
Tabla 4 Estratificación de las causas por Áreas .....	16
Tabla 5 Matriz de priorización de las causas.....	17
Tabla 6 Consumo de colorantes. (recetas despachadas) .....	34
Tabla 7 Cálculo de la varianza muestra. ....	35
Tabla 8 Colorantes registrados en el sistema .....	43
Tabla 9 Stock de los colorantes .....	44
Tabla 10 Consumo de colorantes.....	45
Tabla 11 Resultados de la medición de las existencias.....	46
Tabla 12 Eficacia inicial.....	47
Tabla 13 Eficiencia inicial.....	48
Tabla 14 Productividad inicial.....	49
Tabla 15 Eficiencia, Eficacia y Productividad promedio inicial. ....	50
Tabla 16 Clasificación ABC de los colorantes .....	52
Tabla 17 Resultados ABC .....	53
Tabla 18 Ficha de registro de colorantes(existencias). ....	54
Tabla 19 Ficha de registro total. ....	55
Tabla 20 Colorante en el sistema.....	59
Tabla 21 Cantidad propuesta de colorantes.....	60
Tabla 22. Estimación porcentual de la eficacia propuesta .....	63
Tabla 23 Estimación porcentual de la eficiencia propuesta .....	65

Tabla 24. productividad propuesta.....	66
Tabla 25 Productividad inicial y propuesta.....	68
Tabla 26 Inversiones del proyecto .....	70
Tabla 27. Tabla de costo de capacitaciones .....	70
Tabla 28. Tabla de capital de trabajo .....	71
Tabla 29 Consolidado de inversión .....	71
Tabla 30 Costos Pre. ....	71
Tabla 31. Costos Post.....	72
Tabla 32, Flujo de caja a 12 meses. ....	73
Tabla 33. tabla de clasificación en ABC.....	77
Tabla 34. Análisis descriptivo de la eficacia actual y la eficacia calculada.....	79
Tabla 35. Analisis descriptivo de la eficiencia actual y la eficiencia calculada. ....	80
Tabla 36. Análisis descriptivo de la productividad antes y la productividad calculada .....	82
Tabla 37.Regla de decisión – prueba de normalidad para muestras relacionadas.....	85
Tabla 38. Prueba de normalidad de la productividad con Kolmogorov Smirnov. ....	86
Tabla 39.Prueba de Wilcoxon de pares relacionados de la productividad.....	86
Tabla 40.Regla de decisión – prueba de normalidad para muestras relacionadas.....	87
Tabla 41. Prueba de normalidad de la diferencia de la eficiencia actual y propuesta .....	88
Tabla 42.Prueba de Wilcoxon de pares relacionados de la eficiencia. ....	89
Tabla 43.Regla de decisión – prueba de normalidad para muestras relacionadas.....	90
Tabla 44.Prueba de normalidad de la diferencia de la eficacia actual y propuesta. ....	90
Tabla 45Prueba de Wilcoxon de pares relacionados de eficacia actual y propuesta. ....	91
Tabla 46 Matriz de Operacionalización de variables.....	115

## Índice de figuras

Figura 1 Diagrama de Ishikawa .....	14
Figura 2 Diagrama de Pareto .....	16
Figura 3 Estratificación por áreas .....	16
Figura 4 Representación gráfica de la clasificación de los artículos de stock .....	25
Figura 5 Productividad .....	26
Figura 6 Fórmula de Rotación de Inventarios .....	30
Figura 7 Fórmula de Exactitud de Inventario .....	30
Figura 8 Fórmula de productividad .....	31
Figura 9 Fórmula de Eficiencia .....	31
Figura 10 Fórmula de Eficacia .....	31
Figura 11 Fórmulas estadísticas para el cálculo de la muestra.....	33
Figura 12 Fórmulas estadísticas para el cálculo de la muestra en variable cuantitativa de escala razón. ....	33
Figura 13 Fórmula de la desviación estándar de una muestra.....	34
Figura 14 Fórmula para el cálculo de la muestra.....	36
Figura 15 Organigrama de la empresa tintorera .....	40
Figura 16 Mapa de procesos de la empresa tintorera.....	41
Figura 17 Fórmula de ERI.....	46
Figura 18 Diagrama ABC .....	53
Figura 19. DOP del almacén actual .....	56
Figura 20 DOP del almacén propuesto .....	57
Figura 21. Gráfico de la productividad-eficiencia-eficacia estimada. ....	67
Figura 22 Gráfica de la productividad inicial y propuesta .....	69
Figura 23 Diagrama de Gantt .....	74

Figura 24.Situación actual del almacén .....	76
Figura 25, análisis de la exactitud.....	78
Figura 26 Histograma de eficacia actual .....	80
Figura 27 Histograma de eficacia propuesta. ....	80
Figura 28.Histograma de eficiencia actual. ....	82
Figura 29.Histograma de eficiencia propuesta. ....	82
Figura 30.Histograma de productividad actual.....	84
Figura 31. Histograma de productividad propuesta. ....	84
Figura 32. Ficha de registro de recetas .....	116
Figura 33 Ficha de inventarios .....	117



## RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo principal Proponer la implementación de gestión de inventarios para mejorar la productividad del laboratorio de una tintorería, Ate 2020. Para dar un buen manejo y control a los colorantes que se requieren en las recetas elaboradas por el área de laboratorio, garantizando el cumplimiento en la entrega de las recetas en los plazos establecidos a los clientes tanto internos y externos. La aplicación de la herramienta, gestión de inventarios genera una mejora en la productividad del área de laboratorio, haciendo más eficientes y eficaces los procesos de despacho de recetas frente a los órdenes de pedido de la producción, mediante una adecuada información de los colorantes usados en los teñidos y la exactitud de despacho en las cantidades solicitadas. Para lograr estos resultados, este trabajo de investigación está estructurado de la siguiente manera: Capítulo I, introducción. Capítulo II, marco teórico. Capítulo III, metodología de investigación. Capítulo IV, resultados. Capítulo V, discusión. Capítulo VI y VII conclusiones y recomendaciones y finalmente las referencias bibliográficas, seguidos de los anexos correspondientes al trabajo de investigación.

Palabras clave: gestión de inventarios, productividad, eficacia, despachos y almacén

## **ABSTRACT**

The main objective of the present work is to propose the implementation of inventory management to improve the productivity of the laboratory of a dry cleaner, Ate 2020. To give good management and control of the colorants that are required in the recipes prepared by the laboratory area, guaranteeing compliance in the delivery of recipes within the established deadlines to both internal and external customers. The application of the tool, inventory management, generates an improvement in the productivity of the laboratory area, making the processes of dispensing recipes more efficient and effective compared to production orders, through adequate information on the colorants used in the dyeings and the dispatch accuracy in the requested quantities. To achieve these results, this research work is structured as follows: Chapter I, introduction. Chapter II, theoretical framework. Chapter III, research methodology. Chapter IV, results. Chapter V, discussion. Chapter VI and VII conclusions and recommendations and finally the bibliographic references, followed by the annexes corresponding to the research work.

Keywords: inventory management, productivity, efficiency, dispatches and warehouse

## I. INTRODUCCIÓN

Las industrias textiles están conformadas por distintas etapas en la cadena productiva, que nace desde la obtención de la fibra, enviándolas por enormes hilanderías y cientos de tejedurías, para luego pasar por servicio de teñido y terminación (acabado). Hasta llegar a las manos de los creativos de la moda. (Sonatti 2014). Las tintorerías no aplican herramientas de gestión. Las utilizan, pero no de manera constante, la cual implica una mala administración de los recursos disponibles. Existe una brecha durante el proceso de los materiales lo cual resulta de no percibir un beneficio económico y esto a su vez genera un impacto negativo en su productividad. (Mendieta 2018). Cabe señalar que en las tintorerías el personal solo observa a detalle el proceso de teñido y dejando la importancia de los procesos anteriores a este. Existen factores que permiten conocer, controlar toda la cadena textilera, las cuales son. La materia prima, efectos, colores y acabados. Y estos a su vez deben ajustarse a los cambios que demanda el mercado. Por ello se debe implementar herramientas de gestión para dar soporte a estos cambios y controlar los diversos números de variables que influyen en todo ciclo productivo. (Vidal 2018).

La empresa tintorera cuenta con el área de laboratorio donde se realiza los teñidos en muestras de todos los colores que se programan en planta, para su respectiva producción. El área de laboratorio debe entregar un promedio de 30 recetas diarias para producción y 30 colores de desarrollo a clientes, todos los productos que utiliza los trae del área de almacén de productos químicos, siendo necesario actualizarlos constantemente debido a los pedidos que se hacen de productos cada vez que se agotan, antes de ser trabajados deben ser evaluados. El área de laboratorio tiene como objetivo llegar a una productividad de un 95% siendo su indicador actual del 75%. En la investigación se ha identificado causas de prioridad los cuales surgen del problema general del laboratorio, para ello se realizó el Ishikawa, para la tabla de priorización se realizó el diagrama de Pareto y se buscó la mejor herramienta para solucionar las causas problemas.

El problema general en esta investigación se expresa en:

¿De qué forma la propuesta de implementación de gestión de inventarios mejorará la productividad en el laboratorio de una tintorería, Ate2020?

Los problemas específicos son los siguientes:

¿De qué forma la propuesta de implementación de gestión de inventarios mejorará la eficiencia del laboratorio en una tintorería, Ate 2020?

¿De qué forma la propuesta de implementación de gestión de inventarios mejorará la eficacia del laboratorio en una tintorería, Ate 2020?

La justificación práctica, Según Bausate y Meza (2016) ve la contribución que asumirá la investigación para la situación estudiada, ya sea para la explicación, la solución, mejora o disminución del problema; juntamente el aporte que tendrá para nuevas investigaciones. Esta investigación permitirá utilizar una herramienta de gestión de inventarios, de la cual mejorará significativamente la productividad del laboratorio de una tintorería.

La justificación metodológica, según Bausate y Meza (2016) sostiene los saberes que tiene el estudio apoyándose de un método, pericias y métodos que le permiten conseguir sapiencias. Esta justificación nos permitirá proponer la implementación de gestión de inventarios que mejorará la productividad del laboratorio y esta metodología podrá ser utilizado por otras áreas de la empresa.

La justificación económica, según piñón Josefina (2018). Alcanza la comprobación de cumplimiento favoreciendo las subvenciones a nivel de ejecución de proyectos. A través del uso adecuado y óptimo de los recursos, la investigación propondrá en mejorar la productividad del laboratorio de la tintorería.

El objetivo general en este proyecto de estudio expresa:

Establecer como la propuesta de implementación de la gestión de inventarios mejora la productividad del laboratorio de una tintorería, Ate 2020

Los objetivos específicos son los siguientes:

Establecer como la propuesta de implementación de la gestión de inventarios mejora la eficiencia del laboratorio de una tintorería, ate 2020.

Establecer como la propuesta de implementación de la gestión de inventarios mejora la eficacia del laboratorio de una tintorería, Ate 2020.

La hipótesis general en esta investigación se expresa en:

La propuesta de implementación de la gestión de inventarios mejorará la productividad del laboratorio de una tintorería, Ate 2020.

Las hipótesis específicas son:

La propuesta de implementación de la gestión de Inventarios mejorará la eficiencia del laboratorio de una tintorería, Ate 2020.

La propuesta de implementación de la gestión de inventarios mejorará la eficacia del laboratorio de una tintorería, Ate 2020.



**Figura 1 Diagrama de Ishikawa**

Fuente: Elaboración propia

La categoría que presenta un alto riesgo es la ausencia de una gestión de inventarios, que generaría un buen flujo de las existencias, ya que el margen de error genera una improductividad en el proceso productivo.

**Tabla 1 Matriz de correlación**

Causas que originan baja productividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Total Activos		
1 Falta de rotación de productos químicos	1		3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	8	
2 Falta de muestreo de colorantes para su evaluación	2	0		2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	7
3 Falta de codificación de productos, cuando se trata de diferentes lotes	3	0	0		3	3	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	12
4 Falta de validación de color por material en el momento oportuno	4	3	0	0		0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
5 Deficiencias en el control de existencias	5	3	3	0	3		2	0	1	0	0	3	2	1	0	1	1	0	0	0	0	0	20
6 Falta de integración entre las áreas de laboratorio y almacén	6	2	1	2	1	0		0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	11
7 Falta de implementación de gestión de inventarios	7	3	3	2	1	3	1		1	1	1	0	3	1	1	0	0	3	0	1	0	0	25
8 Falta de entrega de materiales a tiempo	8	2	2	2	2	2	1	1		0	0	0	2	1	1	1	1	2	2	1	0	0	22
9 Falta de un manual de procedimientos	9	0	0	1	0	0	0	1		0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
10 Falta de indicadores de eficiencia y eficacia.	10	3	2	1	3	1	1	0	1		0	1	2	1	0	1	1	2	0	1	0	0	21
11 Falta de motivación	11	1	1	1	1	1	0	0	0	0		1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
12 Duplicidad de tareas	12	1	1	0	0	0	0	2	1	0	0		1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	9
13 Falta de una buena comunicación entre relevos de turno	13	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0		1	0	0	0	0	0	0	0	0	4
14 Falta de capacitación	14	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0		0	0	0	0	0	0	0	0	6
15 Falta de mantenimiento preventivo y correctivo	15	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	1	0		0	0	0	0	0	0	0	5
16 Falta de capacidad de balanza	16	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0		0	0	0	0	0	0	3
17 Falta de materiales de vidrios para desarrollo de color	17	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2		0	0	0	0	0	6
18 Falta de capacidad de máquina de altas temperaturas	18	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	2	1	0	1	0		0	0	0	0	7
19 Falta de orden y limpieza en el área	19	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0		0	0	0	0	10
20 Ambiente de elevadas temperaturas	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0		0	0	0	1
Total Pasivos	19	20	14	26	12	6	1	9	3	3	5	20	20	7	5	9	3	7	0			189	

TOTAL INFLUENCIA	3
MEDIA INFLUENCIA	2
BAJA INFLUENCIA	1
NULA INFLUENCIA	0

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 2 Puntaje de priorización**

Causas que originan baja productividad	Total Activos	Frecuencia	Total
Falta de Implementación de gestión de inventarios	25	5	125
Falta de entrega de materiales a tiempo	22	5	110
Falta de indicadores de eficiencia y eficacia.	21	5	105
Deficiencias en el control de existencias	20	3	60
Falta de codificación de productos, cuando se trata de diferentes lotes	12	3	36
Falta de Integración entre las áreas de laboratorio y almacén	11	1	11
Falta de orden y limpieza en el área	10	1	10
Falta de motivación	9	1	9
Duplicidad de tareas	9	1	9
Falta de rotación de productos químicos	8	1	8
Falta de muestreo de colorantes para su evaluación	7	1	7
Falta de capacidad de maquina de altas temperaturas	7	1	7
Falta de validación de color por material en el momento oportuno	6	1	6
Falta de capacitación	6	1	6
Falta de materiales de vidrios para desarrollo de color	6	1	6
Falta de mantenimiento preventivo y correctivo	5	1	5
Falta de una buena comunicación entre relevos de turno	4	1	4
Falta de un manual de procedimientos	3	1	3
Falta de capacidad de balanza	3	1	3
Ambiente de elevadas temperaturas	1	1	1
			<b>531</b>

Frecuencia	Puntaje
Alta	5
Media	3
Baja	1

Fuente: Elaboración propia

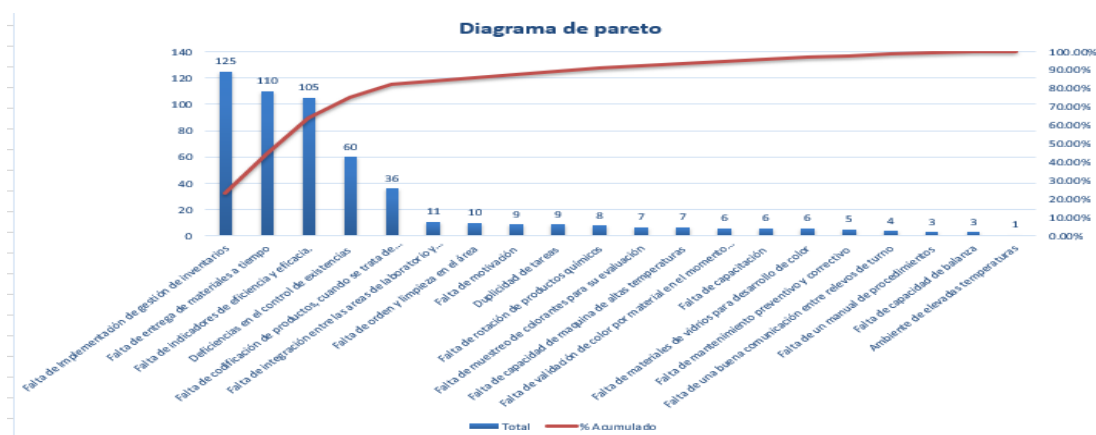
**Tabla 3 Tabulación de puntajes**

Causas que originan baja productividad	Total Activos	Frecuencia	Total	%	Acumulado	% Acumulado
Falta de Implementación de gestión de inventarios	25	5	125	24%	125	23.54%
Falta de entrega de materiales a tiempo	22	5	110	21%	235	44.26%
Falta de indicadores de eficiencia y eficacia.	21	5	105	20%	340	64.03%
Deficiencias en el control de existencias	20	3	60	11%	400	75.33%
Falta de codificación de productos, cuando se trata de diferentes lotes	12	3	36	7%	436	82.11%
Falta de integración entre las áreas de laboratorio y almacén	11	1	11	2%	447	84.18%
Falta de orden y limpieza en el área	10	1	10	2%	457	86.06%
Falta de motivación	9	1	9	2%	466	87.76%
Duplicidad de tareas	9	1	9	2%	475	89.45%
Falta de rotación de productos químicos	8	1	8	2%	483	90.96%
Falta de muestreo de colorantes para su evaluación	7	1	7	1%	490	92.28%
Falta de capacidad de maquina de altas temperaturas	7	1	7	1%	497	93.60%
Falta de validación de color por material en el momento oportuno	6	1	6	1%	503	94.73%
Falta de capacitación	6	1	6	1%	509	95.86%
Falta de materiales de vidrios para desarrollo de color	6	1	6	1%	515	96.99%
Falta de mantenimiento preventivo y correctivo	5	1	5	1%	520	97.93%
Falta de una buena comunicación entre relevos de turno	4	1	4	1%	524	98.68%
Falta de un manual de procedimientos	3	1	3	1%	527	99.25%
Falta de capacidad de balanza	3	1	3	1%	530	99.81%
Ambiente de elevadas temperaturas	1	1	1	0%	531	100.00%
			<b>531</b>			

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 3 se muestra los puntajes relativos y absolutos, así como sus respectivos porcentajes para graficar el Pareto Ley 20-80. Posteriormente en la Figura 3, en el diagrama de Pareto se relaciona los resultados conseguidos en la tabla de puntajes, con el objetivo de cumplir con la ley 80-20 que significa que el 20% de las causas afectan el 80% de los problemas del laboratorio de una tintorería, estas causas son las que se tienen que resolver y están relacionadas con la gestión de inventarios: Falta de implementación de gestión de inventarios, Falta

de entregas de materiales a tiempo, Falta de ratios de eficiencia y eficacia y Deficiencia en el control de existencias.

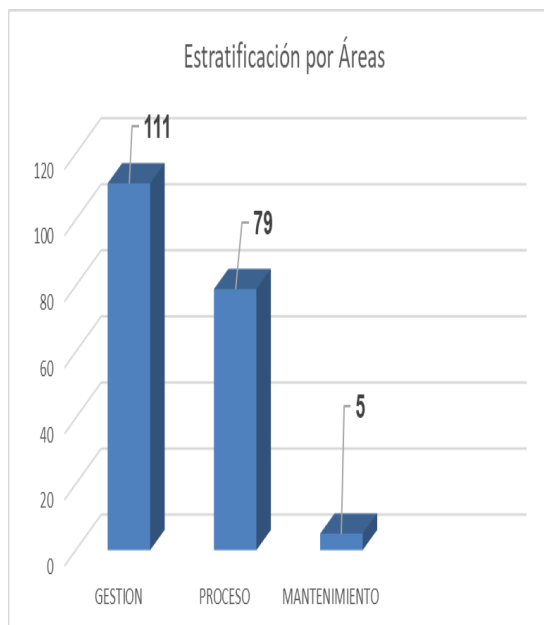


**Figura 2 Diagrama de Pareto**

Luego se hará la tabla de estratificación por áreas (Tabla 4) para poder observar minuciosamente las causas que afectan con mayor probabilidad en cada una de las áreas.

**Tabla 4 Estratificación de las causas por Áreas**

CAUSAS	INFLUENCIA	ÁREA
Falta de Implementación de gestión de inventarios	25	GESTIÓN
Falta de entrega de materiales a tiempo	22	
Deficiencia en el control de existencias	20	
Falta de codificación de productos, cuando se trata de diferentes lotes	12	
Falta de motivación	9	
Falta de materiales de vidrios para desarrollo de color	6	
Falta de manual de procedimiento	3	
Falta de una buena comunicación entre relevos de turno	4	
Falta de capacitación del personal	6	
Ambiente de elevadas temperaturas	1	
Falta de capacidad de balanza	3	
Duplicidad de tareas	9	PROCESO
Falta de validación de color por material en el momento oportuno	6	
Falta de rotación de productos químicos	8	
Falta de indicadores de eficiencia y eficacia.	21	
Falta de integración entre las áreas de laboratorio y almacén	11	
Falta de orden y limpieza	10	
Falta de muestreo de colorantes para su evaluación	7	
Falta de capacidad de máquina de altas temperaturas	7	
Falta de mantenimiento preventivo y correctivo de las máquinas	5	MANTENIMIENTO



Fuente: Elaboración propia

**Figura 3 Estratificación por áreas**

Fuente: Elaboración propia



En la Figura 4, se observa la de estratificación en relación del total de las causas que se vieron agrupadas en tres áreas, la cual evidencia que el área de gestión es afectada por un total de causas que indicaron 111 puntos de influencia; en el área de procesos 79 puntos de influencia y en el área de mantenimiento un total de 5. En conclusión, el área de gestión es en la que se debe donde prestar más atención con el fin de disminuir las causas que afectan nivel de productividad.

**Tabla 5 Matriz de priorización de las causas**

Consolidación de causas por área	Causas						Nivel de Criticidad	Total de problemas	Porcentaje	Impacto	Calificación	Prioridad	Medidas a Tomar
	Métodos	Mano de Obra	Mediciones	Materiales	Ambiente	Máquinas							
Gestión	45	19	25	12	1	9	ALTO	111	57%	5	555	1	Implementación de la gestión de inventarios
Proceso	11	9	21	21	10	7	MEDIO	79	41%	3	237	2	Implementación de la metodología justo a tiempo (JIT)
Mantenimiento	0	0	0	0	0	5	BAJO	5	3%	1	5	3	Programa Mantenimiento preventivo y correctivo
Total de problemas	56	28	46	33	11	21		195	100%				

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 6, se observa el consolidado de causas para las tres áreas, se determinó que realizar la implementación de la gestión de inventarios es la mejor opción, debido a que esto permitirá tener una mejor revisión de flujo de los materiales en el área de gestión. Y con el fin de mejorar la productividad en el laboratorio.

## II. MARCO TEÓRICO

Capcha (2018) en su tesis llamada "**Implementación de Gestión de Inventario para mejorar la productividad del almacén de hilo crudo y color de la empresa Textiles Camones S.A.C.- Puente Piedra, 2018**". Tiene como propósito establecer de qué modo la ejecución de la Gestión de Inventarios mejora la productividad del depósito del hilo crudo y color el estudio fue realizado en la estación corte. Su indagación es tipo aplicada con diseño experimental, longitudinal, se hizo un estudio en el mes de diciembre en comparación con los de abril y mayo teniendo resultados del antes y después. Los instrumentos empleados serán formatos relacionados a las dimensiones de gestión y productividad; los principales resultados fueron, se mejoró la productividad reduciendo tiempos de un 0,7622 a un 0,9751 después, con la implementación de los formatos para la toma de inventario se identificó los materiales dañados, vencido y obsoletos identificando una pérdida de 9997.2kilos antes y 242 kilos después teniendo una mejora del 96% más el control de la mercadería, se ultimó que el aplicar la gestión de inventario permitió acrecentar la productividad, reduciendo su stock en la estación de hilado sin rotación y se clasifico los materiales, los indicadores de ingresos y salidas que se envía a diario a la gerencia y planeamiento con el stock actual, permitiendo evaluar el consumo o venta del hilado sin rotación, poniendo a la venta más de 40TN de hilo sin rotación, obteniendo un ahorro de 6,430,394 soles y optimando espacio de almacenaje del 27%.

