

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR – MATRIZ

FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y CONTABLES

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
MAGÍSTER EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS CON MENCIÓN
GERENCIA DE LA CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD**

**PROPUESTA DE MEJORA DE PRODUCTIVIDAD DEL PRODUCTO
FLORFLOX EN UNA EMPRESA FARMACÉUTICA**

ING. CAROLINA ESTEFANÍA ANDRADE RIVERA

DIRECTOR: MGRT. ELISA BRAVO

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: SISTEMAS DE GESTIÓN DE PRODUCCIÓN Y
OPERACIONES**

QUITO, NOVIEMBRE - 2023

DIRECTOR

Mgtr. Elisa Bravo

LECTORES

Mgtr. Genoveva Zamora

Mgtr. Fernando Solá

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mi madre (+) quien fue mi fuente de apoyo y motivación a lo largo de este viaje académico. Gracias por haber estado a mi lado en cada noche larga de estudio, en cada logro alcanzado y en cada obstáculo superado. Siempre estarás en mi corazón, guiándome en cada paso que dé.

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a Dios por brindarme la oportunidad de alcanzar este nuevo logro.

Deseo expresar mi sincero agradecimiento a mi tutora por compartir invaluable conocimientos, orientación y apoyo durante todo el desarrollo de mi investigación

Asimismo, quiero expresar mi profundo agradecimiento a mi familia por el apoyo incondicional que me han brindado a lo largo de este arduo proceso. Sus palabras alentadoras, paciencia y amor han sido mi motor y fortaleza en los momentos más desafiantes. Su apoyo ha sido un pilar fundamental que me ha permitido perseverar y alcanzar este logro académico.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
1. PRODUCTIVIDAD	3
1.1 Antecedentes.....	3
1.2 Conceptos y definiciones.....	4
1.3 Importancia de la productividad.....	6
1.4 Factores que afectan la productividad	7
1.5 Método para calcular la productividad	12
1.5.1 Método utilización y eficiencia.	12
1.5.1.1 Costos de producción.....	16
1.5.2 Método productividad total.	18
1.5.3 Productividad del trabajo.....	18
1.5.4 Método estructural de Kurosawa.....	19
1.5.5 Método de Lawlor.	20
1.5.6 Método de Gold.....	22
1.5.7 Método de Evaluación Rápida de la Productividad (ERP).....	22
1.6 Herramientas para mejorar la productividad	23
1.6.1 Estudio de métodos.....	23
1.6.2 KAIZEN... ..	24
1.6.3 Las 5'S.....	25
2. DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA.....	28
2.1 Industria farmacéutica	28

2.2	Análisis del entorno externo	29
2.2.1	Análisis político-legal.....	29
2.2.2	Análisis económico.....	31
2.2.3	Análisis sociocultural.	33
2.2.4	Análisis tecnológico.	35
2.2.5	Análisis ambiental.	37
2.3	Análisis interno de la empresa.....	38
2.3.1	Antecedentes.....	38
2.3.2	Infraestructura.....	39
2.3.3	Maquinaria y equipos de producción.....	40
2.3.4	Esquema estructural de la organización.	40
2.3.5	Análisis estratégico.....	41
2.3.6	Análisis Financiero.	43
2.3.6.1	Índice de liquidez.....	43
2.3.6.2	Análisis de endeudamiento.....	45
2.3.6.3	Análisis de rentabilidad.	47
2.3.7	Productos..	49
2.3.8	Clientes....	49
2.3.9	Proveedores	51
2.3.10	Competencia	52
2.4	FODA... ..	54
3.	PRODUCTIVIDAD ACTUAL	56
3.1	Descripción del proceso productivo	56

3.2	Cálculo de la productividad utilizando el enfoque de utilización y eficiencia.	62
3.2.1	Cálculo del tiempo estándar	62
3.3	Cálculo de la capacidad nominal y tiempos perdidos.	65
3.4	Cálculo de la utilización, eficiencia y productividad	68
3.5	Cálculo de costos	70
3.5.1	Costo de materia prima.	70
3.5.2	Costo de Mano de Obra Directa.	71
3.5.3	Costos Indirectos de Fabricación.	72
3.5.4	Margen de contribución unitaria y horaria del producto Florflox.	73
3.5.5	Costos fijos y utilidad neta.	74
4.	PROPUESTA	76
4.1	Propuesta 1. Mejora de la utilización	77
4.1.1	Comparativo de la utilización, eficiencia y productividad.	82
4.1.2	Cálculos de costos con mejoras.	83
4.1.2.1	Materia prima directa (MPD).	83
4.1.2.2	Mano de obra directa propuesta 1.	83
4.1.2.3	Costos indirectos de fabricación propuesta 1.	84
4.1.2.4	Costo variable unitario y margen de contribución.	84
4.1.2.5	Costos fijos y utilidad neta propuesta 1.	85
4.1.2.6	Análisis costo beneficio propuesta 1.	86
4.2	Propuesta 2. Automatización del proceso de encapsulado	87
4.2.1.1	Cálculo tiempo estándar propuesta 2.	87
4.2.1.2	Cálculo nuevo cantidad de frascos propuesta 2.	89

4.2.1.3	Cálculo eficiencia y productividad propuesta 2.	89
4.2.1.4	Cálculo costo de mano de obra directa propuesta 2	90
4.2.1.5	Costos indirectos de fabricación propuesta 2.	91
4.2.1.6	Costo variable unitario y margen de contribución propuesta 2.	92
4.2.1.7	Costos fijos propuesta 2.....	93
4.2.1.8	Cálculo utilidad neta propuesta 2.	94
4.2.1.9	Análisis costo beneficio propuesta 2.	94
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	97
5.1	Conclusiones.....	97
5.2	Recomendaciones	98
	REFERENCIAS.....	100
	ANEXOS	111