Gutiérrez (2017), en su tesis: "**Aplicación de la gestión de stock en el almacén de materia prima para mejorar la productividad en la línea de tela de punto, empresa Ideas Textiles SAC, Lima 2017**". Tuvo como propósito minimizar los recursos a bajo costo permitiendo beneficios a la productividad. Fue una investigación de tipo aplicada, la población reflejo la fabricación periódica de tela en toneladas métricas inscrita a través de los años hasta la fecha. El estudio se realizó en los años 2015 y 2016. Los instrumentos empleados fueron la encuesta y las fichas técnicas, los resultados fueron: Ordenar telas de algodón de 420 toneladas cada 25 días con el fin de minimizar un costo de 5644 s/.; indicando así el incremento porcentual de la productividad de 79.51% a 93.02%. En conclusión, el implementar la gestión de stock favorece en un 13.51% la productividad, por ende, se puede inferir que se minimizo los costos en un 14.52% reflejados en S/

382,800 soles los cuales pueden invertirse en otros proyectos que la empresa crea conveniente.

Mejía (2018); en su tesis de investigación cuyo título fue **“diseño de un sistema de gestión de inventarios para el producto final en la empresa textil confecciones ANY Ecuador,2018”**. Su objetivo es implementar el método ABC, permitiendo la eficiencia de los recursos a utilizar en los procesos productivos. La investigación tiene el método cuantitativo, la cual indicará la evidencia real de los flujos de materiales en su trayectoria de llegar a su producto final, cabe mencionar que los materiales utilizados fueron la encuesta y el registro de datos históricos de enero del 2014 hasta diciembre del 2016, teniendo como instrumentos de investigación el internet, un software de Excel, cámara fotográfica, etc. Se obtuvieron como resultados que al implementar estos sistemas de gestión produjo un volumen de producción mensual que fue aproximadamente 4.142 unidades, la cual no genero una sobreproducción ya que la empresa arrojaba una producción mensual de 17.000 unidades; por lo tanto, el índice que ocupó este sistema en la capacidad de producción total fue del 24%. Se concluyó que la aplicación del algoritmo de Silver & Meal y Wagner Whitin, mejoró el tiempo de entrega de los recursos a utilizar, el minimizar de los costos totales anuales de los artículos A, de un 23%, es decir 26.848 dólares al año.

Según Pérez, I, et al. (2013); en su artículo **“Un modelo de gestión de inventarios para una empresa de productos alimenticios”**. Menciona como objetivo cumplir los parámetros de calidad en el servicio del cliente con respecto al objetivo meta. Dicho estudio empleó el método científico, la cual indicó una causa raíz que evidenció la ausencia de una normativa de inventario. La investigación fue de método empírico. Debido a la implementación del modelo que duró 6 semanas, los resultados que se registraron fue que el nivel de servicio incremento de un 75% a un 87.23%, las utilidades se vieron afectadas de manera positiva con \$ 675.458,08. La conclusión indicó que al no aplicarse las herramientas de gestión de inventarios no se brindaría un servicio óptimo y de calidad a los clientes generando una pérdida de utilidades de \$80.656.695,36.

Navarrete, C. & Parada, O (2017) en su artículo: **“Métodos para mejorar la eficiencia y la toma de decisiones en la gestión de inventarios”**. Tuvo como objetivo favorecer la eficiencia y las decisiones, el objeto de estudio fue aplicada, la

cual realizó a la logística de aprovisionamiento de una panificadora, ubicada en la ciudad de Riobamba perteneciente al país de Ecuador, para ello se seleccionó a 10 empleados. El criterio de esta selección, fue fundamentado en el nivel de conocimiento, experiencia y estudios realizados, los instrumentos empleados fueron la aplicación del análisis FODA, analizando cada uno de sus puntos, la clasificación multicriterio de inventario, aplicando la técnica del método ABC, y por último la política de inventario Mini Max en productos selectos, los primeros resultados fueron saber el nivel en que se encontraba la empresa tanto interno como externo, el segundo fue la clasificación de los productos en zonas A que era el 10.71% lo cual representaba el 79.83% de consumo, la zona B que era el 17.86% y representaba el 14.25% y la C con el 71.43% que representaba el 5.92% total de los productos. para el estudio se requieren lo siguiente. La ubicación para acoger el 80% de intervención en el resultado económico total, seguidamente de las ubicaciones B y C hasta 15% y 5%, respectivamente. La política de inventario Mini-Max otorgo eficiencia a la empresa, permitiendo minimizar los niveles de inventario en algunas materias primas significativas, y a su vez incrementar los niveles de inventarios para materias primas que fundaban costos de rompimiento o escasez. En conclusión, la importancia de aplicación de este modelo de investigación debido a que contribuye a la eficiencia económica de las empresas panificadoras.

Cardona, José Luis & Orejuela, Juan Pablo (2018), en su artículo titulado “**Gestión de inventarios y almacenamiento de materias primas de alimentos concentrados**” tiene como objetivo administrar y controlar de manera eficiente los inventarios y clasificar ordenadamente los insumos en la empresa de alimentos concentrados. Dicha investigación consta de cuatro procesos: En la primera, mediante la clasificación ABC, se observa qué materia prima tiene más consumo de demanda teniendo como base una programación de producción, en la segunda instancia se estudia el comportamiento y las proyecciones de la demanda de cada material, observando al nivel de servicio, tercero, se implementa una serie de normativas para poder llevar un buen flujo de los inventarios e inyectar un método que permite la ubicación óptima para almacenar los materiales. Como resultado se tiene que el 25% de los materiales generaron el 64% del valor total de ítems y se clasifican como A, el 25% que resta de los materiales, fue el 24.9% del valor total de ítems y por último el 50% favorecieron con el 11.1% del valor real de los

materiales, a su vez se notó el buen flujo de las existencias correspondientes a su turno llegando al 80% de su nivel de servicio y esto contribuyo al espacio óptimo para almacenar a las materias primas. En conclusión, la gestión de los inventarios y el sistema de pronósticos se vieron altamente compenetrados en dicha industria, logrando así minimizar los costos operativos y económicos en cuanto almacenar las materias primas.

Balaji, K.& Kumar (2014), "**Multicriteria inventory ABC classification in an automobile rubber component manufacturing industry. Procedia**" en su artículo propuesto tiene como objetivo brindar una mejor clasificación de los inventarios a través del método ABC en la industria de fabricación de componentes. Se ha introducido el proceso AHP, para poder evaluar los siguientes criterios de los componentes de fabricación: demanda, precio unitario, unidad de peso y uso anual de los inventarios, con el fin de colocar correctamente los componentes del caucho en sus respectivas ubicaciones bajo la buena toma decisiones. La data mensual de dichos componentes se reflejó a partir del año. Toda la información fue plasmada en una hoja de cálculo, Excel. Los resultados en cuanto a los pesos de los criterios mediante la aplicación la matriz de HP arrojó lo siguiente: el nivel I del valor de la matriz fue de 5.327, el índice de consistencia fue de 0.0819 y la razón de consistencia fue de 0.079, dada dicha data se concluyó que la razón fue menor que 0.10 dando así que la matriz si es consistente. En conclusión, se ha visto un mejoramiento en cuanto a las asignaciones de los criterios aplicando ABC, resultando un mayor acceso al almacén de los componentes, ya que este se vio afectado por tener una ineficiente administración de los inventarios.

Vásquez, J. Rojas, Jonatan & Cáceres, A. (2018). En su artículo titulado "**Improved productivity indicators in a textile company through the synergy of Lean Manufacturing tools and socio-technical approach**". Tiene como objetivo tener competitividad en optimización los recursos y aumentar su nivel de asistencia al cliente, el foco de estudio de la empresa se implementó la herramienta de Lean Manufacturing en el contexto peruano. Fue un estudio de tipo aplicada descriptiva. La población de estudio fue a una empresa exportadora que cuenta con más de 100 trabajadores, considerando que toda su producción es dirigida a los E.E.U.U. Los instrumentos fueron, esquema de Flujo de Valor y las herramientas de calidad. Los resultados fueron: Eliminación de procesos innecesarios, incrementando la

capacidad de planta representado en un 30% y el nivel de entregas en 25%, afectando en lo económico con un TIR del 51%. Se concluye que la ejecución integrada de las herramientas 5 S, el (TPM), mantenimiento autónomo, métodos Kanban y Poka Yoke, y la eliminación de procesos innecesarios, se llegó a conseguir la reducción del tiempo de operación en las estaciones de costura y acabado dando un margen de 20% en ambos casos. Finalmente, el Valor actual neto del proyecto asciende a 5,642.78 s/. y el TIR a 51%, es decir que es mayor al TIR, esto significa que el proyecto es viable. Aproximadamente, la inversión inicial se habrá recuperado en 10 meses.

Rajput, D.& Kakde, M. (2018), en su revista titulada como “***Enhancing Efficiency and Productivity of Garment Industry by Using Different Techniques***”, tiene como propósito brindar a un tiempo óptimo las tareas a cada área, con el fin de minimizar paradas en las máquinas. Para ello se identificará primero los cuellos de botellas que afectan a la productividad y calidad de servicio en dicha línea con el objeto de implementar medidas correctivas que intervengan en la disminución de tiempos de holgura y retrabajos durante el ciclo productivo, permitiendo así la optimización de los recursos a fin de mejorar la productividad. Se observó que el estudio demandó de 15 días en el área de costura fue analizar los elementos que influyen la baja productividad, y el instrumento empleado para dicho estudio fue el cronómetro. Los resultados fueron: eficiencia antes de tomar medidas correctivas fue de 60.53%, después de implementarla la eficiencia incrementó en un 8.07%. En conclusión, la eficiencia de la línea costurera se mejora implementando técnicas de estudio de tiempo y balanceo de línea por 8.07%, dando así motivación al operador al realizar sus tareas asignadas.

Rehuman, A. (2019), en su artículo “***Productivity Improvement Through Time Study Approach: A Case Study from an Apparel Manufacturing Industry of Pakistan***” se tiene como propósito hacer la toma de un estudio de tiempos para la mejora de productividad en una cadena de producción de prendas de una fábrica textilera en Pakistán. Dicha planta industrial cuenta con 350 máquinas de coser para fabricar prendas como pantalones, chalecos, chaquetas y overoles. Se procedió a realizar ajustes en la fábrica para incrementar la eficacia, y se eligió una línea de producción. Dicha línea constaba de 65 máquinas de coser. El cronómetro fue el instrumento principal para poder determinar los tiempos de ciclo del proceso

de fabricación, y a su vez se usaron indicadores para medir el rendimiento de las maquinas, como el KPI. Estos métodos aplicados indicarán la mejora de la productividad. El resultado final fue que la nueva productividad de las maquinas fue aproximadamente 0.70 pcs, generando una productividad total en la planta de un 36%. En conclusión, se puede inferir que la aplicación del tiempo estándar y la aplicación de estos indicadores ocasiono que no se generen productos defectuosos, paros de máquinas y personal calificado al operar con precisión los ciclos productivos.

### **Teorías relacionadas**

Serna & Rivera (2018, p. 2)

**La gestión de inventarios;** Actividad logística que observa la minimización de los costos de una organización. En el control de inventarios hay diversos sistemas y herramientas que logran seguir y admitir la reducción de los costos.

Escudero (2013)

**Inventarios;** Inventario es un informe o relación detallista de materiales, productos y mercancías almacenados y clasificados según categorías. Por una organización. Escudero (2013) indica que los inventarios son una forma detallada de registrar los stocks en una organización.

### **Tipo de inventarios**

Contable o permanente: Se trata de registrar mediante una ficha de los inputs y outputs de los productos, haciendo uso de scanner y medios informativos.

Periódico o por recuento, se trata de realizar un recuento e inspección de los productos. Este método se ejecuta de forma obligatoria al final del ejercicio para todos los productos, o en una fecha cuando sea necesario conocer las existencias de uno o varios productos.

### **Ventajas de sistema de gestión**

Formar un sistema de gestión de inventarios, representa acoger una forma organizativa que acceda:

Tener todas las investigaciones que alteren los artículos para gestionar.

Registrar convenientemente los artículos en stock.

Estar al tanto de la conducta histórica.

Predecir las necesidades medias futuras a satisfacer y acceder un nivel de riesgo de ruptura.



Calcular los encargos a efectuar, teniendo en cuenta la disminución de costos de gestión y las situaciones y términos de los proveedores.

Conservar un stock de seguridad conveniente.

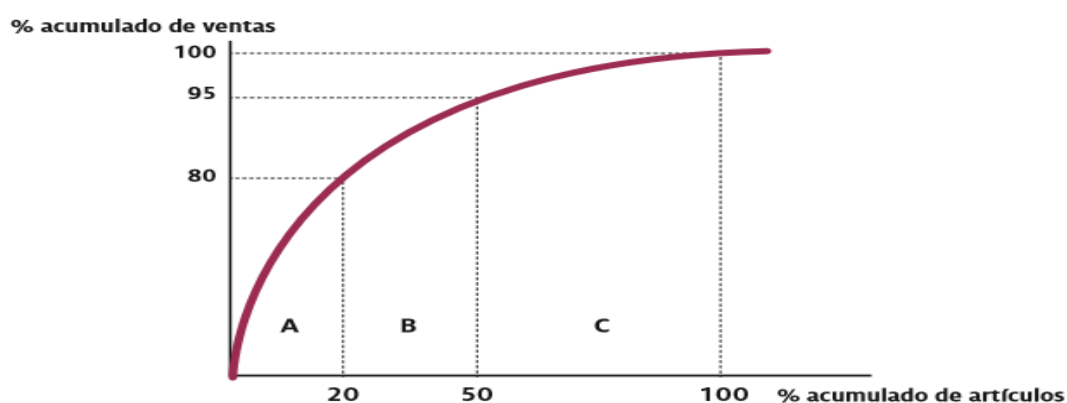
En toda Empresa es necesario una distinción de artículos, con el propósito de establecer aquellos que por sus particularidades obligan una inspección más dura.

### **Clasificación ABC**

La categorización ABC crea tres situaciones de productos, con el fin de emplear un método diferente a cada uno, se realiza una memoria del total del stock manipulando variables como las existencias medias, las ventas, la inversión, y esto se dan en categorías A, B y C.

En la figura se observa: Los artículos "A" reflejan un 20% de productos del 80% de las salidas. Los artículos "B" representan el 30% de productos que genera el 15% de las salidas. Los artículos "C" serán el 50% que generan el 5% de salidas.

ok



**Figura 4 Representación gráfica de la clasificación de los artículos de stock**

Fuente: Gestión de costes de inventario figura 9.3, p. 271

Ponce (2014)

### **Exactitud de inventario**

Se determina a los bienes que tiene una organización para ejecutar su producción, venta, transformación o incorporación del proceso productivo. Para Ponce (2014) define que la exactitud de inventarios es la diferencia entre (las existencias del sistema y la existencia contabilizada) entre el stock del sistema este nos dará un

valor deduciendo que si tenemos el resultado mayor a 95% es confiable y no confiable si es menor a 95%.

Valderrama, I. & Guerrero, G. (2013)

### **Laboratorio de tintorería**

En un laboratorio de tintorería se realizan desarrollo de colores, estos se entregan a planta de tintorería, pero para que suceda se necesita de ciertas materias para ser realizado.

Tela, es tejida por hilos de una mismo batch (lote). Lab Dip, debe de ser desarrollado en el mismo tipo de tela en el cual se reproducirá el color en las órdenes de servicio. Cronograma, es la planeación de la producción que es elaborada por el área de planeamiento, Este documento que debe ser aprobado por la jefatura de tintorería y firmado en señal de compromiso. Los recursos que se utilizan son los productos químicos, por lo cual se cuenta con proveedores, los procesos que se desarrollan son estandarizados con el fin de evitar reprocesos.

### **Productividad:**

Según López (2018); La productividad es el producto final de las acciones que van alineadas constantemente a mejorar la calidad e incrementar la efectividad de un proceso, la cual participan los indicadores de eficiencia y eficacia. (p.96). La definición de productividad, planteado por este autor, agrega el concepto de calidad, ya que esta encierra parámetros de medidas correctivas y preventivas en las estaciones de trabajo y el cumplimiento de estándares, con el objetivo de lograr mayores salidas, con la utilización de menores entradas. Según López (2018) se concluye que la productividad es un ratio de los materiales a utilizar en relación con la producción resultante de una organización.

$$PRODUCTIVIDAD = EFICIENCIA \times EFICACIA$$

***Figura 5 Productividad***

Fuente: López

### **Dimensiones**

#### **Eficiencia**

Para Bustamante (2016); define a la eficiencia como el indicador que relaciona a los resultados obtenidos con los recursos a utilizar en una determinada organización. Según con lo que señala el autor respecto a la eficiencia, se puede inferir que, teniendo la disponibilidad de los insumos apropiados, a menor costo, se alcanzaran los objetivos establecidos y la generación de mayores beneficios a la organización.

### **Eficacia**

Para Bustamante (2016); es la amplificación en la que se ejecutan las acciones trazadas con el objetivo de alcanzar los resultados planeados. Lo que el autor quiere lograr con este indicador es construir un camino viable en la minimización de costos, satisfacción del colaborador calificado, estado de máquina, etc. con el fin de no producir retrabajos y pueda cumplirse con las metas establecidas.

### III. MARCO METODOLÓGICO

### **3.1 Tipo y diseño de investigación**

El tipo de investigación es básica ya que somete a prueba las teorías existentes, así mismo se preocupa de recopilar información de una determinada realidad para ampliar los saberes teóricos y científicos alineados a principios y leyes. (Valderrama, Santiago, 2015, p.38). Para dicha investigación, la base de conocimientos ha abordado como referencia artículos, libros, tesis, revistas, relacionados a los temas de la gestión de inventarios y productividad, los cuales se utilizaron en el trabajo de investigación.

La investigación tiene un enfoque cuantitativo ya que busca la recopilación de antecedentes reales para la determinación de la hipótesis mediante el estudio estadístico. (Hernández, F, y Baptista,2014, p.37). Las variables de la Investigación serán numéricas cuantificables, con las cuales se determinarán las hipótesis de la investigación de estudio.

El nivel de investigación es correlacional por que pretende saber el grado de compatibilidad entre dos o más variables. (Valderrama, Santiago, 2015, p.44). Esta investigación propone una solución a las causas que originan el problema del estudio para realizar una buena toma de decisiones.

El diseño de la investigación es no experimental transversal ya que recoge datos en un momento único, con el propósito de explicar y analizar la influencia que tienen las variables en un instante dado. (Hernández, F, et al, 2014, p.151).

Dentro del diseño de investigación se observa que es del tipo propositivo debido a la recolección de datos de la empresa, lugar de los problemas más relevantes, se presentaran las actividades y/o procedimientos para la propuesta de mejora, con un modelo matemático viable para la solución del problema.

Para este diseño Martínez (2012, p.616) menciona que es aquel “de caso critico que requiere un conocimiento previo de las dimensiones que lo hacen crítico”; siendo así critico la problemática en el cual se encuentra la variable estadística a estudiar. Productividad y sus dimensiones.

cabe indicar que la propuesta de la implementación de gestión de inventarios solo se efectuará a un solo sujeto de estudio, que es el área de laboratorio de una tintorería, realizadas en el almacén, donde el elemento de gestión de inventarios será estudiado, para poder simular el aumento de la productividad en dicho espacio. Así mismo se analizará el orden, clasificación y el tiempo en que se entregan los

materiales a las áreas de operaciones precedente y posteriormente, de la propuesta de implementar la gestión de inventarios.

### 3.2 Variable de Operacionalización

#### Variable independiente: La gestión de inventario

Para SERNA, Daniel Alejandro Agudelo & RIVERA, Yohana Marcela López. (2018, p 2). Administración y orden eficiente de los recursos disponibles a trabajar en todo proceso logístico. Se medirá mediante formatos de inventarios dos dimensiones: Clasificación ABC y exactitud de inventarios

Dimensiones e indicadores de la variable independiente

#### a) Modelo ABC de gestión de inventarios

Para Escudero Serrano, J. (2013). El modelo de gestión ABC, se realiza del total del stock. Obteniendo el indicador de Salidas acumuladas entre inventario promedio.

$$\text{Rotación de Inventarios} = \text{Salidas acumuladas} / \text{Inventario promedio}$$

**Figura 6 Fórmula de Rotación de Inventarios**

Fuente: Escudero Serrano

#### b) Exactitud de inventario

Para Ponce (2014). Define entre la diferencia de inventario teórico y el inventario físico sobre el inventario teórico teniendo como resultado.

Indicador:

$$ERI = 1 - \frac{\sum \text{Stock} - \text{inventario físico}}{\text{stock}} \times 100$$

ERI > 95% es confiable

ERI < 95% es no confiable

**Figura 7 Fórmula de Exactitud de Inventario**

Fuente: Ponce

#### Variable Dependiente: Productividad

Para Bustamante (2016) un indicador que cuando se incrementa genera beneficios en la organización y la hace más competitiva. Es por ello que se medirá y analizará las ratios de eficiencia y la eficacia.

$$PRODUCTIVIDAD = EFICIENCIA \times EFICACIA$$

### **Figura 8 Fórmula de productividad**

Fuente: Bustamante

#### **Dimensiones e indicadores de la variable dependiente**

##### **a) Eficiencia**

Para Bustamante (2016); es la relación de los despachos perfectos que se cumplieron sin errores entre los despachos cumplidos.

$$EFICIENCIA = (\text{DESPACHOS PERFECTOS})/(\text{DESPACHOS CUMPLIDOS})$$

### **Figura 9 Fórmula de Eficiencia**

Fuente: Bustamante

##### **b) Eficacia**

Para Bustamante (2016); la eficacia mide el total de despachos cumplidos sobre el total de despachos pedidos.

$$EFICACIA = (\text{TOTAL DE DESPACHOS CUMPLIDOS}) / (\text{TOTAL DE ORDENES DE DESPACHOS PEDIDOS})$$

### **Figura 10 Fórmula de Eficacia**

Fuente: Bustamante

## **3.3 Población, muestra y muestreo**

### **Unidad de estudio**

El lugar de estudio considerado para la elaboración de la investigación será el área de laboratorio de una empresa tintorera. (Hernández, Fernández et, al, 2014, p.207)

### **Población**

Según Hernández, Fernández y Baptista. “Es el conjunto de todas las materias que coinciden con determinadas relaciones” (2014, p.207).

La población de estudio será la cantidad de colorantes que se usan de acuerdo con las órdenes de pedido (recetas despachadas).

### **Criterios de inclusión**

La toma de datos será para los días en que se encuentre todo el personal completo y solo se tomara el turno de día por un tiempo de tres meses, se tomara como datos históricos, los meses de un año anterior, sabiendo que los trimestres de producción de los años no son iguales, teniendo en cuenta que de la fecha a la actualidad no hubo ninguna mejora que pueda afectar la validez de la investigación.

### **Criterios de exclusión**

Para el estudio se excluirá el consumo de los colorantes realizados en los turnos tarde y noche. Para disponibilidad del investigador solo será las ocho horas en el que se encuentra en planta, es decir, el alcance de la investigación solo será el turno en análisis.

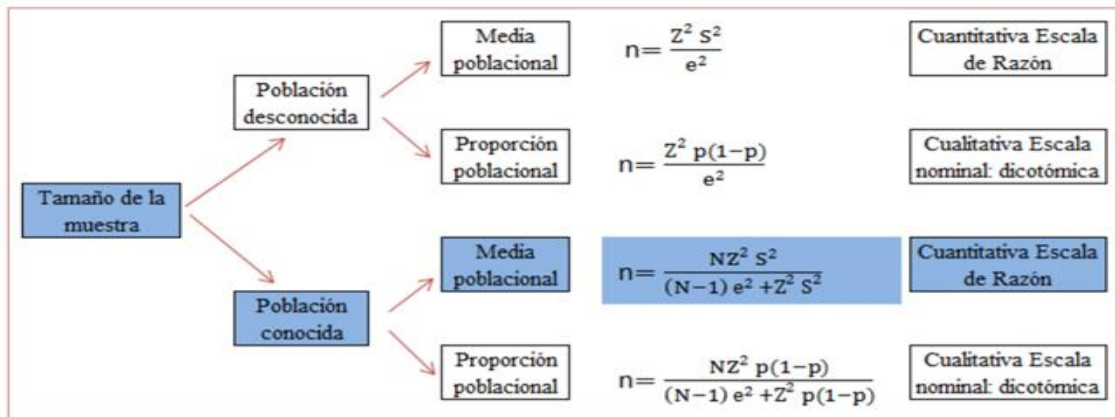
### **Muestra**

Según Hernández, Fernández et, al. “La muestra puede ser probabilística y no probabilística en esencia, un subgrupo de la población”. (2014, p.208).

Se tomarán los 78 datos que comprenden la cantidad de colorantes consumidos en las órdenes de pedido (recetas despachadas) tomadas en los meses de (agosto, setiembre y octubre del 2019) la toma de datos para antes de la aplicación extraídos del área de laboratorio y una cantidad similar de datos para la toma de datos en la etapa post. Los aspectos concernientes al proyecto o calidad de la muestra son más significativos que lo concerniente con la cantidad; es decir, no debe pensarse que la representatividad de la muestra depende de su cantidad. La información contribuida por la muestra tiene un beneficio que depende de cómo fueron seleccionados sus elementos. A ello se le denomina muestreo. Si la muestra no es representativa de la población, las conclusiones que se pueden extraer de la misma serán poco fiables y, simplemente, nos inducirán a error. Cuando la muestra es poco representativa, se dice que la muestra está sesgada, las siguientes fórmulas estadísticas se utilizan para trabajar con la variable. Según Valderrama, (2013, p.184).

Según Valderrama, las siguientes fórmulas estadísticas se utilizan para trabajar con la variable (2013, p.184).





**Figura 11 Fórmulas estadísticas para el cálculo de la muestra**

Fuente: Valderrama (2013, p.184)

Según Valderrama. Las investigaciones preexperimentales es el analizar los datos de la variable dependiente la cual cuantificaran sus dimensiones para la realización de pruebas de la hipótesis (2013, p.231). con respecto a la población, Castro señala, "Si la población es mínima a cincuenta (50) sujetos, la población es similar a la muestra". (2003, p.69). Lo mencionado infiere que aquellas investigaciones con periodo menor o igual a dos meses de estudio, si es que se analizan los datos en días hábiles, pero si son analizados en semanas deben ser menor a 50 semanas. 26 días al mes. En nuestro caso por tratarse de una población conocida, deseando estimar el parámetro de la media poblacional y por ser la variable dependiente cuantitativa de escala razón se usa la fórmula siguiente:

$$n = \frac{NZ^2 S^2}{(N-1) e^2 + Z^2 S^2}$$

**Figura 12 Fórmulas estadísticas para el cálculo de la muestra en variable cuantitativa de escala razón.**

Fuente: Valderrama (2013, p.184)

Para esto según Valderrama (2013, p.184) es necesario conocer la varianza de una muestra ( $S^2$ ) y para ello se debe realizar un cálculo de una pequeña muestra de los 78 datos o  $S^2$ .

**Tabla 6 Consumo de colorantes. (recetas despachadas)**

Consumo de colorantes en Kilos					
Datos	Agosto	Datos	Setiembre	Datos	Octubre
1	82.1	27	82.1	53	80.5
2	80.2	28	84	54	82.5
3	81.5	29	81.5	55	83
4	79.8	30	82	56	84
5	87	31	84	57	89
6	89.2	32	87	58	85
7	87.2	33	78	59	79
8	82.1	34	79	60	80
9	82.1	35	75	61	79.5
10	80.2	36	78	62	79.6
11	80.6	37	81.5	63	82.5
12	84	38	82.6	64	84
13	82	39	84	65	83.6
14	80	40	78.9	66	80
15	84	41	79.8	67	79.9
16	79	42	78.5	68	79.5
17	85	43	86	69	79.5
18	78	44	84	70	78.5
19	74	45	82	71	79.5
20	88	46	84	72	80.5
21	87	47	87	73	78
22	85	48	79.9	74	80.5
23	75	49	79.8	75	81.5
24	79	50	79.6	76	78.5
25	75	51	78.9	77	82
26	78	52	79.5	78	78

Fuente: Elaboración propia

$$s = \sqrt{\frac{\sum(x - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

**Figura 13 Fórmula de la desviación estándar de una muestra**

Fuente: Triola (2013, p.101)

**Tabla 7 Cálculo de la varianza muestra.**

Dato N°	Colorantes Kg	Colorante- promedio	(Colorante- Promedio)2
1	80.5	-0.69	0.48
2	82.5	1.31	1.72
3	83	1.81	3.28
4	84	2.81	7.90
5	89	7.81	61.00
6	85	3.81	14.52
7	79	-2.19	4.79
8	80	-1.19	1.42
9	79.5	-1.69	2.86
10	79.6	-1.59	2.53
11	82.5	1.31	1.72
12	84	2.81	7.90
13	83.6	2.41	5.81
14	80	-1.19	1.42
15	79.9	-1.29	1.66
16	79.5	-1.69	2.86
17	79.5	-1.69	2.86
18	78.5	-2.69	7.23
19	79.5	-1.69	2.86
20	80.5	-0.69	0.48
21	78	-3.19	10.17
22	80.5	-0.69	0.48
23	81.5	0.31	0.10
24	78.5	-2.69	7.23
25	82	0.81	0.66
26	78	-3.19	10.17
27	82.1	0.91	0.83
28	84	2.81	7.90
29	81.5	0.31	0.10
30	82	0.81	0.66
31	84	2.81	7.90
32	87	5.81	33.76
33	78	-3.19	10.17
34	79	-2.19	4.79
35	75	-6.19	38.31
36	78	-3.19	10.17
37	81.5	0.31	0.10
38	82.6	1.41	1.99
39	84	2.81	7.90
40	78.9	-2.29	5.24
41	79.8	-1.39	1.93
42	78.5	-2.69	7.23
43	86	4.81	23.14
44	84	2.81	7.90
45	82	0.81	0.66
46	84	2.81	7.90
47	87	5.81	33.76
48	79.9	-1.29	1.66
49	79.8	-1.39	1.93
50	79.6	-1.59	2.53
51	78.9	-2.29	5.24
52	79.5	-1.69	2.86
53	80.5	-0.69	0.48
54	82.5	1.31	1.72
55	83	1.81	3.28
56	84	2.81	7.90
57	89	7.81	61.00
58	85	3.81	14.52
59	79	-2.19	4.79
60	80	-1.19	1.42
61	79.5	-1.69	2.86
62	79.6	-1.59	2.53
63	82.5	1.31	1.72
64	84	2.81	7.90
65	83.6	2.41	5.81
66	80	-1.19	1.42
67	79.9	-1.29	1.66
68	79.5	-1.69	2.86
69	79.5	-1.69	2.86
70	78.5	-2.69	7.23
71	79.5	-1.69	2.86
72	80.5	-0.69	0.48
73	78	-3.19	10.17
74	80.5	-0.69	0.48
75	81.5	0.31	0.10
76	78.5	-2.69	7.23
77	82	0.81	0.66
78	78	-3.19	10.17
Promedio	81.19		554.69
S			3.60
S2			7.20

Fuente: Elaboración propia

Aplicando la fórmula 6 calculamos el tamaño de la muestra:

$$n = \frac{NZ^2 S^2}{(N-1)e^2 + Z^2 S^2}$$

**Figura 14 Formula para el cálculo de la muestra.**

N= 78 datos obtenidos de forma diaria

Z = 1.96, con nivel de confianza de 95%

e = 5%, viene a ser el complemento del nivel de confianza.

$$n = \frac{78 \times 1.96^2 \times 7.2}{(78-1)(0.05)^2 + 1.96^2 \times 7.2}$$

n= 77.5

### **Muestreo**

Según Hernández, Fernández y Baptista. Muestreo es la causa mediante una selección de una parte representativa de la población como esencia de estudio. (2014, p. 222).

En esta investigación se tomarán todos los datos de muestra en el período señalado.

### **3.4 Técnicas e instrumento de recolección de datos, validez y confiabilidad**

#### **Técnicas**

Son herramientas que permiten efectuar observaciones de los hechos a estudiar. (Guillen et, al. 2013, p.69). Las técnicas que se utilizarán serán las siguientes:

**Entrevista.** Se entrevistará al personal de laboratorio, obteniendo la información de cuáles son los colorantes con más uso frecuente, al jefe de laboratorio cuantas recetas entrega el área del laboratorio, cumple los órdenes de pedido siempre, etc. A los matizadores, porque la elección frecuente de algunos colorantes, si entregan

a tiempo sus recetas, etc. Se realizará un formato de encuesta para esto y se colocará en los anexos respectivos.

**técnica de análisis documental.** Se diseñará que permita registrar los despachos de las recetas que se efectúan en el área de laboratorio. Los cuales ayudarán al propósito del estudio.

### **Instrumento**

Para Hernández, Fernández y Baptista “son las formas materiales que serán empleadas por el investigador para medir las variables”. (2014, p. 222). Para la elaboración del estudio se manipularán los siguientes instrumentos.

**Ficha de Registro.** – Son datos que se obtendrán de producción, en el cual se encuentra el área de laboratorio de tintorería. Y estos darán a que la investigación sea veraz.

**Tomas de fotografías.** – Se retratarán la rotación de los colorantes que tienen mayor consumo, estos serán mostrados en los anexos respectivos.

### **Validez**

La validez del contenido de la investigación se obtiene mediante la información por parte del área de compras y el área de laboratorio, donde se ha anotado los datos históricos del consumo de colorantes, pedidos y recetas atendidas con información del año 2019. Cabe mencionar que esta información fue validada por la alta dirección de la empresa.

Certificando que las dimensiones medidas por el instrumento sean dimensiones de las variables de interés. (Hernández, Fernández y Baptista,2014, p.331).

Para esta investigación, la validez del instrumento (constructo) se obtiene mediante el juicio de expertos, 03 docentes de la Universidad César Vallejo.

### **Confiabilidad**

Es el nivel en que un instrumento produce resultados conscientes y coherentes (Hernández, Fernández y Baptista,2014, p.333).

Los datos son obtenidos del sistema SIS TEXTIL bajo la autorización de la gerencia del área de estudio los cuales son auditados todos los fines de mes por el área administrativa.

### **3.5 Procedimientos**

En las investigaciones se estudia la variable de respuesta o variable dependiente, por lo que, el modo de recolectar los datos de la mejora de la productividad será mediante los reportes de eficiencia y eficacia.

1. Breve reseña de la empresa.
2. Situación actual que problemas se presenta (especificar área, cómo se manifiesta).
3. Mostrar los datos pre.
4. Desarrollo de la mejora.
5. Mostrar los datos post test.
6. Análisis económico financiero.

### **3.6 Método de análisis de datos**

El análisis de datos que se realiza en la investigación es de análisis descriptivo e inferencial, teniendo en cuenta la recaudación de los datos de los instrumentos que se emplearán:

Con los datos recopilados del método actual y del método propuesto de acuerdo con la variable de estudio dependiente y sus dimensiones se cuantifican los valores actuales y propuestos de la implementación de la gestión de inventarios durante cada una de las 12 semanas (90 días antes y 90 días después).

Se aplica la prueba de normalidad a las diferencias de los datos actuales y propuestos tanto de la eficiencia y eficacia para conocer si son paramétricos o no paramétrico los datos de la diferencia y con esto sabremos si utilizar la prueba T-student para pares relacionado o la prueba de Wilcoxon para pares relacionados con ayuda del uso del software Microsoft Excel y del SPSS V.22.

### **3.7 Aspectos éticos**

La información para consignar en la investigación provendrá de fuentes veraces; respecto a la información a ser consignada, se respetará y consignará a los autores

de tesis, libros y fuentes de información diversa a ser utilizados. Los criterios que regirán el desarrollo de la investigación están basados en aspecto éticos como la beneficencia, no maleficencia, autonomía y justicia.

### **3.8 Proceso actual**

Relación al camino con relación a la propuesta de mejora; primero, se hará referencia a datos referidos a algunos alcances relacionados con la empresa; esto es; la información general luego, se explicará el análisis seguido para la identificación de la mejora a ser desarrollada, los detalles de la propuesta a ser implementadas y los resultados obtenidos producto de la simulación de la propuesta de la implementación para luego proceder al análisis de los resultados obtenidos.

#### **Breve reseña de la empresa. -**

La empresa tintorera, está dedicada a la producción de tejidos y teñidos tanto en hilos y telas para lo cual cuenta con infraestructura, maquinaria y equipos que se han ido complementando para brindar un mejor servicio competitivo para con sus clientes.

La empresa tuvo sus inicios a partir del año 2014, la cual ha ido consolidando y fortaleciendo técnicamente sus procesos, por la que cuenta actualmente con las áreas de Tejidos, Tintorería de hilos, telas y Acabados que complementados generan un servicio integral, permitiendo así un buen nivel de servicio solicitados por sus clientes.

#### **VISIÓN**

La empresa declara que su visión es ser una empresa sólida y estable.

“Trabajamos unidos para ser la mejor empresa de servicio textil en PERU”, con el fin de lograr el más alto posicionamiento y rentabilidad en los mercados nacionales e internacionales, con productos de inmejorable calidad, cumpliendo con los más altos estándares de servicio con la finalidad de lograr la satisfacción de nuestros clientes.

## MISIÓN

La empresa declara que realiza servicio de teñido y acabados de la más alta calidad a precios competitivos para los más exigentes mercados del mundo, a través de un personal idóneo y tecnología moderna. Brindando el más alto grado de satisfacción a nuestros clientes

## Valores

Trabajo en equipo

Puntualidad

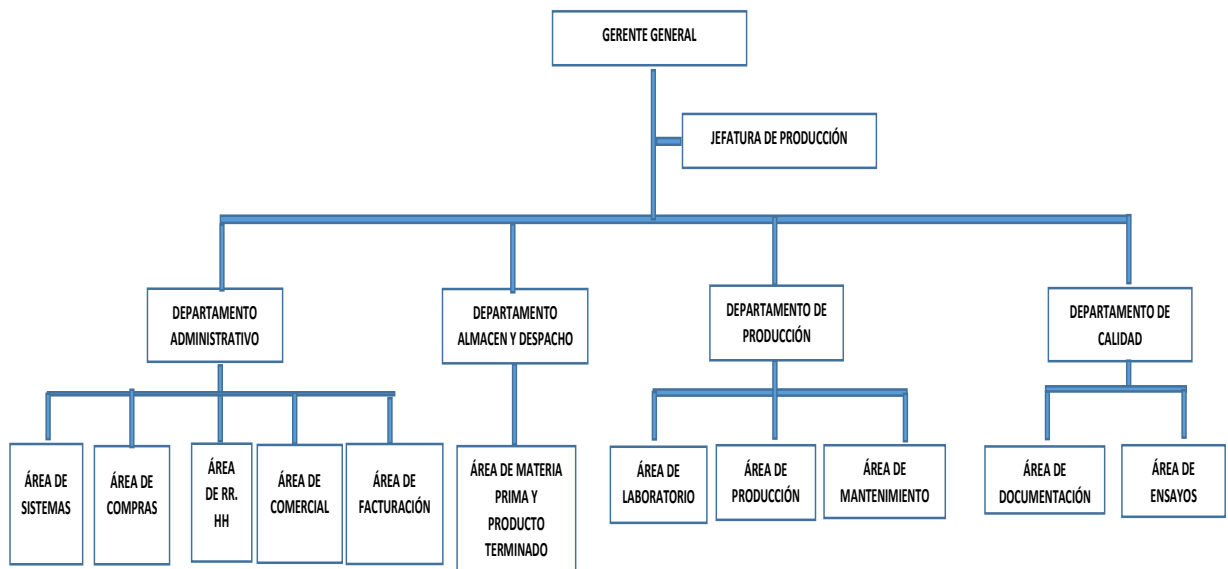
Responsabilidad

Respeto

Tolerancia

Disciplina

## Organigrama de la empresa



**Figura 15 Organigrama de la empresa tintorera**

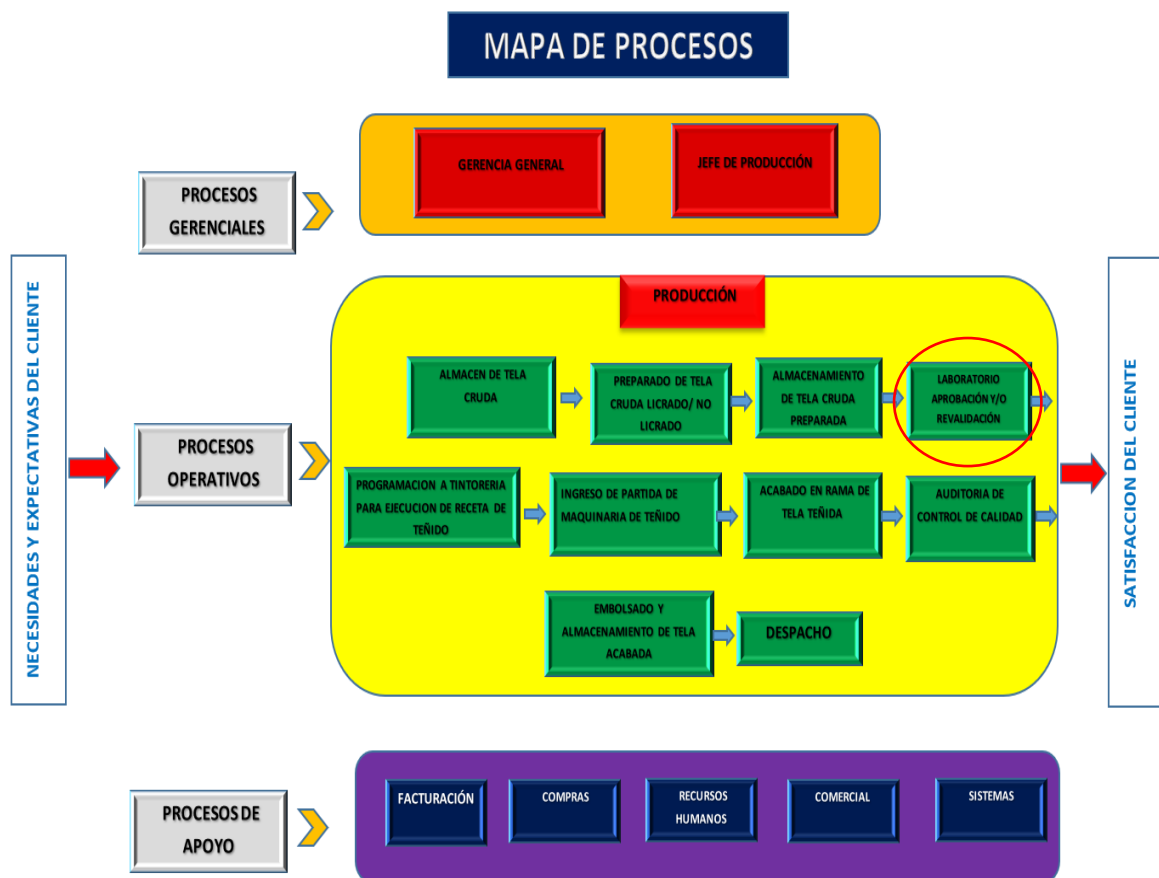
Fuente: Elaboración propia

**Situación actual.**



Según Malinova, M. (2013), los mapas de procesos son aquellos diagramas que describen de manera general los procesos comerciales de una entidad organizacional. Tienen por objetivo principal establecer relaciones entre las operaciones que se dan en un proceso, ya que da una visión holística a la empresa de cómo opera.

A continuación, se presentará el mapa de procesos de la empresa donde se propone la investigación.



**Figura 16 Mapa de procesos de la empresa tintorera**

Dentro de la empresa las operaciones productivas empiezan desde que entra el material crudo hasta su despacho, pero dentro de ello encontramos al área de laboratorio que es el área de estudio donde se realizan los ensayos en muestras pequeñas de 5 gramos, obteniéndose una receta aprobada para la producción, esta

área es muy fundamental en el proceso de la producción ya que es la que brinda las recetas que serán producidas en planta( producción), cabe señalar que el área de laboratorio ha tenido diversos inconvenientes para realizar sus operaciones como son: Una adecuada gestión de inventarios de los colorantes que son los que se usan para dar color a las telas que se desarrollaran en planta y estas involucran directamente a la productividad del área debido a que si no se tiene una adecuada gestión de inventarios es muy difícil que el área pueda tener una buena productividad, esto nos lleva a realizar esta propuesta de implementación de gestión de inventarios para mejorar la productividad del área del laboratorio.

Debido a la situación de emergencia nacional la empresa se encuentra en este momento en suspensión perfecta de labores.

Según Inkermann, D. (2019), define al sistema de procesos como el conjunto de actividades que determinan a la buena toma de decisiones, ello implica el flujo adecuado de información confiable y correcta por parte de estaciones de trabajo. Por ende, engloba el entregar resultados específicos y viables.

Para observar el estado actual de las variables a estudiar, en el caso de gestión de inventarios y sus dimensiones se procede a recoger información preliminar del responsable del área de almacén.

#### Modelo ABC

Actualmente el área no cuenta con este método, es por ello por lo que se propone implementar el modelo ABC el cual tiene como objetivo segmentar los colorantes del almacén según orden de prioridades, teniendo en cuenta el valor monetario de las existencias. Por lo tanto, en la situación actual no hay una medición de este indicador.

#### Exactitud de inventarios

Para analizar el indicador de exactitud de inventarios, se solicitó información al área de compras, quien proporcionó los datos de los colorantes. El cual se observa a continuación.

**Tabla 8 Colorantes registrados en el sistema**

Colorantes	Cantidad del sistema en kg			Total
	Agosto	Setiembre	Octubre	
Marino Jakazol CE	1000	1000	1105	3105
Negro Jakazol DRS	925	1025	1125	3075
Negro Jakazol DSDN	925	1150	1200	3275
Negro Disperso EXSF	900	1000	1000	2900
Marino Disperso P3RL	645	695	745	2085
Pardo disperse 2RC	225	275	295	795
Amarillo Jakofix 3RN	150	150	160	460
Naranja Jakofix DS	175	200	195	570
Amsablanc SFN	125	109	134	368
Rosa Disperso BG	150	155	145	450
Rucoblanc NL	105	105	130	340
Amarillo Jakofix ME4GL	110	85	115	310
Amarillo Jakofix DSR	107	117	103	327
Rojo Disperso Fosf. G	105	90	95	290
Rojo Jakofix DS2R	107	127	97	331
Rojo Jakofix DSBN	104	99	93	296
Rojo Reactive 3BS	125	120	114	359
Rojo Reactive ME3BL	103	98	91	292
Rojo Jakofix ME4BL	109	104	116	329
Azul Jakofix JRF	125	120	132	377
Azul Jakazol CE	107	102	113	322
Azul Jakofix DSG	125	125	130	380
Amsablanc BYB	84	109	86	279
Amsablanc BY3B	90	105	139	334
Amarillo Jakofix HLF	58	33	28	119
Rojo Disperso C2BL	57	62	72	191
Rubi Disperso 2GFL	54	64	73	191
Azul Disperso SEM2R	61	71	66	198
Turqueza Jakazol PG	57	72	62	191
Turqueza Disperso BG	51.5	46.5	46.5	144.5
Amarillo Disperse S4GL	28	33	33	94
Flavina L. Disperso 10GN	27	17	31	75
Escarlata Disperso 153	27	19	12	58
Naranja Jakofix ME2RL	30	22	38	90
Rojo Reactive ME6BL	31	23	39	93
Violeta Disperso BL-01	28	20	12	60
Azul Reactive EX	33	25	16	74
Azul Jakofix HLF	36	31	25.9	92.9
Azul Disperso FBL	29	28	27	84
Verde Reactive 6B	31	30	28.9	89.9
Verde Disperso CC	31	30	28.8	89.8
Total	7395.5	7891.5	8297.1	23584.1

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 9 Stock de los colorantes**

Colorantes	Cantidad Almacenada (Kg)			Total
	Agosto	Setiembre	Octubre	
Marino Jakazol CE	1000	1000	1080	3080
Negro Jakazol DRS	900	1000	1100	3000
Negro Jakazol DSDN	900	1125	1175	3200
Negro Disperso EXSF	900	1000	1000	2900
Marino Disperso P3RL	600	650	700	1950
Pardo disperse 2RC	200	250	270	720
Amarillo Jakofix 3RN	150	150	160	460
Naranja Jakofix DS	150	175	170	495
Amsablanc SFN	125	105	130	360
Rosa Disperso BG	125	130	120	375
Rucoblanc NL	100	100	125	325
Amarillo Jakofix ME4GL	100	75	105	280
Amarillo Jakofix DSR	100	110	96	306
Rojo Disperso Fosf. G	100	85	90	275
Rojo Jakofix DS2R	100	120	90	310
Rojo Jakofix DSBN	100	95	88	283
Rojo Reactive 3BS	100	95	89	284
Rojo Reactive ME3BL	100	95	88	283
Rojo Jakofix ME4BL	100	95	107	302
Azul Jakofix JRF	100	95	107	302
Azul Jakazol CE	100	95	106	301
Azul Jakofix DSG	100	100	105	305
Amsablanc BYB	75	100	77	252
Amsablanc BY3B	75	90	124	289
Amarillo Jakofix HLF	50	25	20	95
Rojo Disperso C2BL	50	55	65	170
Rubi Disperso 2GFL	50	60	69	179
Azul Disperso SEM2R	50	60	55	165
Turqueza Jakazol PG	50	65	55	170
Turqueza Disperso BG	50	45	45	140
Amarillo Disperse S4GL	25	30	30	85
Flavina L. Disperso 10GN	25	15	29	69
Escarlata Disperso 153	25	17	10	52
Naranja Jakofix ME2RL	25	17	33	75
Rojo Reactive ME6BL	25	17	33	75
Violeta Disperso BL-01	25	17	9	51
Azul Reactive EX	25	17	8	50
Azul Jakofix HLF	25	20	14.9	59.9
Azul Disperso FBL	25	24	23	72
Verde Reactive 6B	25	24	22.9	71.9
Verde Disperso CC	25	24	22.8	71.8
Total	6975	7467	7846.6	22288.6

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 10 Consumo de colorantes**

Colorantes	Cantidad utilizada (Kg)			Total
	Agosto	Setiembre	Octubre	
Marino Jakazol CE	900	920	1000	2820
Negro Jakazol DRS	900	1000	1100	3000
Negro Jakazol DSDN	900	1100	1154	3154
Negro Disperso EXSF	900	1000	999	2899
Marino Disperso P3RL	600	650	690	1940
Pardo disperse 2RC	200	230	250	680
Amarillo Jakofix 3RN	150	140	135	425
Naranja Jakofix DS	150	155	148	453
Amsablanc SFN	120	100	110	330
Rosa Disperso BG	120	110	115	345
Rucoblanc NL	100	100	99	299
Amarillo Jakofix ME4GL	100	70	100	270
Amarillo Jakofix DSR	90	89	91	270
Rojo Disperso Fosf. G	90	70	74	234
Rojo Jakofix DS2R	80	80	80	240
Rojo Jakofix DSBN	80	82	88	250
Rojo Reactive 3BS	80	81	88	249
Rojo Reactive ME3BL	80	82	75	237
Rojo Jakofix ME4BL	80	88	90	258
Azul Jakofix JRF	80	88	92	260
Azul Jakazol CE	80	89	91	260
Azul Jakofix DSG	75	70	68	213
Amsablanc BYB	75	73	70	218
Amsablanc BY3B	60	66	72	198
Amarillo Jakofix HLF	25	5	5	35
Rojo Disperso C2BL	45	40	55	140
Rubi Disperso 2GFL	40	41	45	126
Azul Disperso SEM2R	40	55	46	141
Turqueza Jakazol PG	35	35	40	110
Turqueza Disperso BG	30	25	22	77
Amarillo Disperse S4GL	20	25	24	69
Flavina L. Disperso 10GN	10	11	12	33
Escarlata Disperso 153	8	7	6	21
Naranja Jakofix ME2RL	8	9	10	27
Rojo Reactive ME6BL	8	9	8.5	25.5
Violeta Disperso BL-01	8	8	9	25
Azul Reactive EX	8	9	8	25
Azul Jakofix HLF	5	5.1	6	16.1
Azul Disperso FBL	1	1	1.2	3.2
Verde Reactive 6B	1	1.1	1.5	3.6
Verde Disperso CC	1	1.2	1.5	3.7
Total	6383	6820.4	7179.7	20383.1

Fuente: Elaboración propia

Con los datos obtenidos se registran en un cuadro de Excel, la medición de las existencias para conocer las diferencias que existe entre lo teórico y físico, para ello haremos uso de la siguiente formula:

$$ERI = 1 - \frac{\sum \text{Stock} - \text{inventario fisico}}{\text{stock}} \times 100$$

ERI > 95% es confiable  
ERI < 95% es no confiable

**Figura 17 Formula de ERI**

Fuente: Ponce

**Tabla 11 Resultados de la medición de las existencias**

MESES	TIPO	STOCK TEORICO	STOCK INVENTARIADO	DIFERENCIA	EXACTITUD
AGOSTO	COLORANTE	7395.5	6975	420.5	93.97%
SETIEMBRE	COLORANTE	7891.5	7467	424.5	94.31%
OCTUBRE	COLORANTE	8297.1	7846.6	450.5	94.26%
<b>TOTAL</b>					<b>94.18%</b>

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con la teoría este indicador nos indica que si el E > 95% es confiable y si el E < 95% es no confiable, por lo tanto, podemos afirmar que la exactitud de las existencias del área no es confiable.

### **Productividad**

Para evaluar esta variable se recopiló datos en el área de laboratorio, al observar el proceso de entrega de recetas.

A continuación, se presentará los cálculos realizados mediante un formato en Excel.

Para calcular la eficacia se presenta la siguiente operación:

$$EFICACIA = \frac{\text{(TOTAL DE DESPACHOS CUMPLIDOS)}}{\text{(TOTAL DE ORDENES DE DESPACHOS PEDIDOS)}}$$

**Tabla 12 Eficacia inicial**

Datos	Despachos cumplidos	Despachos programados( pedidos)	Eficacia inicial
1	18	22	82%
2	19	22	86%
3	18	22	82%
4	19	22	86%
5	19	22	86%
6	19	22	86%
7	18	22	82%
8	18	22	82%
9	19	22	86%
10	18	22	82%
11	18	22	82%
12	19	22	86%
13	17	22	77%
14	18	22	82%
15	19	22	86%
16	18	22	82%
17	19	22	86%
18	19	22	86%
19	19	22	86%
20	17	22	77%
21	18	22	82%
22	19	22	86%
23	18	22	82%
24	17	22	77%
25	18	22	82%
26	18	22	82%
27	18	22	82%
28	19	22	86%
29	18	22	82%
30	19	22	86%
31	19	22	86%
32	19	22	86%
33	18	22	82%
34	18	22	82%
35	19	22	86%
36	17	22	77%
37	19	22	86%
38	19	22	86%
39	18	22	82%
40	19	22	86%
41	18	22	82%
42	19	22	86%
43	18	22	82%
44	19	22	86%
45	19	22	86%
46	18	22	82%
47	18	22	82%
48	19	22	86%
49	19	22	86%
50	19	22	86%
51	19	22	86%
52	18	22	82%
53	19	22	86%
54	19	22	86%
55	19	22	86%
56	19	22	86%
57	18	22	82%
58	19	22	86%
59	19	22	86%
60	19	22	86%
61	18	22	82%
62	19	22	86%
63	18	22	82%
64	18	22	82%
65	19	22	86%
66	18	22	82%
67	19	22	86%
68	18	22	82%
69	19	22	86%
70	19	22	86%
71	19	22	86%
72	19	22	86%
73	18	22	82%
74	19	22	86%
75	19	22	86%
76	18	22	82%
77	18	22	82%
78	19	22	86%
<b>TOTAL</b>	<b>1443</b>	<b>1716</b>	<b>84%</b>

Fuente: Elaboración propia

Para hallar la eficiencia inicial presentamos la siguiente operación:

$$EFICIENCIA = (\text{DESPACHOS PERFECTOS})/(\text{DESPACHOS CUMPLIDOS})$$

**Tabla 13 Eficiencia inicial**

Datos	Despachos perfectos de trabajo	Despachos cumplidos de trabajo	Eficiencia inicial
1	17	19	89%
2	17	19	89%
3	15	19	79%
4	17	19	89%
5	17	19	89%
6	17	19	89%
7	17	19	89%
8	17	19	89%
9	16	19	84%
10	17	19	89%
11	16	19	84%
12	17	19	89%
13	16	19	84%
14	17	19	89%
15	17	19	89%
16	16	19	84%
17	17	19	89%
18	17	19	89%
19	17	19	89%
20	16	19	84%
21	17	19	89%
22	16	19	84%
23	17	19	89%
24	16	19	84%
25	17	19	89%
26	16	19	84%
27	17	19	89%
28	16	19	84%
29	17	19	89%
30	16	19	84%
31	16	19	84%
32	17	19	89%
33	16	19	84%
34	17	19	89%
35	17	19	89%
36	16	19	84%
37	17	19	89%
38	16	19	84%
39	17	19	89%
40	17	19	89%
41	16	19	84%
42	17	19	89%
43	17	19	89%
44	17	19	89%
45	16	19	84%
46	17	19	89%
47	17	19	89%
48	17	19	89%
49	16	19	84%
50	17	19	89%
51	16	19	84%
52	17	19	89%
53	17	19	89%
54	17	19	89%
55	17	19	89%
56	17	19	89%
57	17	19	89%
58	17	19	89%
59	17	19	89%
60	16	19	84%
61	17	19	89%
62	17	19	89%
63	17	19	89%
64	17	19	89%
65	16	19	84%
66	17	19	89%
67	16	19	84%
68	16	19	84%
69	17	19	89%
70	16	19	84%
71	17	19	89%
72	16	19	84%
73	17	19	89%
74	17	19	89%
75	17	19	89%
76	16	19	84%
77	17	19	89%
78	17	19	89%
<b>TOTAL</b>	<b>1299</b>	<b>1482</b>	<b>88%</b>

Fuente: Elaboración propia

L a productividad inicial es:

$$PRODUCTIVIDAD = EFICIENCIA \times EFICACIA$$



**Tabla 14 Productividad inicial**

Datos	Eficacia inicial	Eficiencia inicial	Productividad
1	82%	89%	73%
2	86%	89%	77%
3	82%	79%	65%
4	86%	89%	77%
5	86%	89%	77%
6	86%	89%	77%
7	82%	89%	73%
8	82%	89%	73%
9	86%	84%	73%
10	82%	89%	73%
11	82%	84%	69%
12	86%	89%	77%
13	77%	84%	65%
14	82%	89%	73%
15	86%	89%	77%
16	82%	84%	69%
17	86%	89%	77%
18	86%	89%	77%
19	86%	89%	77%
20	77%	84%	65%
21	82%	89%	73%
22	86%	84%	73%
23	82%	89%	73%
24	77%	84%	65%
25	82%	89%	73%
26	82%	84%	69%
27	82%	89%	73%
28	86%	84%	73%
29	82%	89%	73%
30	86%	84%	73%
31	86%	84%	73%
32	86%	89%	77%
33	82%	84%	69%
34	82%	89%	73%
35	86%	89%	77%
36	77%	84%	65%
37	86%	89%	77%
38	86%	84%	73%
39	82%	89%	73%
40	86%	89%	77%
41	82%	84%	69%
42	86%	89%	77%
43	82%	89%	73%
44	86%	89%	77%
45	86%	84%	73%
46	82%	89%	73%
47	82%	89%	73%
48	86%	89%	77%
49	86%	84%	73%
50	86%	89%	77%
51	86%	84%	73%
52	82%	89%	73%
53	86%	89%	77%
54	86%	89%	77%
55	86%	89%	77%
56	86%	89%	77%
57	82%	89%	73%
58	86%	89%	77%
59	86%	89%	77%
60	86%	84%	73%
61	82%	89%	73%
62	86%	89%	77%
63	82%	89%	73%
64	82%	89%	73%
65	86%	84%	73%
66	82%	89%	73%
67	86%	84%	73%
68	82%	84%	69%
69	86%	89%	77%
70	86%	84%	73%
71	86%	89%	77%
72	86%	84%	73%
73	82%	89%	73%
74	86%	89%	77%
75	86%	89%	77%
76	82%	84%	69%
77	82%	89%	73%
78	86%	89%	77%
TOTAL	84%	88%	74%

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 15 Eficiencia, Eficacia y Productividad promedio inicial.**

Eficiencia	Eficacia	Productividad
88%	84%	74%

Fuente: Elaboración propia

De la tabla anterior se puede observar que de un total de pedidos tanto de clientes externos como clientes internos, recetas entregadas y recetas perfectas. En donde la productividad es de 74%, la eficiencia de 88% y eficacia de 84%.

### **Desarrollo de la propuesta de mejora**

Según Grajeda, R. & Cortes, R. (2020), definen al desarrollo de la propuesta como la mejora continua de ciertas operaciones y procesos que se dan en un ciclo productivo, con el fin de identificar las posibles causas y restricciones que originan a futuro una problemática, y es el punto de partida para poder observar los resultados de las mejoras bajo una realización de planes.

La propuesta de solución del presente trabajo de estudio es mejorar la productividad del área de laboratorio, para ello se propone utilizar la herramienta de la gestión de inventarios como:

Clasificación ABC; esta metodología permite clasificar a los colorantes del almacén con respecto a la rotación que tienen según la demanda de ventas, es así como se dará una mejor respuesta a la buena toma de decisiones en cuanto a priorizar los insumos.

Según Macias, Rubén; León, Antonio y Limón Cintya. (2019). Los pasos para seguir en el modelo ABC son:

Seleccionar los artículos.

Establecer el consumo de los colorantes que se realiza según sus porcentajes de ponderación para la clasificación del método ABC.

Analizar los colorantes de acuerdo con su rotación y segmentarlos por zonas.

La aplicación de la metodología ABC, la cual indica el valor monetario y los costos de las existencias.

Como último paso se da la toma de decisiones de los insumos que generan la rentabilidad de la empresa.

En conclusión, el método ABC tiene como finalidad incrementar la productividad de las organizaciones a base de una óptima administración de las existencias.

Exactitud de inventarios. Según Elvia, Maythe (2018). La exactitud de inventarios mide el índice de conformidad entre los datos registrados en el sistema y los datos reales en existencias. Como referencia se tiene los datos de los colorantes que se encuentren en el almacén, de manera que el laboratorio pueda trabajar eficientemente despachando recetas perfectas.

### **Productividad**

Se utilizará los indicadores de eficiencia y eficacia, en la que se determinará las recetas que son solicitadas por planta y clientes.

### **Mostrar los datos post test de la propuesta**

#### **Implementación de la propuesta ABC**

Según Karthick, M. (2014); afirma que la metodología ABC, orienta a las organizaciones a segmentar sus inventarios en categorías significativas, teniendo como referencia principal a una de las herramientas de calidad conocida como Ley de Pareto, cuyo objetivo es mostrar que el 20 % de las existencias principales representa el 80% del volumen de las ventas.

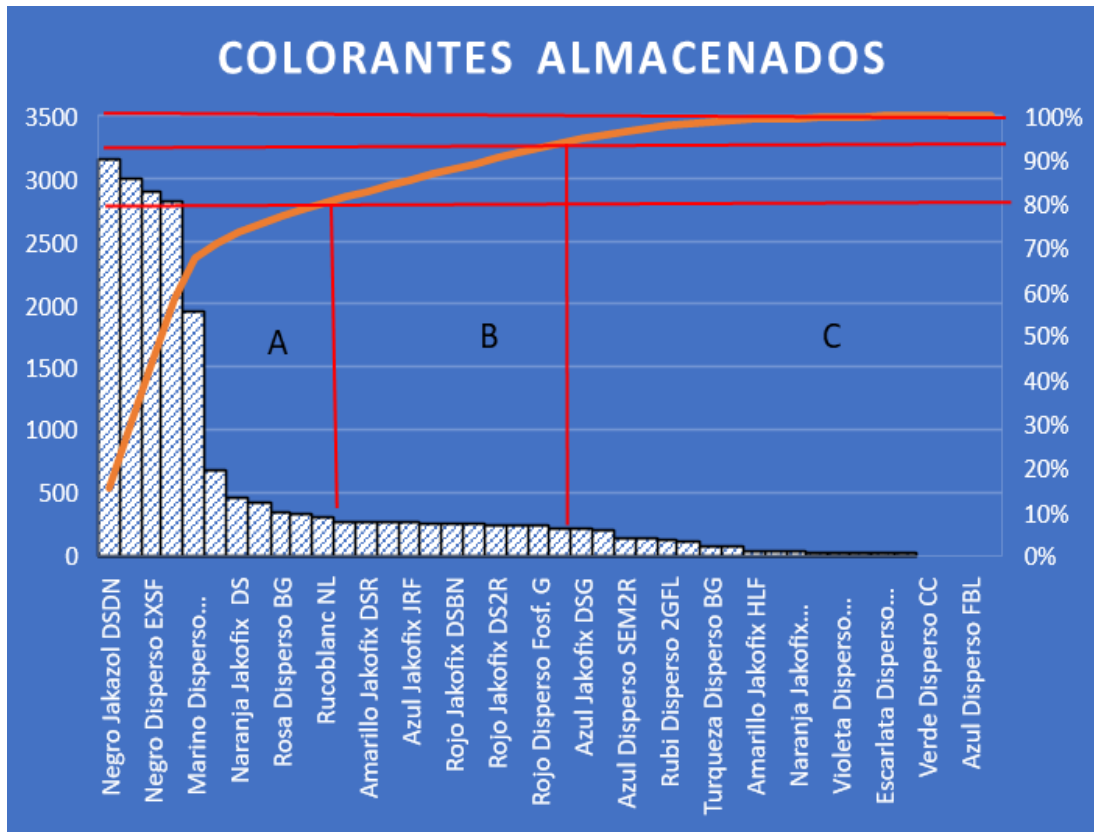
En esta propuesta, por medio del formato que se presentó como historial, se resulta aplicar la metodología ABC a los colorantes que se requiere para realizar los trabajos de forma eficiente y eficaz en el área de laboratorio, esta metodología se aplica en base a sus salidas (despachos) para determinar la rotación que genera cada colorante, los cuales no deben faltar en stock. Ya que la ausencia de estos implica demora en el trabajo del área del laboratorio.

**Tabla 16 Clasificación ABC de los colorantes**

Colorantes	CONSUMO	C. Acumulado	%	% Acumulado	Zona
Marino Jakazol CE	2820	2820	13.8%	13.8%	A
Negro Jakazol DRS	3000	5820	14.7%	28.6%	A
Negro Jakazol DSDN	3154	8974	15.5%	44.0%	A
Negro Disperso EXSF	2899	11873	14.2%	58.2%	A
Marino Disperso P3RL	1940	13813	9.5%	67.8%	A
Pardo disperse 2RC	680	14493	3.3%	71.1%	A
Amarillo Jakofix 3RN	425	14918	2.1%	73.2%	A
Naranja Jakofix DS	453	15371	2.2%	75.4%	A
Amsablanc SFN	330	15701	1.6%	77.0%	A
Rosa Disperso BG	345	16046	1.7%	78.7%	A
Rucoblanc NL	299	16345	1.5%	80.2%	B
Amarillo Jakofix ME4GL	270	16615	1.3%	81.5%	B
Amarillo Jakofix DSR	270	16885	1.3%	82.8%	B
Rojo Disperso Fosf. G	234	17119	1.1%	84.0%	B
Rojo Jakofix DS2R	240	17359	1.2%	85.2%	B
Rojo Jakofix DSBN	250	17609	1.2%	86.4%	B
Rojo Reactive 3BS	249	17858	1.2%	87.6%	B
Rojo Reactive ME3BL	237	18095	1.2%	88.8%	B
Rojo Jakofix ME4BL	258	18353	1.3%	90.0%	B
Azul Jakofix JRF	260	18613	1.3%	91.3%	B
Azul Jakazol CE	260	18873	1.3%	92.6%	B
Azul Jakofix DSG	213	19086	1.0%	93.6%	B
Amsablanc BYB	218	19304	1.1%	94.7%	B
Amsablanc BY3B	198	19502	1.0%	95.7%	C
Amarillo Jakofix HLF	35	19537	0.2%	95.8%	C
Rojo Disperso C2BL	140	19677	0.7%	96.5%	C
Rubi Disperso 2GFL	126	19803	0.6%	97.2%	C
Azul Disperso SEM2R	141	19944	0.7%	97.8%	C
Turqueza Jakazol PG	110	20054	0.5%	98.4%	C
Turqueza Disperso BG	77	20131	0.4%	98.8%	C
Amarillo Disperse S4GL	69	20200	0.3%	99.1%	C
Flavina L. Disperso 10GN	33	20233	0.2%	99.3%	C
Escarlata Disperso 153	21	20254	0.1%	99.4%	C
Naranja Jakofix ME2RL	27	20281	0.1%	99.5%	C
Rojo Reactive ME6BL	25.5	20306.5	0.1%	99.6%	C
Violeta Disperso BL-01	25	20331.5	0.1%	99.7%	C
Azul Reactive EX	25	20356.5	0.1%	99.9%	C
Azul Jakofix HLF	16.1	20372.6	0.1%	99.9%	C
Azul Disperso FBL	3.2	20375.8	0.0%	100.0%	C
Verde Reactive 6B	3.6	20379.4	0.0%	100.0%	C
Verde Disperso CC	3.7	20383.1	0.0%	100.0%	C
	20383.1		100%		

PARTICIPACIÓN	HASTA	ABC
0%	80%	A
80%	95%	B
95%	A MAS	C

Fuente: Elaboración propia



**Figura 18 Diagrama ABC**

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 17 Resultados ABC**

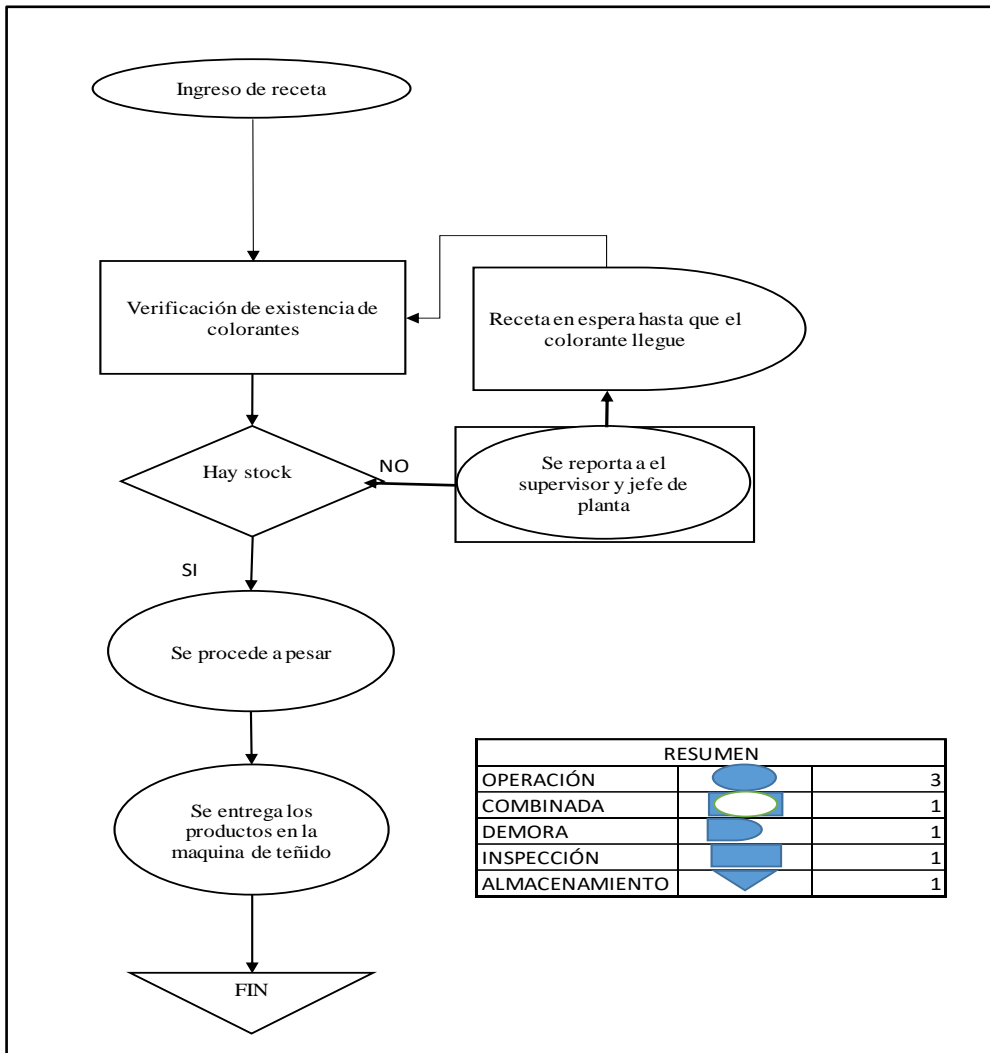
ZONA	COLORANTES	% DE COLORANTES	ACUMULADO	% SALIDAS	ACUMULADO
0-80%	A	10	24%	24%	78.7%
80%-95%	B	13	32%	56%	94.7%
95%-100%	C	18	44%	100%	100.0%
<b>TOTAL</b>	<b>41</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100.0%</b>	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N.º 17, se puede visualizar que 10 de las existencias tiene clasificación A, el cual representa el 24% de total de colorantes que generan un 78,7% de salidas. 13 de las existencias son de tipo B, el cual representa un 32% del total de colorantes que generan 16% de salidas y finalmente encontramos 18 colorantes con clasificación C con un 44 % del total de existencias, que genera un 5.3% de salidas. Terminando la clasificación ABC, es muy importante categorizar los colorantes en el almacén, en donde los colorantes con clasificación A deben estar cerca a la puerta de Salida del almacén, seguidamente los de B y finalmente C.





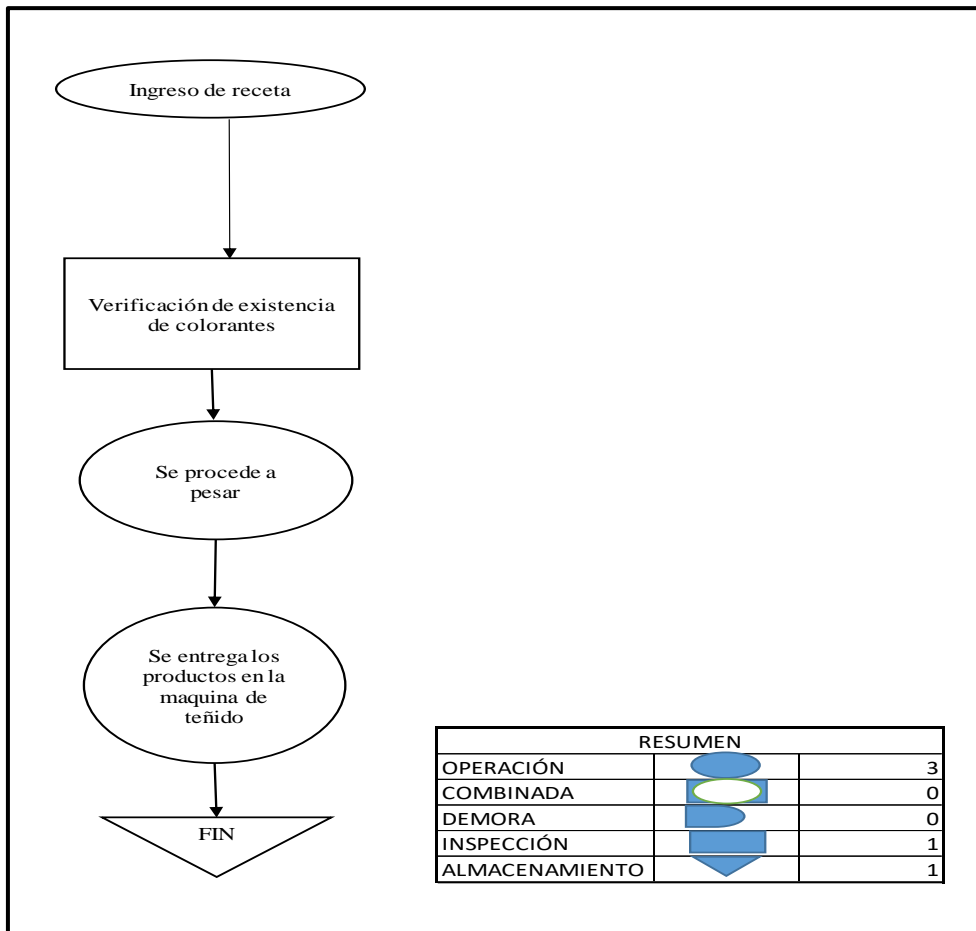


**Figura 19. DOP del almacen actual**

Fuente: Elaboración propia

En este DOP podemos apreciar de qué manera es el procedimiento que se realiza para el pesado de los colorantes que se solicita en las recetas enviadas por el laboratorio, podemos apreciar que existen 7 pasos los cuales se realizan para cada receta, si se tuviera un adecuado control de los colorantes evitaríamos algunos pasos, para ello se realiza la propuesta y por medio de esta se podría dar el siguiente cambio.





**Figura 20 DOP del almacen propuesto**

Fuente: Elaboración propia.

En este DOP podemos apreciar de qué manera podría realizarse el procedimiento para el pesado de los colorantes que se solicita en las recetas enviadas por el laboratorio, podemos apreciar que existen 5 pasos los cuales se realizarán para cada receta, si se tuviera un adecuado control de las existencias de los colorantes evitaríamos las esperas de las recetas.

Según Chao, A. (2019); señala que los diagramas de flujos son empleados principalmente para brindar una mejor información acerca de un proceso complejo. Es por ello por lo que viene a ser una representación visual de un determinado proceso, teniendo un punto de partida claro como un punto final.

para ello es necesario realizar el seguimiento de las fichas que se están proponiendo. Con esta propuesta proponemos mejorar las existencias que existen en el almacen y estas sean más confiables para ello debemos superar el 95%, teniendo en cuenta que en la actualidad tenemos un 94,18% que es no confiable,

registrando y controlando los colorantes de esta manera, evitaremos tener en el sistema datos que en lo físico no tenemos, y esto sea más controlable, si realizamos una mejora solo del 3% en cuanto a las existencias ya tendríamos el siguiente resultado.

Según Arana, K. (2019), el nivel de cumplimiento de pedidos; enmarca los indicadores claves de desempeño conocidos como los KPI , utilizados en la gestión de inventarios que son : El uso adecuado del espacio, el ciclo de tiempo, gestión de productividad, el nivel de servicio, los costos, las existencias, y otros. A diferencia de lo mencionado anteriormente, el nivel de cumplimiento de pedidos o despachos se enfoca ahora más en la entrega completa de las mercaderías a cliente y que sea a tiempo, en las perfectas condiciones y con la información correcta que tenga cero errores.

**Tabla 20 Colorante en el sistema**

Colorantes	Cantidad del sistema en kg			Total
	Agosto	Setiembre	Octubre	
Marino Jakazol CE	1000	1000	1105	3105
Negro Jakazol DRS	925	1025	1125	3075
Negro Jakazol DSDN	925	1150	1200	3275
Negro Disperso EXSF	900	1000	1000	2900
Marino Disperso P3RL	645	695	745	2085
Pardo disperse 2RC	225	275	295	795
Amarillo Jakofix 3RN	150	150	160	460
Naranja Jakofix DS	175	200	195	570
Amsablanc SFN	125	109	134	368
Rosa Disperso BG	150	155	145	450
Rucoblanc NL	105	105	130	340
Amarillo Jakofix ME4GL	110	85	115	310
Amarillo Jakofix DSR	107	117	103	327
Rojo Disperso Fosf. G	105	90	95	290
Rojo Jakofix DS2R	107	127	97	331
Rojo Jakofix DSBN	104	99	93	296
Rojo Reactive 3BS	125	120	114	359
Rojo Reactive ME3BL	103	98	91	292
Rojo Jakofix ME4BL	109	104	116	329
Azul Jakofix JRF	125	120	132	377
Azul Jakazol CE	107	102	113	322
Azul Jakofix DSG	125	125	130	380
Amsablanc BYB	84	109	86	279
Amsablanc BY3B	90	105	139	334
Amarillo Jakofix HLF	58	33	28	119
Rojo Disperso C2BL	57	62	72	191
Rubi Disperso 2GFL	54	64	73	191
Azul Disperso SEM2R	61	71	66	198
Turqueza Jakazol PG	57	72	62	191
Turqueza Disperso BG	51.5	46.5	46.5	144.5
Amarillo Disperse S4GL	28	33	33	94
Flavina L. Disperso 10GN	27	17	31	75
Escarlata Disperso 153	27	19	12	58
Naranja Jakofix ME2RL	30	22	38	90
Rojo Reactive ME6BL	31	23	39	93
Violeta Disperso BL-01	28	20	12	60
Azul Reactive EX	33	25	16	74
Azul Jakofix HLF	36	31	25.9	92.9
Azul Disperso FBL	29	28	27	84
Verde Reactive 6B	31	30	28.9	89.9
Verde Disperso CC	31	30	28.8	89.8
Total	7395.5	7891.5	8297.1	23584.1

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 21 Cantidad propuesta de colorantes**

Colorantes	Cantidad del propuesta en kg			Total
	Agosto	Setiembre	Octubre	
Marino Jakazol CE	1030	1030	1112	3172
Negro Jakazol DRS	927	1030	1133	3090
Negro Jakazol DSDN	927	1159	1210	3296
Negro Disperso EXSF	927	1030	1030	2987
Marino Disperso P3RL	618	670	721	2009
Pardo disperse 2RC	206	258	278	742
Amarillo Jakofix 3RN	155	155	165	474
Naranja Jakofix DS	155	180	175	510
Amsablanc SFN	129	108	134	371
Rosa Disperso BG	129	134	124	386
Rucoblanc NL	103	103	129	335
Amarillo Jakofix ME4GL	103	77	108	288
Amarillo Jakofix DSR	103	113	99	315
Rojo Disperso Fosf. G	103	88	93	283
Rojo Jakofix DS2R	103	124	93	319
Rojo Jakofix DSBN	103	98	91	291
Rojo Reactive 3BS	103	98	92	293
Rojo Reactive ME3BL	103	98	91	291
Rojo Jakofix ME4BL	103	98	110	311
Azul Jakofix JRF	103	98	110	311
Azul Jakazol CE	103	98	109	310
Azul Jakofix DSG	103	103	108	314
Amsablanc BYB	77	103	79	260
Amsablanc BY3B	77	93	128	298
Amarillo Jakofix HLF	52	26	21	98
Rojo Disperso C2BL	52	57	67	175
Rubi Disperso 2GFL	52	62	71	184
Azul Disperso SEM2R	52	62	57	170
Turqueza Jakazol PG	52	67	57	175
Turqueza Disperso BG	52	46	46	144
Amarillo Disperse S4GL	26	31	31	88
Flavina L. Disperso 10GN	26	15	30	71
Escarlata Disperso 153	26	18	10	54
Naranja Jakofix ME2RL	26	18	34	77
Rojo Reactive ME6BL	26	18	34	77
Violeta Disperso BL-01	26	18	9	53
Azul Reactive EX	26	18	8	52
Azul Jakofix HLF	26	21	15	62
Azul Disperso FBL	26	25	24	74
Verde Reactive 6B	26	25	24	74
Verde Disperso CC	26	25	23	74
<b>Total</b>	<b>7184.3</b>	<b>7691.0</b>	<b>8082.0</b>	<b>22957.3</b>

Fuente: Elaboración propia

Comparando ambas tablas podremos decir que si optamos por la propuesta de mejora podremos tener los resultados positivos, mejorando nuestras existencias a un 97.26% y esto nos daría un ERI confiable.

MESES	TIPO	STOCK TEORICO	STOCK PRPUESTO	DIFERENCIA	EXACTITUD
AGOSTO	COLORANTE	7395.5	7184.3	211.25	97.06%
SETIEMBRE	COLORANTE	7891.5	7691.0	200.49	97.39%
OCTUBRE	COLORANTE	8297.1	8082.0	215.102	97.34%
<b>TOTAL</b>					<b>97.26%</b>

Fuente: Elaboración propia.

Asimismo, Boateng señala que el tener una precisión óptima de las existencias, una mejor inversión que se aplique en los inventarios y un desempeño organizacional de manera eficiente mejora los niveles de practica en la administración de los inventarios.

### **Determinación del modelo matemático que determina el incremento de la variable productividad**

Según Gamarra, Y. (2020); en su tesis titulada como “Aplicación de Lean Logistics para mejorar la productividad en la toma de inventario de la empresa PT&J soluciones empresariales S.A.C San Borja, 2020; tiene como objetivo proponer la mejora de la productividad bajo un modelo matemático, en la que se comparara los bienes inventariados propuestos versus la producción ponderada mensual, teniendo como resultado la producción diaria.

En el presente trabajo de investigación se plantearon modelos matemáticos sobre la variable productividad, los que permitirán desarrollar la estimación aproximada de mejora. A continuación, se presenta el siguiente modelo matemático.

$$V = \frac{PP}{PE} - 1$$

V = variación % de la productividad para la mejora

Programación programada = PP

Producción esperada = PE

Después de hallar la variación de productividad, se procede a calcular la producción diaria.

$$U = (U_{pi} + (C_{bi} * A))$$

U = Unidades producidas reales propuesta

U<sub>pi</sub> = Unidades producidas reales inicial

A = Variación de % (cantidad producida por día)

### **Estimación del incremento de la Variable productividad**

Para estimar la mejora de la variable (productividad) se necesita iniciar estimando la eficiencia y la eficacia.

### **Estimación de incremento de eficacia**

Al valorar el aumento de la eficacia, esto tendrá como respaldo la aplicación del modelo matemático, la cual nos indicara cual es la producción estándar diario de los despachos de las recetas.

$$V = \frac{PP}{PE} - 1$$

Reemplazando la formula tenemos:

Despachos programados (pedidos) = 22

Despachos cumplidos (promedio) = 19

$$V = \frac{22}{19} - 1$$

Después de resolver el siguiente cálculo se obtiene la variación porcentual de

$$V = 15.78\%$$

Luego de observar la aplicación, se debe hallar el valor exacto según el % de variación.

$$U = (U_{pi} + (U_{pi} * A))$$

Se utilizará para cada día de trabajo, la aplicación de la mejora.

**Tabla 22. Estimación porcentual de la eficacia propuesta**

Datos	Despachos cumplidos	Despachos propuestos	Despachos programados (pedidos)	Eficacia
1	18	21	22	95%
2	19	22	22	100%
3	18	21	22	95%
4	19	22	22	100%
5	19	22	22	100%
6	19	22	22	100%
7	18	21	22	95%
8	18	21	22	95%
9	19	22	22	100%
10	18	21	22	95%
11	18	21	22	95%
12	19	22	22	100%
13	17	20	22	89%
14	18	21	22	95%
15	19	22	22	100%
16	18	21	22	95%
17	19	22	22	100%
18	19	22	22	100%
19	19	22	22	100%
20	17	20	22	89%
21	18	21	22	95%
22	19	22	22	100%
23	18	21	22	95%
24	17	20	22	89%
25	18	21	22	95%
26	18	21	22	95%
27	18	21	22	95%
28	19	22	22	100%
29	18	21	22	95%
30	19	22	22	100%
31	19	22	22	100%
32	19	22	22	100%
33	18	21	22	95%
34	18	21	22	95%
35	19	22	22	100%
36	17	20	22	89%
37	19	22	22	100%
38	19	22	22	100%
39	18	21	22	95%
40	19	22	22	100%
41	18	21	22	95%
42	19	22	22	100%
43	18	21	22	95%
44	19	22	22	100%
45	19	22	22	100%
46	18	21	22	95%
47	18	21	22	95%
48	19	22	22	100%
49	19	22	22	100%
50	19	22	22	100%
51	19	22	22	100%
52	18	21	22	95%
53	19	22	22	100%
54	19	22	22	100%
55	19	22	22	100%
56	19	22	22	100%
57	18	21	22	95%
58	19	22	22	100%
59	19	22	22	100%
60	19	22	22	100%
61	18	21	22	95%
62	19	22	22	100%
63	18	21	22	95%
64	18	21	22	95%
65	19	22	22	100%
66	18	21	22	95%
67	19	22	22	100%
68	18	21	22	95%
69	19	22	22	100%
70	19	22	22	100%
71	19	22	22	100%
72	19	22	22	100%
73	18	21	22	95%
74	19	22	22	100%
75	19	22	22	100%
76	18	21	22	95%
77	18	21	22	95%
78	19	22	22	100%
<b>TOTAL</b>	<b>1443</b>	<b>1671</b>	<b>1716</b>	<b>97%</b>

Fuente: Elaboración propia

Luego de la aplicación del modelo matemático en la presenta tesis, se observó tras los cálculos que la eficacia aumento de un 83% a un 97% que es la propuesta a mejora esperada.

### **Estimación del incremento de la eficiencia**

Para efectuar la estimación de la eficiencia, se realizó el siguiente modelo matemático:

$$Vd = \frac{Dcd}{Dp} - 1$$

Variación del Despachos = Vd.

Despachos cumplidos diarios = Dcd

Despachos perfectos promedio (trabajo diario) = Dp

Luego de conocer la formula la aplicamos con los siguientes datos:

Despachos cumplidos diarios = 19

Despachos promedio de trabajo diario perfectos = 17

$$Vt = \frac{19}{17} - 1$$

El porcentaje de la variación para la mejora propuesta es de:

$$Vt = 11.76 \%$$

Con el resultado del porcentaje de variación se aplicó a los despachos cumplidos para tener los despachos propuestos y así poder hallar la eficiencia estimada.

$$Dp = Tcd + Tcd * Vd$$

Dp = Despachos Propuesto

Dcd= Despachos cumplidos

Vd= Variación de despachos



**Tabla 23 Estimación porcentual de la eficiencia propuesta**

Datos	Despacho perfectos de trabajo	Despachos propuestos	Despachos cumplidos de trabajo	Eficiencia
1	17	19	19	100%
2	17	19	19	100%
3	15	17	19	88%
4	17	19	19	100%
5	17	19	19	100%
6	17	19	19	100%
7	17	19	19	100%
8	17	19	19	100%
9	16	18	19	94%
10	17	19	19	100%
11	16	18	19	94%
12	17	19	19	100%
13	16	18	19	94%
14	17	19	19	100%
15	17	19	19	100%
16	16	18	19	94%
17	17	19	19	100%
18	17	19	19	100%
19	17	19	19	100%
20	16	18	19	94%
21	17	19	19	100%
22	16	18	19	94%
23	17	19	19	100%
24	16	18	19	94%
25	17	19	19	100%
26	16	18	19	94%
27	17	19	19	100%
28	16	18	19	94%
29	17	19	19	100%
30	16	18	19	94%
31	16	18	19	94%
32	17	19	19	100%
33	16	18	19	94%
34	17	19	19	100%
35	17	19	19	100%
36	16	18	19	94%
37	17	19	19	100%
38	16	18	19	94%
39	17	19	19	100%
40	17	19	19	100%
41	16	18	19	94%
42	17	19	19	100%
43	17	19	19	100%
44	17	19	19	100%
45	16	18	19	94%
46	17	19	19	100%
47	17	19	19	100%
48	17	19	19	100%
49	16	18	19	94%
50	17	19	19	100%
51	16	18	19	94%
52	17	19	19	100%
53	17	19	19	100%
54	17	19	19	100%
55	17	19	19	100%
56	17	19	19	100%
57	17	19	19	100%
58	17	19	19	100%
59	17	19	19	100%
60	16	18	19	94%
61	17	19	19	100%
62	17	19	19	100%
63	17	19	19	100%
64	17	19	19	100%
65	16	18	19	94%
66	17	19	19	100%
67	16	18	19	94%
68	16	18	19	94%
69	17	19	19	100%
70	16	18	19	94%
71	17	19	19	100%
72	16	18	19	94%
73	17	19	19	100%
74	17	19	19	100%
75	17	19	19	100%
76	16	18	19	94%
77	17	19	19	100%
78	17	19	19	100%
<b>TOTAL</b>	<b>1299</b>	<b>1452</b>	<b>1482</b>	<b>98%</b>

Fuente: Elaboración propia

**Estimación de incremento de productividad**

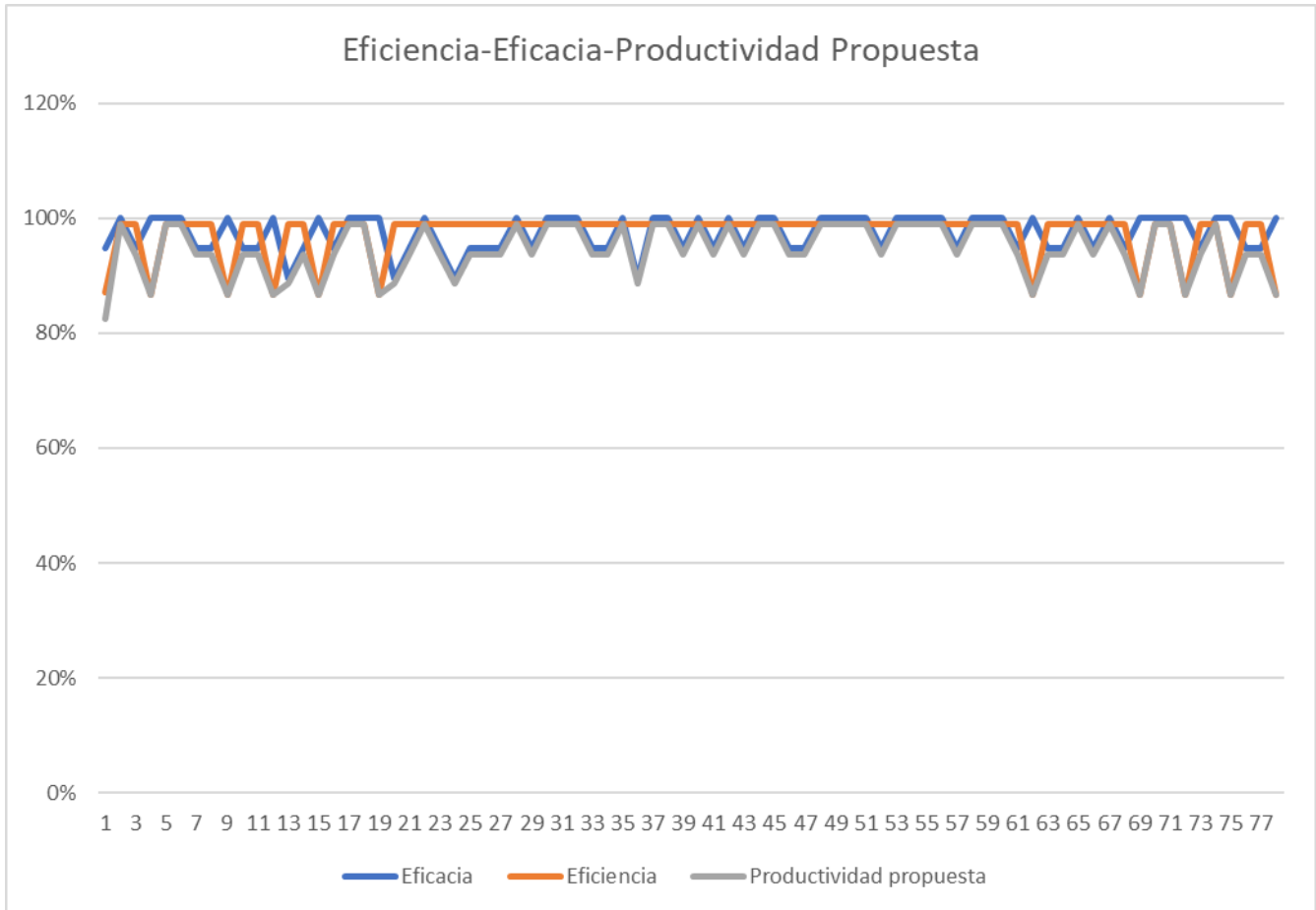
Luego de hallar los porcentajes de mejora en la eficiencia y eficacia se obtiene la productividad estimada como a continuación lo demostramos.

**Tabla 24. productividad propuesta.**

Datos	Eficacia	Eficiencia	Productividad propuesta
1	95%	87%	82%
2	100%	99%	99%
3	95%	99%	94%
4	100%	87%	87%
5	100%	99%	99%
6	100%	99%	99%
7	95%	99%	94%
8	95%	99%	94%
9	100%	87%	87%
10	95%	99%	94%
11	95%	99%	94%
12	100%	87%	87%
13	89%	99%	89%
14	95%	99%	94%
15	100%	87%	87%
16	95%	99%	94%
17	100%	99%	99%
18	100%	99%	99%
19	100%	87%	87%
20	89%	99%	89%
21	95%	99%	94%
22	100%	99%	99%
23	95%	99%	94%
24	89%	99%	89%
25	95%	99%	94%
26	95%	99%	94%
27	95%	99%	94%
28	100%	99%	99%
29	95%	99%	94%
30	100%	99%	99%
31	100%	99%	99%
32	100%	99%	99%
33	95%	99%	94%
34	95%	99%	94%
35	100%	99%	99%
36	89%	99%	89%
37	100%	99%	99%
38	100%	99%	99%
39	95%	99%	94%
40	100%	99%	99%
41	95%	99%	94%
42	100%	99%	99%
43	95%	99%	94%
44	100%	99%	99%
45	100%	99%	99%
46	95%	99%	94%
47	95%	99%	94%
48	100%	99%	99%
49	100%	99%	99%
50	100%	99%	99%
51	100%	99%	99%
52	95%	99%	94%
53	100%	99%	99%
54	100%	99%	99%
55	100%	99%	99%
56	100%	99%	99%
57	95%	99%	94%
58	100%	99%	99%
59	100%	99%	99%
60	100%	99%	99%
61	95%	99%	94%
62	100%	87%	87%
63	95%	99%	94%
64	95%	99%	94%
65	100%	99%	99%
66	95%	99%	94%
67	100%	99%	99%
68	95%	99%	94%
69	100%	87%	87%
70	100%	99%	99%
71	100%	99%	99%
72	100%	87%	87%
73	95%	99%	94%
74	100%	99%	99%
75	100%	87%	87%
76	95%	99%	94%
77	95%	99%	94%
78	100%	87%	87%
TOTAL	97%	97%	95%

Fuente: Elaboración propia

El resultado del promedio de la productividad propuesta tras aplicar el modelo matemático se obtiene de 95%.



**Figura 21. Gráfico de la productividad-eficiencia-eficacia estimada.**

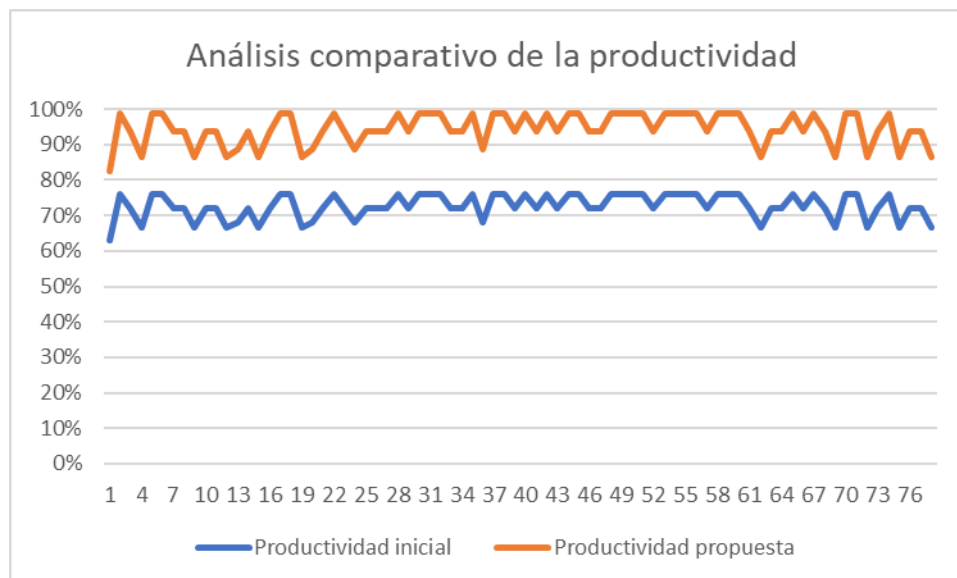
Después de aplicar la propuesta de mejora mediante modelos matemáticos realizados en 78 días de trabajo se notó un cambio notorio en la productividad de la empresa tintorera.

**Tabla 25 Productividad inicial y propuesta**

<b>Datos</b>	<b>Productividad inicial</b>	<b>Productividad propuesta</b>
1	63%	82%
2	76%	99%
3	72%	94%
4	67%	87%
5	76%	99%
6	76%	99%
7	72%	94%
8	72%	94%
9	67%	87%
10	72%	94%
11	72%	94%
12	67%	87%
13	68%	89%
14	72%	94%
15	67%	87%
16	72%	94%
17	76%	99%
18	76%	99%
19	67%	87%
20	68%	89%
21	72%	94%
22	76%	99%
23	72%	94%
24	68%	89%
25	72%	94%
26	72%	94%
27	72%	94%
28	76%	99%
29	72%	94%
30	76%	99%
31	76%	99%
32	76%	99%
33	72%	94%
34	72%	94%
35	76%	99%
36	68%	89%
37	76%	99%
38	76%	99%
39	72%	94%
40	76%	99%
41	72%	94%
42	76%	99%
43	72%	94%
44	76%	99%
45	76%	99%
46	72%	94%
47	72%	94%
48	76%	99%
49	76%	99%
50	76%	99%
51	76%	99%
52	72%	94%
53	76%	99%
54	76%	99%
55	76%	99%
56	76%	99%
57	72%	94%
58	76%	99%
59	76%	99%
60	76%	99%
61	72%	94%
62	67%	87%
63	72%	94%
64	72%	94%
65	76%	99%
66	72%	94%
67	76%	99%
68	72%	94%
69	67%	87%
70	76%	99%
71	76%	99%
72	67%	87%
73	72%	94%
74	76%	99%
75	67%	87%
76	72%	94%
77	72%	94%
78	67%	87%
<b>TOTAL</b>	<b>73%</b>	<b>95%</b>

Fuente: Elaboración propia

La productividad inicial fue de 73% y la productividad propuesta para la mejora es de 95% como se muestra en la tabla 24. Y la gráfica en la figura el incremento al hacer el análisis comparativo de la productividad inicial y la productividad propuesta.



**Figura 22 Grafica de la productividad inicial y propuesta**

### **Análisis económico financiero**

Para la preparación de este propósito de investigación se requirió de los recursos necesarios a lo largo del tiempo que se llevará a cabo en la investigación. Los recursos son propios del investigador como económicos, logísticos e intelectuales.

Para la elaboración de este estudio se ha realizado la siguiente inversión.

**Tabla 26 Inversiones del proyecto**

Rubros	Unidades	INVERSION FIJA TANGIBLE		Total
Equipos y bienes duraderos	1	Escritorio	S/ 100.00	S/ 100.00
	1	Laptop	S/ 500.00	S/ 500.00
	1	Silla giratoria	S/ 60.00	S/ 60.00
Materiales y insumos	4	Tinta de impresión	S/ 22.00	S/ 88.00
	3	Paquetes de Hojas	S/ 15.00	S/ 45.00
Total				S/ 793.00
Rubros	unidades	INVERSION INTANGIBLE		Total
Recursos humanos	2	Honorario de investigador	S/ 4,013.00	S/ 8,026.00
Suministros de energia y Internet	1	Internet	S/ 300.00	S/ 300.00
	1	Servicio(Luz)	S/ 200.00	S/ 200.00
Gastos Operativos	2	Pensión Universitaria de los investigadores	S/ 5,000.00	S/ 10,000.00
	1	otros	S/ 200.00	S/ 200.00
Total				S/ 18,726.00
Total				S/ 19,519.00

Fuente: Elaboración propia

En esta tabla se puntualiza el total de dinero invertido en el proyecto en la que ayudara a analizar el costo beneficio del laboratorio, teniendo una inversión total de s/. 19,519.00. durante el curso.

**Tabla 27. Tabla de costo de capacitaciones**

Personal					
Capitaciones	Sueldo/Mes	Horas/Semanas	Semanas	Costo h/h	Costo total
Almacenero 1	1000	1	12	4.17	50
Almacenero 2	1000	1	12	4.17	50
Matizador 1	1800	1	12	7.50	90
Sub total					190

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 28. Tabla de capital de trabajo**

Personal para la implementación	Sueldo/ mes	N° de personas	Horas/semana	semanas	Costo/ hh	Costo total
Grupo conteo	1000	2	8	1	4.17	66.67
Reconteo	1000	2	8	1	4.17	66.67
Equipo de introducción de datos	1000	1	8	1	4.17	33.33
Clasificación de inventarios	1000	2	8	1	4.17	66.67
<b>Total</b>						<b>233.33</b>

Fuente: Elaboración Propia

Se observa los recursos que se necesitan para la propuesta de la implementación de gestión de inventarios, considerando la tabla 26 y tabla 27, teniendo un total de S/.423,33 soles.

**Tabla 29 Consolidado de inversión**

<b>CONSOLIDADO DE LA INVERSION</b>	
INVERSION FIJA TANGIBLE	S/.793.00
INVERSION INTANGIBLE	S/.18,726.00
MANO DE OBRA EMPLEADA	S/.423.33
<b>TOTAL</b>	<b>S/.19,942.33</b>

Fuente: Elaboración propia

Teniendo como referencia la inversión fija tangible, se obtuvo un costo total de S/.793.00 soles, la inversión intangible de S/. 18,726.00 y la mano de obra empleada con un costo de S/.423.33 soles, obteniendo una inversión total de S/.19,942.33, el cual deberá ser financiado por el propio inversionista.

**Tabla 30 Costos Pre.**

<b>COSTOS PRE</b>	
Producción promedio mensual	160,000 Kilos
Mano de obra	S/ 2,861.12
Materia prima	S/ 17,000.00
CIF	S/ 11,400.00
<b>TOTAL</b>	<b>S/ 31,261.12</b>

Fuente: Elaboración Propia

En esta tabla se presenta la producción mensual de los teñidos que es 160,000 kilos producidos, la mano de obra de los almaceneros (2), que incluye las horas extras con un monto de S/. 2,861.12 soles, la materia prima que vendría ser las recetas trabajadas que tienen un valor de S/. 17,000.00 soles y los CIF que son tomados solo del área interviniente que tiene un valor de S/.11,400.00 soles, todo esto asciende a un total de S/. 31,261.12 nuevos soles.

**Tabla 31. Costos Post**

COSTOS POST	
Producción promedio mensual	160,000 Kilos
Mano de obra	S/ 2,000.00
Materia prima	S/ 11,475.05
CIF	S/ 7,600.00
<b>TOTAL</b>	<b>S/ 21,075.05</b>

Fuente: Elaboración propia.

En este cuadro se visualiza los costos totales después de la propuesta de la implementación de gestión de inventarios, en cual se tiene como mano de obra el sueldo de los almaceneros sin horas extras que tiene un monto de S/. 2,000.00 soles, materia prima que son las recetas trabajadas, muchas de ellas toman un tiempo de espera cuando no es encontrado el colorante y/o se utiliza un colorante equivocado por una mala ubicación de estos, y así mismo se tiene colorantes en stock que no se usan con frecuencia que están ubicados en el grupo C, que son los de mayor valor y si estos están por un tiempo muy prolongado en no movimientos su concentración tendría que superarse, se considera la reducción en costos de estos datos y se tiene como S/.11,475.05 soles, y los gastos CIF los cuales segura sin horas extras para ello se tiene un monto de S/. 7,600.00 soles. Esto hace una suma total de S/.21,076.05 nuevos soles.



**Tabla 32, Flujo de caja a 12 meses.**

Flujo de Caja económico de la Solución													
	Mes 0	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Costos Actuales		31,261	31,261	31,261	31,261	31,261	31,261	31,261	31,261	31,261	31,261	31,261	31,261
Mano de obra		2,861	2,861	2,861	2,861	2,861	2,861	2,861	2,861	2,861	2,861	2,861	2,861
Materia prima		17,000	17,000	17,000	17,000	17,000	17,000	17,000	17,000	17,000	17,000	17,000	17,000
CIF		11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400
Costos Propuestos		21,075	21,075	21,075	21,075	21,075	21,075	21,075	21,075	21,075	21,075	21,075	21,075
Mano obra		2,000.0	2,000.0	2,000.0	2,000.0	2,000.0	2,000.0	2,000.0	2,000.0	2,000.0	2,000.0	2,000.0	2,000.0
Materia prima		11,475	11,475	11,475	11,475	11,475	11,475	11,475	11,475	11,475	11,475	11,475	11,475
CIF		7,600	7,600	7,600	7,600	7,600	7,600	7,600	7,600	7,600	7,600	7,600	7,600
Beneficio		10,186	10,186	10,186	10,186	10,186	10,186	10,186	10,186	10,186	10,186	10,186	10,186
Inversiones Tangibles	793												
Escritorio	100												
Laptop	500												
Silla giratoria	60												
Tinta de impresión y hojas	133												
Inversiones Intangibles	18,726												
Honorario de investigador	8,026												
Internet, Luz	500												
Pensión universitaria	10,000												
Otros	200												
<b>TOTALES NETOS</b>	<b>-19,519</b>	<b>10,186</b>	<b>10,186</b>	<b>10,186</b>	<b>10,186</b>	<b>10,186</b>	<b>10,186</b>	<b>10,186</b>	<b>10,186</b>	<b>10,186</b>	<b>10,186</b>	<b>10,186</b>	<b>10,186</b>
<b>Cálculo del VAN</b>		<b>25,698.95</b>											
Costo de Oportunidad del capital=		20%											
<b>Cálculo de la TIRE</b>		<b>51.84%</b>											
<b>Cálculo del ratio Beneficio / Costo</b>		<b>2.32</b>											

Fuente: Elaboración propia

El valor actual neto para un horizonte de 12 meses, el VAN fue de S/. 25,698.95 los que fueron calculados con una tasa COK de interés de ahorro plazo fijo promedio del mercado peruano de una entidad financiera de 20 %. Y se obtiene un cálculo de ratio beneficio/ costo de 2.32, esto indica que los beneficios son mayores a los costos, en consecuencia, el proyecto debe ser considerado.

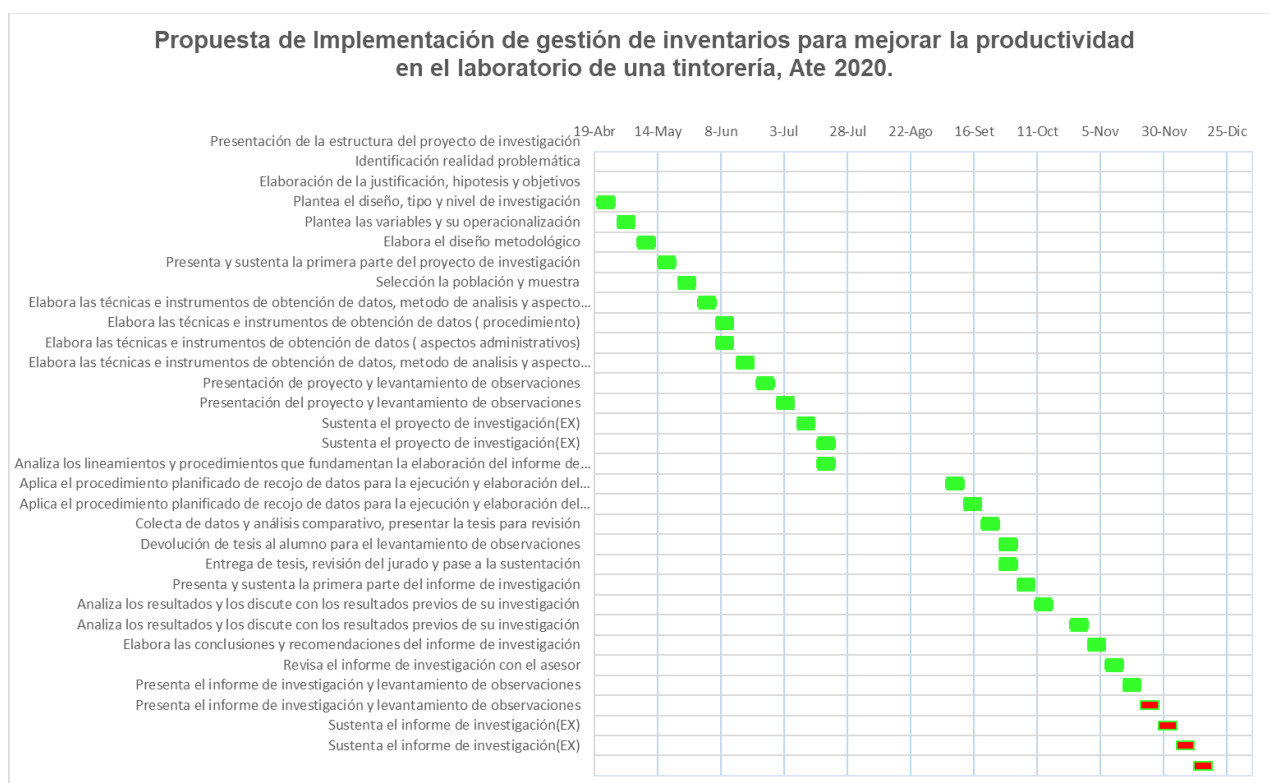
Según Abirami, D. (2020), el Valor Actual Neto es un criterio de inversión, que sirve para examinar y evaluar los cobros y pagos de un determinado proyecto. Además mediante el cálculo financiero se determina si se perdió o ganó con dicha inversión.

## Cronograma de ejecución

Para determinar las acciones necesarias para el impulso del proyecto de investigación se requirió, en primer lugar, adquirir cierto grado de comprensión en el tema de la metodología de investigación y su estructura.

De las consultas realizadas con los docentes en la materia, a partir de la problemática identificada, estos nos dieron las primeras pautas respecto a lo que se requería para que la organización pudiese desarrollar sus actividades de una forma efectiva.

Mediante un diagrama de Gantt, se ilustra la secuencia de pasos a seguir para desarrollar el proyecto de investigación. Este diagrama se ha dividido en los meses en que se ha desarrollado el proyecto de investigación, esto se organizó de esta manera para supervisar el avance del trabajo que se llevó a cabo. El supervisor encargado del proyecto de investigación es Mg. Ing. Jaime E. Molina V.



**Figura 23 Diagrama de Gantt**

Fuente: Elaboración propia

#### **IV. RESULTADO**

## Método de análisis de datos

### Análisis descriptivo

Variable Independiente: Gestión de inventarios

### Clasificación ABC. -

En el área no se cuenta con esta dimensión. Los colorantes se encuentran en el área de almacen a criterio del trabajador.



**Figura 24. Situación actual del almacén**

Fuente: imágenes tomadas en la empresa tintorera

Como se puede apreciar en las imágenes no se tiene un orden de las existencias de los colorantes los cuales esto dificulta en el rápido encuentro de algún colorante que se pueda necesitar en un momento.

En la propuesta se utiliza los consumos de los colorantes para clasificarlos en tres categorías, según el modelo ABC, los cuales mejorarán la respuesta de atención de las recetas del laboratorio.

Rotación de Inventarios= Salidas acumuladas/Inventario promedio

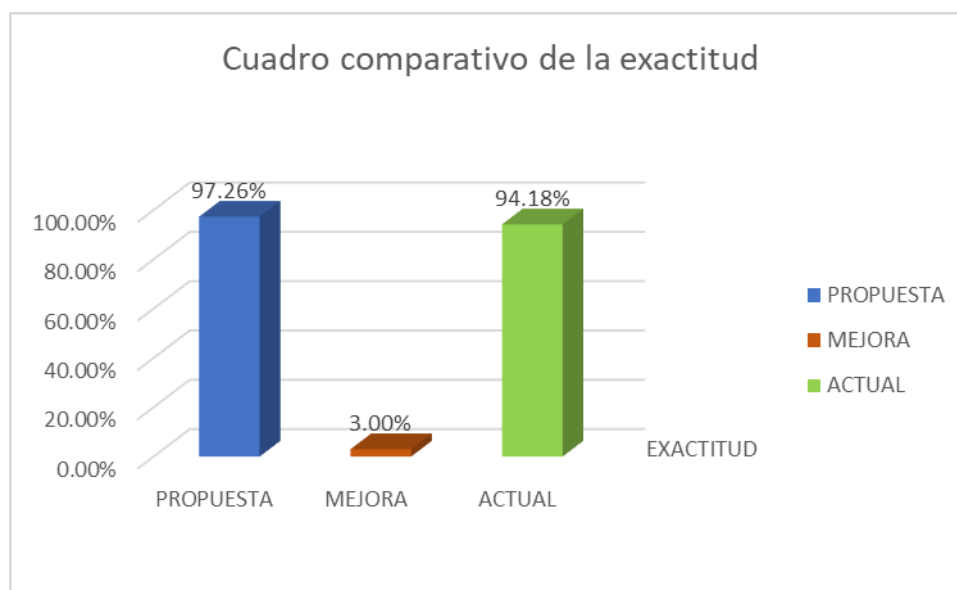
**Tabla 33. tabla de clasificación en ABC**

Colorantes	CONSUMO	C. Acumulado	%	% Acumulado	Zona
Marino Jakazol CE	2820	2820	13.8%	13.8%	A
Negro Jakazol DRS	3000	5820	14.7%	28.6%	A
Negro Jakazol DSDN	3154	8974	15.5%	44.0%	A
Negro Disperso EXSF	2899	11873	14.2%	58.2%	A
Marino Disperso P3RL	1940	13813	9.5%	67.8%	A
Pardo disperse 2RC	680	14493	3.3%	71.1%	A
Amarillo Jakofix 3RN	425	14918	2.1%	73.2%	A
Naranja Jakofix DS	453	15371	2.2%	75.4%	A
Amsablanc SFN	330	15701	1.6%	77.0%	A
Rosa Disperso BG	345	16046	1.7%	78.7%	A
Rucoblanc NL	299	16345	1.5%	80.2%	B
Amarillo Jakofix ME4GL	270	16615	1.3%	81.5%	B
Amarillo Jakofix DSR	270	16885	1.3%	82.8%	B
Rojo Disperso Fosf. G	234	17119	1.1%	84.0%	B
Rojo Jakofix DS2R	240	17359	1.2%	85.2%	B
Rojo Jakofix DSBN	250	17609	1.2%	86.4%	B
Rojo Reactive 3BS	249	17858	1.2%	87.6%	B
Rojo Reactive ME3BL	237	18095	1.2%	88.8%	B
Rojo Jakofix ME4BL	258	18353	1.3%	90.0%	B
Azul Jakofix JRF	260	18613	1.3%	91.3%	B
Azul Jakazol CE	260	18873	1.3%	92.6%	B
Azul Jakofix DSG	213	19086	1.0%	93.6%	B
Amsablanc BYB	218	19304	1.1%	94.7%	B
Amsablanc BY3B	198	19502	1.0%	95.7%	C
Amarillo Jakofix HLF	35	19537	0.2%	95.8%	C
Rojo Disperso C2BL	140	19677	0.7%	96.5%	C
Rubi Disperso 2GFL	126	19803	0.6%	97.2%	C
Azul Disperso SEM2R	141	19944	0.7%	97.8%	C
Turqueza Jakazol PG	110	20054	0.5%	98.4%	C
Turqueza Disperso BG	77	20131	0.4%	98.8%	C
Amarillo Disperse S4GL	69	20200	0.3%	99.1%	C
Flavina L. Disperso 10GN	33	20233	0.2%	99.3%	C
Escarlata Disperso 153	21	20254	0.1%	99.4%	C
Naranja Jakofix ME2RL	27	20281	0.1%	99.5%	C
Rojo Reactive ME6BL	25.5	20306.5	0.1%	99.6%	C
Violeta Disperso BL-01	25	20331.5	0.1%	99.7%	C
Azul Reactive EX	25	20356.5	0.1%	99.9%	C
Azul Jakofix HLF	16.1	20372.6	0.1%	99.9%	C
Azul Disperso FBL	3.2	20375.8	0.0%	100.0%	C
Verde Reactive 6B	3.6	20379.4	0.0%	100.0%	C
Verde Disperso CC	3.7	20383.1	0.0%	100.0%	C
	20383.1		100%		

Fuente: Elaboración propia

**Exactitud de inventarios.** – La exactitud de inventarios nos indica las diferencias en stock y las unidades inventariadas, mediante una representación grafica se puede visualizar la exactitud de inventarios actual y la propuesta.

	PROPUESTA	MEJORA	ACTUAL
EXACTITUD	97.26%	3.00%	94.18%



**Figura 25, análisis de la exactitud**

Fuente: Elaboración propia

En el gráfico mostrado se puede visualizar los resultados de la exactitud de los inventarios mejorando en un 3%, debido que antes se encontraba en un 94% y según teoría este dato es no confiable y con la propuesta se ve que tiene un 97% de mejora dato que según teoría es confiable, teniendo que con el llenado de las fichas de los inventarios se puede llevar un mejor control de los inventarios.

Según Inkermann, D. (2019), define al sistema de procesos como el conjunto de actividades que determinan a la buena toma de decisiones, ello implica el flujo adecuado de información confiable y correcta por parte de estaciones de trabajo. Por ende, engloba el entregar resultados específicos y viables.

### **Variable Dependiente: Productividad**

La productividad se calculó en base a los despachos de recetas perfectas realizados frente a las recetas pedidas, en donde para obtener resultados óptimos se realizó la toma de 78 datos y después de la implementación de gestión de inventarios.

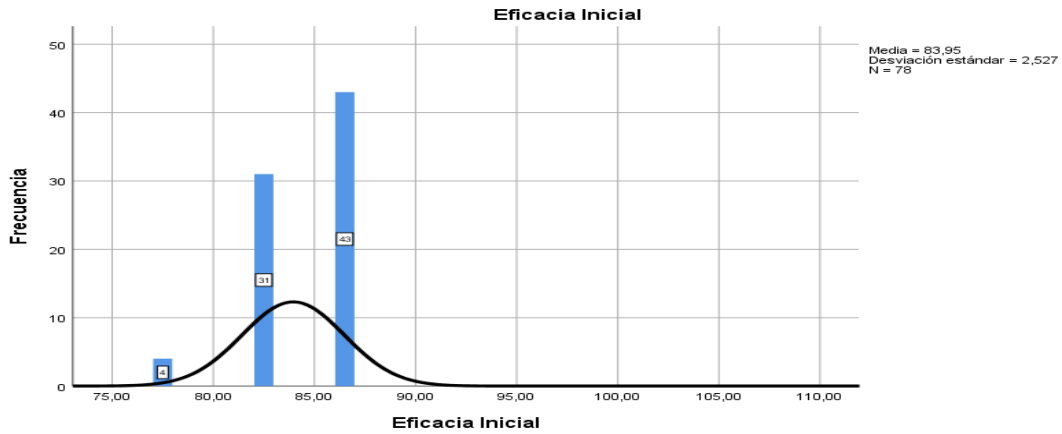
**Tabla 34. Análisis descriptivo de la eficacia actual y la eficacia calculada**

		<b>Estadísticos</b>	
		Eficacia Inicial	Eficacia Propuesta
N	Válido	78	78
	Perdidos	0	0
Media		83,9487	97,4487
Error estándar de la media		,28615	,35368
Mediana		86,0000	100,0000
Moda		86,00	100,00
Desv. Desviación		2,52724	3,12363
Varianza		6,387	9,757
Asimetría		-,991	-,942
Error estándar de asimetría		,272	,272
Curtosis		,505	,318
Error estándar de curtosis		,538	,538
Rango		9,00	11,00
Mínimo		77,00	89,00
Máximo		86,00	100,00
Percentiles	25	82,0000	95,0000
	50	86,0000	100,0000
	75	86,0000	100,0000

Fuente: datos obtenidos del programa SPSS versión 25

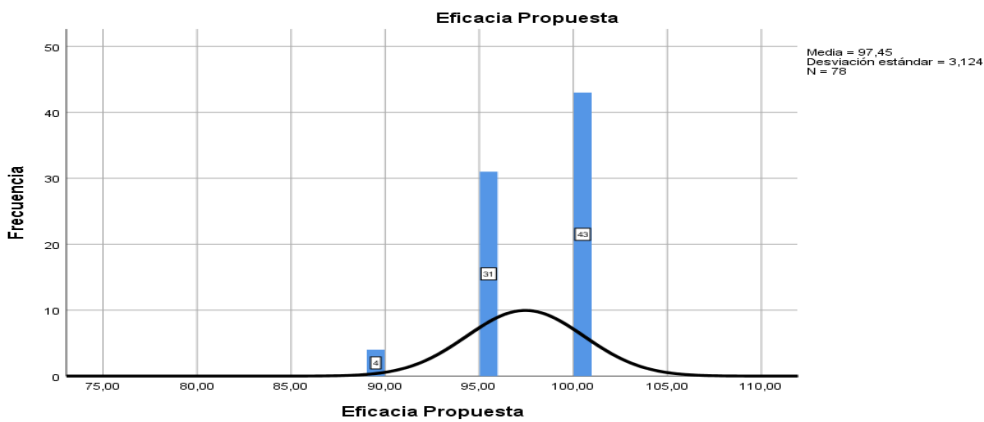
Con respecto a la tabla 32, se observa que evaluando la propuesta de mejora la media de la eficacia se incrementaría de 83,94% al 97,44 %; por consiguiente la desviación estándar en los valores de la eficiencia calculada en la mejora propuesta es de 3,12 refleja una mejora en la agrupación de los datos en comparación a la situación actual en donde la desviación estándar era de 2,52. También se observa que el valor máximo de la eficacia en la situación calculada después de la mejora alcanzo 100 en comparación al valor máximo alcanzado de la eficiencia de la situación actual con un valor 86; así mismo se constata que los valores mínimos de la situación fue es de 77 paso a un 89 estimado en la situación de la eficacia después de la mejora propuesta. Igualmente, en el caso de la asimetría al ser los dos negativos implica que en el caso de la eficacia hay un predominio de valores

tienden agruparse hacia la derecha de la curva. Por último, en el caso de la curtosis al ser menores que 3 implica que en ambos casos los índices se acercan alrededor de la media; sin embargo, una situación más favorable se observa después de los cálculos en la situación propuesta después de la mejora.



**Figura 26 Histograma de eficacia actual**

Fuente: Elaboración SPSS.



**Figura 27 Histograma de eficacia propuesta.**

Fuente: Elaboración SPSS.

### Comparación descriptiva del índice de la eficiencia

**Tabla 35. Analisis descriptivo de la eficiencia actual y la eficiencia calculada.**



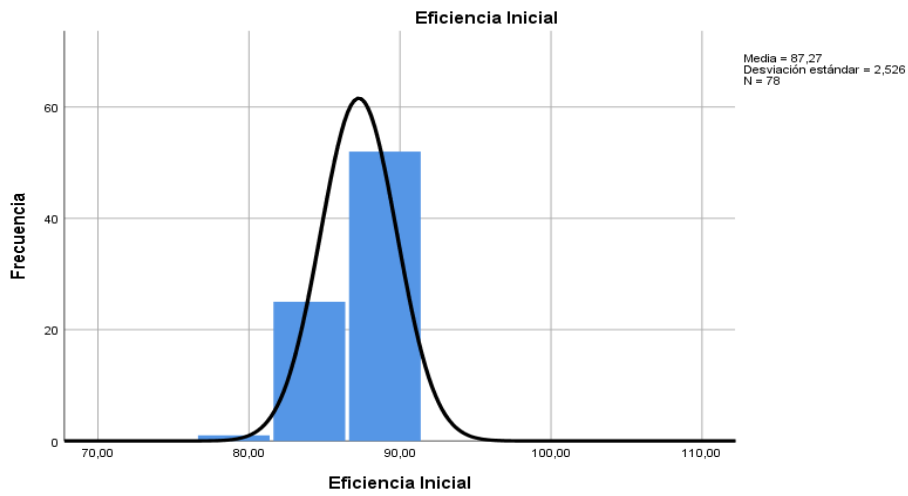
### Estadísticos

		Eficiencia Inicial	Eficiencia Propuesta
N	Válido	78	78
	Perdidos	0	0
Media		87,2692	97,9231
Error estándar de la media		,28602	,34323
Mediana		89,0000	100,0000
Moda		89,00	100,00
Desv. Desviación		2,52609	3,03131
Varianza		6,381	9,189
Asimetría		-,967	-,967
Error estándar de asimetría		,272	,272
Curtosis		-,363	-,363
Error estándar de curtosis		,538	,538
Rango		10,00	12,00
Mínimo		79,00	88,00
Máximo		89,00	100,00
Percentiles	25	84,0000	94,0000
	50	89,0000	100,0000
	75	89,0000	100,0000

Fuente: datos obtenidos del programa SPSS versión 25

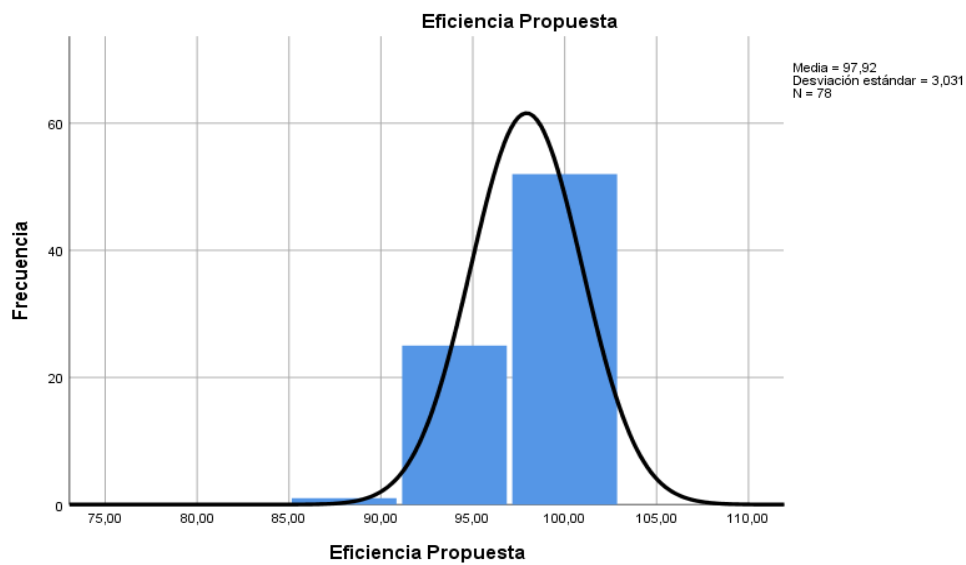
Como se visualiza en la tabla 33, que evaluando la propuesta de mejora de la eficacia se aumentaría de 87,269% al 97,92%; así mismo la desviación estándar en los valores de la eficiencia calculada en la mejora propuesta es de 3,03 % refleja una mejora en la agrupación de los datos en comparación a la situación actual en donde a la desviación estándar era de 2,52%. Igualmente se observa que el valor máximo de la eficiencia en la situación calculada después de la mejora alcanzó un 100 % en comparación al valor máximo alcanzado a la eficiencia de la situación actual con un valor de 89; lo mismo se evidencia en los valores mínimos, en donde el 79% en la situación actual paso a un 88% estimado en la situación de la eficiencia después de la mejora propuesta. Además, los valores de la asimetría son negativos, los cuales nos indica que los valores tienden a agruparse hacia la derecha de la curva. Finalmente, los datos de la Curtosis son negativa implica que la curva es

más plana o ancha; sin embargo, una situación más favorable se observa después de los cálculos en las mejoras propuestas.



**Figura 28. Histograma de eficiencia actual.**

Fuente: Elaboración SPSS



**Figura 29. Histograma de eficiencia propuesta.**

Fuente: Elaboración SPSS.

**Comparación descriptiva del índice de la productividad calculada**

**Tabla 36. Análisis descriptivo de la productividad antes y la productividad calculada**

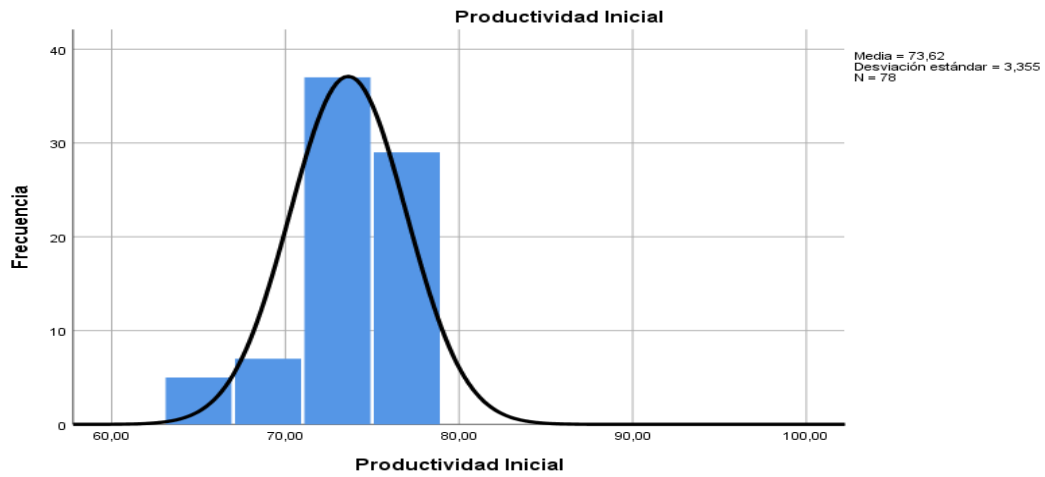
### Estadísticos

		Productividad Inicial	Productividad Propuesta
N	Válido	78	78
	Perdidos	0	0
Media		73,6154	95,4359
Error estándar de la media		,37982	,51310
Mediana		73,0000	95,0000
Moda		73,00	100,00
Desv. Desviación		3,35451	4,53153
Varianza		11,253	20,535
Asimetría		-,978	-,950
Error estándar de asimetría		,272	,272
Curtosis		,708	,548
Error estándar de curtosis		,538	,538
Rango		12,00	16,00
Mínimo		65,00	84,00
Máximo		77,00	100,00
Percentiles	25	73,0000	94,0000
	50	73,0000	95,0000
	75	77,0000	100,0000

Fuente: datos obtenidos del programa SPSS versión 25

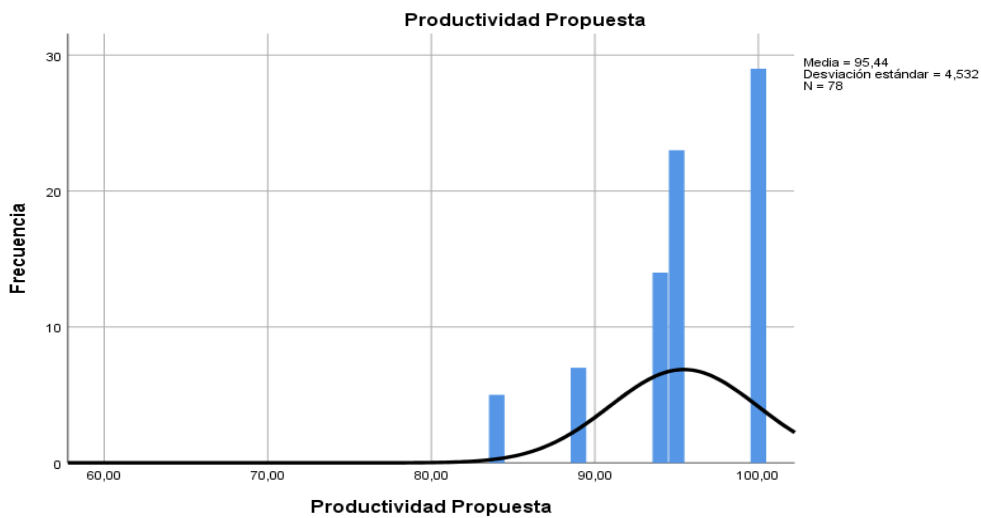
En la tabla 26, se evidencia que evaluando la propuesta de mejora la media de la productividad aumentaría de 73,61% al 95,43%; además la desviación estándar en los valores de la productividad calculada en la mejora propuesta es de 4,53 refleja un mejoramiento en la agrupación de los datos en comparación a la situación actual en donde la desviación estándar era de 3,35. Por lo tanto se observa que el valor máximo de la productividad en la situación calculada después de la mejora alcanzo un 100% en comparación al valor máximo alcanzado en la productividad de la situación actual con un 77%; además se evidencia en los valores mínimos, en la situación actual es de 65% paso a un 84% calculado en la situación de la productividad después de la mejora propuesta. Igualmente, los valores de la asimetría son negativos lo cual indica que los valores tienden a agruparse a la derecha de la curva.

. Para finalizar, los datos de la curtosis al ser menores que 3 implica que en ambos casos los índices se acercan alrededor de la media; sin embargo, una situación más favorable se observa los cálculos en la situación actual.



**Figura 30. Histograma de productividad actual.**

Fuente: Elaboración SPSS.



**Figura 31. Histograma de productividad propuesta.**

Fuente: Elaboración propia en SPSS

## Análisis Inferencial

El análisis inferencial permite validar la hipótesis general y específicas planteadas donde:

Ho: Hipótesis nula

H1: Hipótesis de trabajo

Primero se debe determinar el estadígrafo que se utilizara de acuerdo con el tamaño de la muestra. Los criterios de decisión a considerar son:

- ❖  $N \leq 30$ , se usa el estadígrafo de Shapiro Wilk
- ❖  $N > 30$ , se usa el estadígrafo de Kolmogorov Smirnov
- ❖ Donde N es la muestra.

### **Análisis inferencial de la hipótesis general**

Para contrastar la hipótesis general, se determina el estadígrafo a utilizar. Debido a que se tiene 78 datos tenemos que la muestra es mayor a 30, se utilizará el estadígrafo Kolmogorov Smirnov. Es esencial primero determinar si los datos que concierne a la serie de la productividad actual y después de la situación calculada después de la mejora, dispone un comportamiento paramétrico o no paramétrico. La regla de decisión es la siguiente:

***Tabla 37.Regla de decisión – prueba de normalidad para muestras relacionadas***

Significancia	Muestra (antes)	Muestra (después)	Interpretación	Estadígrafo
$P_{sig} > 0.05$	Si	Si	Paramétrica	T-Student
$P_{sig} \leq 0.05$	Si	No	No paramétrica	Wilcoxon
$P_{sig} \leq 0.05$	No	Si	No paramétrica	Wilcoxon
$P_{sig} \leq 0.05$	No	No	No paramétrica	Wilcoxon

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 38. Prueba de normalidad de la productividad con Kolmogorov Smirnov.**

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Productividad Inicial	,273	78	,000	,791	78	,000
Productividad Propuesta	,222	78	,000	,817	78	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración SPSS

En la tabla 35, se observa que el  $p_{\text{valor}}$  de la diferencia de la productividad actual y propuesta con Kolmogorov Smirnov es 0.000, siendo los datos no paramétricos. Por lo tanto, según (Guillen, 2016, p.17) se debe usar la prueba de Wilcoxon de pares relacionados para la contratación de hipótesis.

### Contrastación de la hipótesis general.

**Ho:** La propuesta de implementación de la gestión de inventarios mejora la productividad del laboratorio de una tintorería, Ate 2020

**H1:** La propuesta de implementación de la gestión de inventarios no mejora la productividad del laboratorio de una tintorería, Ate 2020.

### Regla de decisión:

Ho:  $\mu_0 \geq \mu_1$ , se acepta la hipótesis nula

H1:  $\mu_0 < \mu_1$ , se acepta la hipótesis alterna.

**Si  $\sigma > 0,05$  se acepta la Hipótesis nula, si  $\sigma < 0,05$  se acepta Hipótesis de trabajo.**

**Tabla 39. Prueba de Wilcoxon de pares relacionados de la productividad**

Estadísticos de prueba <sup>a</sup>	
	Productividad Propuesta - Productividad Inicial
Z	-7,753 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: Elaboración SPSS

En la estadística inferencial, en las pruebas de hipótesis se debe demostrar la proposición de la hipótesis nula ( $H_0$ ). En la tabla 37, la significancia o p valor el cual es 0.000 y como es menor a 0.05 por tanto ya que la prueba de Wilcoxon es de dos colas, no se cumple  $H_0$ : Productividad  $\geq$  Productividad, y se rechaza la hipótesis nula aceptándose la hipótesis de trabajo, esto es que existe diferencia en la productividad después de la propuesta del estudio de la investigación, la implementación de la gestión de inventarios mejora la productividad del laboratorio de una tintorería, Ate 2020.

### **Análisis inferencial de la hipótesis específica 1**

El análisis de la hipótesis específica 1 es el siguiente:

H1: La propuesta de implementación de la gestión de Inventarios mejorará la eficiencia del laboratorio de una tintorería, Ate 2020.

Para realizar la contrastación de la hipótesis específica 1, se procede a determinar si la serie de datos tiene un comportamiento paramétrico. Debido a que se tiene 78 datos tenemos que la muestra es mayor a 30, se utilizará el estadígrafo Kolmogorov-Smirnov.

La regla de decisión es la siguiente:

***Tabla 40.Regla de decisión – prueba de normalidad para muestras relacionadas***

Significancia	Muestra (antes)	Muestra (después)	Interpretación	Estadígrafo
$P_{sig} > 0.05$	Si	Si	Paramétrica	T-Student
$P_{sig} \leq 0.05$	Si	No	No paramétrica	Wilcoxon
$P_{sig} \leq 0.05$	No	Si	No paramétrica	Wilcoxon
$P_{sig} \leq 0.05$	No	No	No paramétrica	Wilcoxon

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 41. Prueba de normalidad de la diferencia de la eficiencia actual y propuesta**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia Inicial	,420	78	,000	,627	78	,000
Eficiencia Propuesta	,420	78	,000	,627	78	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia en SPSS.

De la tabla 39, se puede observar que el  $p_{\text{valor}}$  de la diferencia de la eficiencia actual y la propuesta con la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov es 0.000, se tiene un valor menor a 0.05, obteniendo datos no paramétricos. Por lo tanto, utilizaremos la prueba de Wilcoxon de pares relacionados para la contratación de hipótesis.

### **Contrastación de la hipótesis específica 1**

- Ho: La propuesta de implementación de la gestión de Inventarios no mejora la eficiencia del laboratorio de una tintorería, Ate 2020.

- H1: La propuesta de implementación de la gestión de Inventarios mejorará la eficiencia del laboratorio de una tintorería, Ate 2020.

La implementación de la gestión de Inventarios mejora la eficiencia del laboratorio de una tintorería, Ate 2020.

Tenemos como regla de decisión:

#### **Regla de decisión:**

Ho:  $\mu_0 \geq \mu_1$ , se acepta la hipótesis nula

H1:  $\mu_0 < \mu_1$ , se acepta la hipótesis alterna.

**Si  $\sigma > 0,05$  se acepta la Hipótesis nula, si  $\sigma < 0,05$  se acepta Hipótesis alterna.**



**Tabla 42. Prueba de Wilcoxon de pares relacionados de la eficiencia.**

<b>Estadísticos de prueba<sup>a</sup></b>	
	Eficiencia Propuesta - Eficiencia Inicial
Z	-8,003 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: Elaboración propia en SPSS.

De la tabla 40, podemos observar que la significancia de la prueba Wilcoxon de pares relacionados, aplicado a la eficiencia actual y propuesta es de 0.000 y como es de 2 colas, por lo cual es menor a 0,05; rechazandose la hipótesis nula aceptando la hipótesis de trabajo, existe diferencia en la eficiencia, después de la propuesta calculada de implementación de la gestión de inventarios, en términos simples, existe una probabilidad de 0.00% de rechazar los datos, después siendo estos verdaderos.

### **Análisis inferencial de la hipótesis específica 2**

El análisis de la hipótesis específica 2 de la presente investigación es el siguiente:

H1: La propuesta de implementación de la gestión de inventarios mejorará la eficacia del laboratorio de una tintorería, Ate 2020.

Para realizar contrastar la hipótesis específica, se determina si la serie de datos tiene un comportamiento paramétrico. Debido a que se tiene 78 datos, es una muestra mayor de 30 datos, por ello se utilizará el estadígrafo Kolmogorov-Smirnov.

La regla de decisión es la siguiente:

**Tabla 43.Regla de decisión – prueba de normalidad para muestras relacionadas**

Significancia	Muestra (antes)	Muestra (después)	Interpretación	Estadígrafo
$P_{sig} > 0.05$	Si	Si	Paramétrica	T-Student
$P_{sig} \leq 0.05$	Si	No	No paramétrica	Wilcoxon
$P_{sig} \leq 0.05$	No	Si	No paramétrica	Wilcoxon
$P_{sig} \leq 0.05$	No	No	No paramétrica	Wilcoxon

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 44.Prueba de normalidad de la diferencia de la eficacia actual y propuesta.**

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Eficacia Inicial	,343	78	,000	,706	78	,000
Eficacia Propuesta	,344	78	,000	,708	78	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia en SPSS.

En la tabla 42, tenemos que el  $\rho_{valor}$  de la diferencia de la eficacia actual y propuesta es de 0.00, se tiene un valor menor a 0.05, siendo los datos no paramétricos. Por tanto, se utilizará la prueba de Wilcoxon de pares relacionados para contrastar la hipótesis.

### Contrastación de la hipótesis específica 2

- Ho: La propuesta de implementación de la gestión de inventarios no mejora la eficacia del laboratorio de una tintorería, Ate 2020.
- Ha: La propuesta de implementación de la gestión de inventarios mejorará la eficacia del laboratorio de una tintorería, Ate 2020.

**Regla de decisión:**

Ho:  $\mu_0 \geq \mu_1$ , se acepta la hipótesis nula

H1:  $\mu_0 < \mu_1$ , se acepta la hipótesis alterna.

***Si sigma > 0,05 se acepta la Hipótesis nula, si sigma < 0,05 se acepta Hipótesis de trabajo.***

**Tabla 45 Prueba de Wilcoxon de pares relacionados de eficacia actual y propuesta.**

**Estadísticos de prueba<sup>a</sup>**

	Eficacia Propuesta - Eficacia Inicial
Z	-7,899 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: Elaboración propia en SPSS.

De la tabla 43, podemos observar que la significancia de la prueba Wilcoxon de pares relacionados, aplicado a la eficacia antes y después es de 0.000 y como es de 2 colas, por lo cual es menor a 0,05; rechazándose la hipótesis nula aceptando la hipótesis de trabajo, existe diferencia en la eficacia actual y propuesta después de la propuesta de implementación de la gestión de inventarios, en términos simples, existe una probabilidad de 0.000% de rechazar los datos de las entregas conforme después siendo estos verdaderos.



## **V. DISCUSIÓN**

Con respecto a los resultados obtenidos de trabajos previos citados en este estudio se señala lo siguiente:

Los resultados obtenidos por Pérez, I, et al. (2013); en su artículo “***Un modelo de gestión de inventarios para una empresa de productos alimenticios***”. Menciona como objetivo cumplir los parámetros de calidad en el servicio del cliente con respecto al objetivo meta. Debido a la implementación del modelo que duro 6 semanas, los resultados que se registraron fue que el nivel de servicio tuvo una mejora, antes era de 75% y después de 87.23%, teniendo una mejora de 12.23 %. De igual manera con la propuesta de gestión de inventarios se logró mejorar la productividad del laboratorio de un 75% a 95%, lo que ha permitido mejorar en un 20 %, permitiendo así un almacén más controlado en base a las herramientas del modelo ABC y ERI.

En base al estudio realizado que tiene por título: Propuesta de implementación de la gestión de inventarios para mejorar la productividad del laboratorio de una tintorería Ate 2020, se tuvo como primero objetivo específico: Mejorar la eficacia, a través de modelos matemáticos y así poder observar una mejora que optimice los órdenes de despachos en el área del laboratorio. Los resultados obtenidos fueron: Inicialmente el área de estudio presento una eficacia de un 84%, al implementarse dichos modelos matemáticos se obtuvo un 94%, lo cual indica una mejora del 10%. Como referencia en la tesis de Gutiérrez (2017), la cual lleva por título: “Aplicación de la gestión de stock en el almacen de materia prima para mejorar la productividad en la línea de tela de punto, empresa Ideas Textiles SAC, Lima 2017”, abordo los siguientes resultados, que la eficacia promedio para el periodo pretest fue de un 95.23 % y para el periodo posttest de un 97.84%, logrando una mejora de eficacia del 2,61 %.

En el estudio realizado de la propuesta de implementación de gestión de inventarios para mejorar la productividad del laboratorio de una tintorería Ate 2020. Con respecto al objetivo específico 2. Mejorando la eficiencia en nuestra propuesta de implementación mejora de un 88% a 98% obteniendo una mejora de un 10%, resultado que tiene como propósito mejorar el cumplimiento de las recetas del laboratorio. En el estudio realizado por Mejía (2018); en su tesis de investigación cuyo título fue “diseño de un sistema de gestión de inventarios para el producto final

en la empresa textil confecciones ANY Ecuador,2018". Diseñar el sistema de gestión de inventarios para el producto final de clasificación A, con el propósito de dar uso eficiente de los recursos disponibles. mejoro el tiempo de entrega de los recursos a utilizar, el minimizar de los costos totales anuales de los artículos A, de un 23%, es decir 26.848 dólares al año.

## **VI. CONCLUSIONES**



**Primera.** - El presente estudio tiene una estimación respecto al objetivo general Establecer como la propuesta de implementación de la gestión de inventarios mejora la productividad del laboratorio de una tintorería, Ate 2020. De manera que puede estimar la productividad inicial al evidenciar en la tabla 14, teniendo un valor de 74%, con la propuesta de gestión de inventarios para mejorar la productividad del laboratorio, se estima que el valor será de 95% según se observa en la tabla 24, con lo que se obtiene una mejora de la productividad en un 21%, en los cuales el resultado nos indica que los cálculos para la mejora propuesta están dando una mejor respuesta a las recetas que se desarrollan en el laboratorio y por ende a la producción que está establecida. Así mismo hacemos referencia que con la propuesta de investigación se cumple con la mejora de productividad del área de laboratorio.

Establecer como la propuesta de implementación de la gestión de inventarios mejora la eficacia del laboratorio de una tintorería, Ate 2020.

**Segunda.** - La presente investigación demostró respecto al primer objetivo específico que la establecer como la propuesta de implementación de la gestión de inventarios mejora la eficiencia del laboratorio de una tintorería, ate 2020. De manera que la eficiencia tenía un valor inicial de 88% según se evidencia en la tabla 13, posteriormente, luego de la implementación de la propuesta de mejora elaborada, se estima un incremento calculado en la mejora propuesta a un valor de 98% según la tabla 23, con lo cual se tiene una mejora de la eficiencia en un 10%. en los cuales el resultado nos indica que los cálculos para la mejora propuesta han establecido un aumento de recetas perfectas con respecto a las recetas cumplidas.

**Tercero.** - La presente investigación demostró respecto al segundo objetivo específico que. Establecer como la propuesta de implementación de la gestión de inventarios mejora la eficacia del laboratorio de una tintorería, Ate 2020. De manera que la eficacia inicial tenía un valor de 84% tal como se evidencia en la tabla 12, luego, después de lo calculado en la mejora propuesta, se estima que tiene un valor de 94% según se detalla en la tabla 22, con lo que se obtiene una mejora de la eficacia en un 10%, en los cuales el resultado nos indica que los cálculos para la

mejora propuesta han establecido una mejor producción en la toma de inventario para alcanzar las metas establecidas.

## **VII. RECOMENDACIONES**

En primer lugar, con respecto al objetivo general se recomienda que se aplique la metodología de gestión de inventarios con la finalidad de tener un mejor control total para así ser más productivos frente a cualquier solicitud de pedido realizados por el laboratorio. También es importante realizar el control de los inventarios semanalmente para verificar la cantidad de materiales que hay en stock y poder informar en forma verídica al área responsable de realizar las compras y así evitar caer en sobre stock y escases de materiales, especialmente de los materiales con alta rotación. Al realizar esta recomendación se evita tiempos muertos que genera el no tener stock y los despachos ineficientes en el almacén. Ya que esta implementación impulsa a que la empresa tenga mejores beneficios y obtenga una disciplina de trabajo cumpliendo con la producción.

Con respecto al primer objetivo específico, para mejorar la eficiencia en los despachos perfectos, se sugiere mantener de forma fiel las codificaciones de los colorantes por sustrato debido a que esto mejorara la entrega de las recetas y a la vez un mejor orden de los inventarios.

Por otro lado, en referencia al segundo objetivo específico, para mejorar la eficacia se recomienda en función a reducir los tiempos que aqueja realizar el inventario físico y no contar con una herramienta de identificación rápida, se sugiere implementar la lectora de código de barras. De tal manera que se descargue automáticamente los colorantes utilizados.

Por otro lado, se recomienda tener una persona encargada de revisar las existencias del almacén en físico y en el sistema semana a semana viendo que esto se cumpla y así tener un mejor control de las existencias.

## REFERENCIAS

**ARANA, Kevin, et al.** Service Level of Pharmaceutical Supply Chain Applying Optimal Policy: Case Study in Lima, Perú. *Int. J Sup. Chain. Mgt Vol*, 2020, vol. 9, no 3, p. 239.

**ARRIETA POSADA, Juan Gregorio.** Aspects to Consider for High Quality Administration of Corporate Distribution Centers (Centros de Distribución, CEDIS). *Journal of Economics, Finance and Administrative Science* [online].[ fecha de consulta 15 de agosto de 2020] , vol.16,n.30pp.83-96.Disponible en:

[http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S2077-18862011000100007&script=sci\\_arttext&tlnq=en](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S2077-18862011000100007&script=sci_arttext&tlnq=en)

**BALAJI, K.; KUMAR, V. S.** (2014). Multicriteria inventory ABC classification in an automobile rubber components manufacturing industry. *ScienceDirect*. 6pp.

**BAUSATE Y MEZA, Jaime.** (2016). Guia para la elaboración del proyecto de tesis y el informe final. [en línea][fecha de consulta 05 de julio 2020]. Disponible en:

[http://www.bausate.edu.pe/investigacion/images/docpdf/GUIA\\_PARA\\_ELABORACION\\_DEL\\_PROYECTO\\_E\\_INFORME\\_MARZO\\_2017.pdf](http://www.bausate.edu.pe/investigacion/images/docpdf/GUIA_PARA_ELABORACION_DEL_PROYECTO_E_INFORME_MARZO_2017.pdf)

**BUSTAMANTE, Raúl.** (2016). La industria textil y confecciones. Artículo técnico. [en línea] [fecha de consulta 09 de mayo 2020]. Disponible en:

<http://aptp Peru.com/la-industria-textil-y-confecciones/>

**Campos, R. A. G., Aguirre, R. C. & Gutiérrez, J. L. C.** (2020). Management proposal and strategic improvement applied

to a micro-hydraulic services microenterprise. *The Journal of Middle East and North Africa Sciences*, 6(02), 11-17]. (PISSN

2412- 9763) - (e-ISSN 2412-8937). [www.jomenas.org](http://www.jomenas.org). 2

**CAPCHA, Izabel.** (2018) Implementación de gestión de inventario para mejorar la productividad del almacén de hilo crudo y color de la empresa Textiles Camones

S.A.- Puente Piedra, 2018. Tesis para obtener el título de Ingeniero Industrial. Lima: Universidad César Vallejo. 147 pp. [En línea]. [Fecha de consulta 06 de mayo de 2020]. Disponible en:

<http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/22953>

**CARDONA, José., OREJUELA, Juan., & Rojas, Carlos.** (2018). Gestión de inventario y almacenamiento de materias primas en el sector de alimentos concentrados. *Dialnet plus*. 14pp.

**Chao, A.** (2019). Adquisición de vocabulario mediante diagramas de flujo. En P. Clements, A. Krause y P. Bennett (Eds.), *Diversidad e inclusión*. Tokio: JALT

**ESCUDERO Serrano, J.** (2013). Costes de gestión de inventarios. In *Administración y Gestión. Gestión logística y comercial* (pp. [257]-286). Madrid, Spain: Paraninfo. Retrieved from

<https://link.gale.com/apps/doc/CX7062600014/GVRL?u=univcv&sid=GVRL&xid=b4929d1d>

**FERNÁNDEZ, Antonia Cruz.** *Gestión de inventarios. COML0210*. IC Editorial, 2018. [En línea] [Fecha de consulta 07 de mayo 2020]. Disponible en:

[https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=Dw9aDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT5&dq=UNIDAD+3.+GESTI%C3%93N+DE+INVENTARIOS&ots=AQD0opqcbD&sig=c\\_hLTIShzMGPI1p4jTYOJO96Otr4#v=onepage&q&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=Dw9aDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT5&dq=UNIDAD+3.+GESTI%C3%93N+DE+INVENTARIOS&ots=AQD0opqcbD&sig=c_hLTIShzMGPI1p4jTYOJO96Otr4#v=onepage&q&f=false)

**FLAMARIQUE Sergi** (2018). *Métodos de almacenamiento y gestión de existencias. Guía práctica*. Madrid: MARGE BOOKS. 22 pp.

**GUILLÉN, O.; VALDERRAMA, S.** (2013). *Guía para elaborar la tesis universitaria escuela de posgrado*. 150p. [en línea] [fecha de consulta 09 de mayo 2020]. Disponible en:

[https://www.academia.edu/37024919/GU%C3%8DA\\_PARA\\_ELABORAR\\_LA\\_TESIS\\_UNIVERSITARIA\\_ESCUELA\\_DE\\_POSGRADO](https://www.academia.edu/37024919/GU%C3%8DA_PARA_ELABORAR_LA_TESIS_UNIVERSITARIA_ESCUELA_DE_POSGRADO)

**GUTIERREZ, Claudio** (2017) Aplicación de la gestión de stock en el almacén de materia prima para mejorar la productividad en la línea de tela de punto, empresa Ideas Textiles SAC, Lima 2017. Tesis para obtener el título de Ingeniero Industrial. Lima: Universidad César Vallejo. 141 pp. [En línea]. [Fecha de consulta 06 de mayo de 2020]. Disponible en:

<http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/9891>

**HERNANDEZ, Roberto, Fernández, Carlos y Baptista, Pilar.** Metodología de la investigación, 6.a ed. México, 2014. 634pp. ISBN: 978-1-4562-2396-0

**INKERMANN, David.** Towards model-based process engineering. En *Proceedings of the Design Society: International Conference on Engineering Design*. Cambridge University Press, 2019. p. 3741-3750.

**Jolan Philippe, Massimo Tisi, Hélène Coullon, Gerson Sunyé.** Towards Transparent Combination of Model Management Execution Strategies for Low-Code Development Platforms. ACM/IEEE 23rd. International Conference on Model Driven Engineering Languages and Systems, Oct 2020, (Virtual Conference), Canada.

**KARTHICK, M.; KARTHIKEYAN, S.; PRAVIN, M. C.** A Model for Managing and Controlling the Inventory of Stores Items based on ABC Analysis. *Global Journal of Research In Engineering*, 2014.

**LEE, Quarterman.** Strategos guide to cycle counting & inventory accuracy. *Strategos Inc. Site License Edition*, 2006.

**LÓPEZ, Diana Cristina López.** Calidad para la productividad y la competitividad: Servicios, bienes. *Scientia et Technica*, 2018, vol. 35, p. 455-460. ISBN: 978-958-8487-37-3

**LOZADA, José.** (2014). Investigación aplicada: Definición, propiedad intelectual e industria. *CienciAmérica: Revista de divulgación científica de la Universidad Tecnológica Indoamérica*. 6pp. [en línea] [fecha de consulta 09 de mayo 2020]. Disponible en:

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6163749>

**LLANOS, Elvia.** (2018) Impacto de la implementación del registro de inventarios en la empresa Yobel SCM. Tesis para obtener el título de ingeniero en gestión empresarial. Lima. Universidad Nacional Agraria La Molina. 46pp. [En línea]. [Fecha de consulta 20 de setiembre de 2020]. Disponible en:

<http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/3300/Ilanos-via-elvia-maythe.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

**MACÍAS, Rubén; LEON, Antonio; LIMON, Cintya.** Análisis de la cadena de suministro por clasificación ABC: el caso de una empresa mexicana (Supply Chain Analysis by ABC Classification: The Case of a Mexican Company). *RAN-Revista Academia & Negocios*, 2019, vol. 4, no 2.

**Malinova, M., Mendling, J .:** El efecto de la calidad del diseño del mapa de proceso en éxito de la gestión de ceses. En: Actas de la 21a conferencia europea sobre Sistemas de información. (2013).

<http://ceur-ws.org/Vol-1164/PaperVision04.pdf>

**Malaya Journal of Matematik**, vol. S, No. 1, 335-342, 2020

<https://doi.org/10.26637/MJM0S20/006>

**MAY, Benjamin.** Applying ABC analysis to the Navy's inventory management system. NAVAL POSTGRADUATE SCHOOL MONTEREY CA, 2014.

**MEJÍA, Sindy.** (2018) Diseño de un sistema de gestión de inventarios para el producto final en la empresa textil confecciones Any. 2018. Tesis de Licenciatura de Ingeniería Industrial. Ecuador: Universidad Técnica del Norte.195pp. [En línea]. [Fecha de consulta 07 de mayo de 2020]. Disponible en:

<http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/8489>

**MENDIETA, P.** Semana de la lavandería y estampado 2019. [En línea]. Artículo técnico APTT. 8 de agosto 2019. [ Fecha de consulta 05 de mayo de 2020]. Disponible en:



<http://aptpperu.com/wp-content/uploads/2019/08/Semana-de-la-lavanderia-2019.pdf>

**MONTEMAYOR, Blenda** (2017) Propuesta de un sistema de control interno para mejorar la gestión de inventarios de la empresa Textiles Of Perú SAC, 2017. Tesis para obtener el título de Ingeniero Industrial. Lima: Universidad César Vallejo. 106 pp. [En línea]. [Fecha de consulta 06 de mayo de 2020]. Disponible en:

<http://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/123456789/760>

**NAVARRETE, Carlos Veloz; GUTIÉRREZ, Oscar Parada.** (2017) Métodos para mejorar la eficiencia y la toma de decisiones en la gestión de inventarios//Methods to improve efficiency and decisions in inventory management. Dialnet.unirioja. 10pp.

**PÉREZ, Ileana,** et al. (2013). Un modelo de gestión de inventarios para una empresa de productos alimenticios/an inventory model for a food company. Scielo.sld. 10pp

**PIÑÓN, Josefina,** (2018). CURSO DE JUSTIFICACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DE PROYECTOS DE COOPERACIÓN PARA ONGD. [en línea][fecha de consulta 06 de julio 2020]. Disponible en:

[https://www.navarra.es/NR/rdonlyres/A0F7417F-BEAF-44F8-BC99-DD2C8643326C/219946/JustificacionEconomica\\_Orientacionesproyectos1.pdf](https://www.navarra.es/NR/rdonlyres/A0F7417F-BEAF-44F8-BC99-DD2C8643326C/219946/JustificacionEconomica_Orientacionesproyectos1.pdf)

**PONCE CABRERA, Milton,** et al. (2014). Impacto de los indicadores de control de inventarios en la cadena de suministro. 13pp. [ en línea] [fecha de consulta 09 de mayo 2020]. Disponible en:

[https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/13370/ARTICULO%20CIENT%  
c3%8dFICO.%20MILTHON%20PONCE%20.pdf?sequence=1&isAllowed  
=y](https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/13370/ARTICULO%20CIENT%c3%8dFICO.%20MILTHON%20PONCE%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

**QU, YaPing,** et al. The Impact of Inventory Management Practices on the Performance of Ghanaian Technical Universities: A Quantitative Approach. 2019.

**RAJPUT, D.& Kakde, M.** (2018), *Enhancing Efficiency and Productivity of Garment Industry by Using Different Techniques*. Revista internacional de

ingeniería textil y procesos. 4pp. [en línea] [Fecha de consulta 07 de mayo de 2020]. Disponible en:

[https://www.researchgate.net/profile/Madhuri\\_Kakde/publication/326534061\\_Enhancing\\_Efficiency\\_and\\_Productivity\\_of\\_Garment\\_Industry\\_by\\_Using\\_Different\\_Techniques/links/5b52d891a6fdcc8dae345688/Enhancing-Efficiency-and-Productivity-of-Garment-Industry-by-Using-Different-Techniques.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Madhuri_Kakde/publication/326534061_Enhancing_Efficiency_and_Productivity_of_Garment_Industry_by_Using_Different_Techniques/links/5b52d891a6fdcc8dae345688/Enhancing-Efficiency-and-Productivity-of-Garment-Industry-by-Using-Different-Techniques.pdf)

**Rehuman, A. et al.** (2019). *Productivity Improvement Through Time Study Approach: A Case Study from an Apparel Manufacturing Industry of Pakistan*. ScienceDirect. 8pp.

**SERNA, Daniel Alejandro Agudelo; RIVERA, Yohana Marcela López.** (2018). Dinámica de sistemas en la gestión de inventarios. 11pp. [en línea] [fecha de consulta 09 de mayo 2020] Disponible en:

<https://doi.org/10.21500/20275846.3305>

**SONATTI, F.** La otra punta del negocio textil 2014. [En línea]. El cronista. Com. 20 de noviembre 2014. [ Fecha de consulta: 05 de mayo 2020]. Disponible en:

<https://www.cronista.com/pyme/La-otra-punta-del-negocio-textil-20141120-0010.html>

**UÇKUN, Canan; KARAESMEN, Fikri; SAVAŞ, Selçuk.** Investment in improved inventory accuracy in a decentralized supply chain. International Journal of Production Economics, 2008, vol. 113, no 2, p. 546-566.

**VALDERRAMA, Isabel Briceño, et al.** (2013). Mejora de un Proceso Tercerizado: el proceso de teñido en una empresa textil. 25pp. [en línea] [fecha de consulta 08 de mayo de 2020]. Disponible en:

<https://revistas.upc.edu.pe/index.php/sinergia/article/view/155/329>

**VASQUEZ, J. ROJAS, J. & CÁCERES, A.** (2018). *Improved productivity indicators in a textile company through the synergy of Lean Manufacturing tools and socio-technical approach*. 11pp. [en línea] [Fecha de consulta 07 de mayo de 2020]. Disponible en:

[http://www.laccei.org/LACCEI2018-Lima/full\\_papers/FP126.pdf](http://www.laccei.org/LACCEI2018-Lima/full_papers/FP126.pdf)

**VIDAL, L.** La clave del éxito en la gestión de tintorería 2018. [En línea]. Artículo técnico APTT. 9 de octubre de 2018. [Fecha de consulta 05 de mayo de 2020].

Disponible en:

<http://aptperu.com/la-clave-del-exito-en-la-gestion-de-la-tintoreria/>

## ANEXOS

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE**

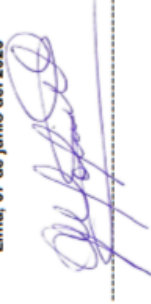
Nº	VARIABLE / DIMENSION	1		2		3		Sugerencias
		SI	No	SI	No	SI	No	
	Variable Independiente: Gestión de inventario							
	dimensión: Clasificación ABC $Rotación = \frac{Salidas\ acumuladas}{Inventario\ promedio}$	X		X		X		
	dimensión: Exactitud de inventarios $ERI = 1 - \frac{\sum stock - inventario\ físico}{stock} \times 100$	X		X		X		
	Variable Dependiente: Productividad	SI	No	SI	No	SI	No	
	dimensión: Eficiencia $Eficiencia = \left( \frac{Despachos\ perfectos}{Despachos\ cumplidos} \right)$	X		X		X		
	dimensión: Eficacia $Eficacia = \left( \frac{Total\ de\ despachos\ cumplidos}{Total\ de\ ordenes\ de\ despachos\ pedidos} \right)$	X		X		X		

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

Apellidos y nombres del juez validador. Mg: Molina Vilchez, Jaime Enrique DNI: 06019540

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial CIP 100497

Lima, 07 de junio del 2020



<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

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

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

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE

N.º	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	Variable Independiente: Gestión de inventario dimensión: Clasificación ABC $Roración = \frac{Salidas\ acumuladas}{Inventario\ promedio}$	X		X		X		
	dimensión: Exactitud de inventarios $ERI = 1 - \frac{Stock - Inventario\ físico}{Stock} \times 100$	X		X		X		
	Variable Dependiente: Productividad	Si	No	Si	No	Si	No	
	dimensión: Eficiencia $Eficiencia = \left( \frac{Despachos\ perfectos}{Despachos\ cumplidos} \right)$	X		X		X		
	dimensión: Eficacia $Eficacia = \left( \frac{Total\ de\ despachos\ cumplidos}{Total\ de\ órdenes\ de\ despacho\ recibidos} \right)$	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): **Es pertinente**

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

Apellidos y nombres del juez validador. Mg: Lino Rodríguez Alegre      DNI: 06535058  
Especialidad del validador: **Ing. Pesquero Tecnólogo Mag. Administración**

06 de junio del 2020

- <sup>1</sup>Pertinencia: El indicador corresponde al concepto teórico formulado.  
<sup>2</sup>Relevancia: El indicador es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo  
<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del indicador, es conciso, exacto y directo.

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



Firma del Experto Informante.

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE**

N°	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia		Relevancia		Claridad		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	Variable Independiente: Gestión de inventario							
	dimensión: Clasificación ABC $Rotación = \frac{Salidas\ acumuladas}{Inventario\ promedio}$	X		X		X		
	dimensión: Exactitud de inventarios $ERI = 1 - \frac{Stock - inventario\ físico}{stock} \times 100$	X		X		X		
	Variable Dependiente: Productividad	Si	No	Si	No	Si	No	
	dimensión: Eficiencia $Eficiencia = \left( \frac{Despachos\ perfectos}{Despachos\ cumplidos} \right)$	X		X		X		
	dimensión: Eficacia $Eficacia = \left( \frac{Total\ de\ despachos\ cumplidos}{Total\ de\ ordenes\ de\ despachos\ pedidos} \right)$	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): **SI HAY** \_\_\_\_\_

Opinión de aplicabilidad: \_\_\_\_\_

Aplicable [ X ]

Aplicable después de corregir [ ]

No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador. Dr. / Mg: **Malpartida Gutiérrez Jorge Nelson**..... DNI: **10400346**

Especialidad del validador: **...Ingeniero Industrial**.....

07...de 06 del 2020



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

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

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

-----  
**Firma del Experto Informante.**

### **ANEXO 3. MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES**



**Tabla 46 Matriz de Operacionalización de variables**

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala
Gestión de inventarios	Es una actividad logística donde es posible encontrar una alta posibilidad de minimizar los costos de la organización. Para este manejo y control de los inventarios hay diversos modelos y herramientas para lograr un seguimiento y admitir la reducción de los costos. (Escudero, 2013, p.37).	Administración y orden eficiente de los recursos disponibles a trabajar en todo proceso logístico. Se medirá mediante formatos de inventarios enmarcados por las siguientes dimensiones: Modelo ABC y exactitud de inventarios.	Modelo ABC	$Rotación = \frac{Salidas\ acumuladas}{Inventario\ Promedio}$	Razón
			Exactitud de inventarios	$ERI = 1 - \frac{\sum stock - inventario\ fisico}{stock} \times 100$	Razón
Productividad	Según López (2018); La productividad es el producto final de las acciones que van alineadas constantemente a mejorar la calidad e incrementar la efectividad de un proceso, la cual participan ciertas entradas que reflejan salidas previstas, es decir productos o servicios y se puede modelar matemáticamente como la comparación entre salidas y entradas de un determinado proceso. (p.96)	Es un indicador que cuando se incrementa genera beneficios en la organización y la hace más competitiva. Es por ello que se medirá y analizará mediante dos dimensiones: La eficiencia y la eficacia.	Eficiencia	$Eficiencia = \left( \frac{Despachos\ perfectos}{Despachos\ cumplidos} \right)$	Razón
			Eficacia	$Eficacia = \left( \frac{Total\ de\ despachos\ cumplidos}{Total\ de\ ordenes\ de\ despachos\ pedidos} \right)$	Razón

**Fuente: Elaboración Propia**