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Máquinas y equipos de producción	40
Tabla 2. Índices de Liquidez de la Empresa	45
Tabla 3. Índice de endeudamiento y apalancamiento	46
Tabla 4. Análisis de rentabilidad	48
Tabla 5. Porcentaje incremento de ventas de productos	49
Tabla 6. Identificación oportunidades y amenazas	55
Tabla 7. Identificación fortalezas y debilidades	55
Tabla 8. Tiempo estándar proceso productivo	64
Tabla 9. Puestos de trabajo	65
Tabla 10. Capacidad nominal mensual	66
Tabla 11. Tiempo perdido mensual pesaje	66
Tabla 12. Tiempo perdido mensual amasado	66
Tabla 13. Tiempo perdido mensual granulado	66
Tabla 14. Tiempo perdido mensual secado.....	67
Tabla 15. Tiempo perdido mensual encápsulado.....	67
Tabla 16. Tiempo perdido mensual empacado	67
Tabla 17. Tiempo real trabajado	68
Tabla 18. Cálculo de la utilización	68
Tabla 19. Cálculo de la eficiencia.....	69
Tabla 20. Cálculo de la productividad	69
Tabla 21. Cálculo del tiempo real de producción	69

Tabla 22. Costo de materia prima por lote.....	71
Tabla 23. Costo de la mano de obra directa por frasco.....	72
Tabla 24. Costos indirectos de fabricación del producto Florflox.....	72
Tabla 25. Costos indirectos de fabricación por frasco.....	73
Tabla 26. Cálculo costo de producción por frasco.....	73
Tabla 27. Cálculo del margen de contribución unitario y horario por frasco	74
Tabla 28. Costos fijos mensuales.....	74
Tabla 29. Utilidad neta mensual	75
Tabla 30. Mejora de tiempos perdidos por proceso.....	77
Tabla 31. Propuesta implementación 5S.....	78
Tabla 32. Nuevo tiempo perdido pesaje	79
Tabla 33. Nuevo tiempo perdido amasado	79
Tabla 34. Nuevo tiempo perdido granulado	80
Tabla 35. Nuevo tiempo perdido secado.....	80
Tabla 36. Nuevo tiempo perdido encápsulado.....	80
Tabla 37. Nuevo tiempo perdido empacado	80
Tabla 38. Nuevo tiempo real trabajado.....	81
Tabla 39. Utilización propuesta 1	81
Tabla 40. Productividad propuesta 1	81
Tabla 41. Comparativo de mejora con la propuesta 1	82
Tabla 42. Costo mano de obra directa propuesta 1	83
Tabla 43. Costos indirectos de fabricación propuesta 1	84
Tabla 44. Costo de producción propuesta 1	84

Tabla 45. Cálculo margen de contribución unitaria y horaria por frasco propuesta 1 ...	85
Tabla 46. Utilidad neta con mejora propuesta 1	86
Tabla 47. Resultado mensual propuesta 1.....	86
Tabla 48. Costo Beneficio- Propuesta 1	86
Tabla 49. Nuevo tiempo estándar propuesta 2.....	88
Tabla 50. Cantidad nueva de frascos propuesta 2.....	89
Tabla 51. Nuevo tiempo real propuesta 2	89
Tabla 52. Costo de mano de obra directa por frasco propuesta 2	90
Tabla 53. Costos indirectos de fabricación propuesta 2	91
Tabla 54. Costos indirectos de fabricación propuesta 2	92
Tabla 55. Costo de producción propuesta 2.....	92
Tabla 56. Cuantificación del margen de contribución horaria por frasco propuesta 2 ..	93
Tabla 57. Costos fijos mensuales propuesta 2	93
Tabla 58. Utilidad neta propuesta 2	94
Tabla 59. Resultados mejora propuesta 2	95
Tabla 60. Costo beneficio propuesta 2.....	95
Tabla 61. Proyección anual de ventas de frascos de Florflox.....	96

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Factores internos - externos de la productividad.....	10
Figura 2. Variación del empleo	34
Figura 3. Porcentaje de empresas dedicadas a la fabricación de fármacos.....	35
Figura 4. Distribución planta de producción	39
Figura 5. Estructura organizacional	41
Figura 6. Distribución por zonas	50
Figura 7. Relación comercial con proveedores nacionales y extranjeros	52
Figura 8. Pesaje.....	57
Figura 9. Amasado.....	57
Figura 10. Granulación	58
Figura 11. Secado	59
Figura 12. Separación de cápsulas	59
Figura 13. Encapsulado manual.....	60
Figura 14. Empaque.....	60
Figura 15. Proceso de fabricación del producto Florflox	61
Figura 16. Descomposición del ciclo de trabajo.....	63

RESUMEN EJECUTIVO

Esta investigación busca mejorar la productividad del producto Florflox en la industria farmacéutica. En el primer capítulo, se revisa los antecedentes de la productividad. Se estudia el método de Utilización y Eficiencia, que se empleó para evaluar la productividad. Se detallan las herramientas para mejorar la utilización y eficiencia en la fabricación del producto.

En el segundo capítulo, se da a conocer el diagnóstico de la empresa, considerando su infraestructura y recursos. Usando la herramienta PESTA se analizan los factores externos que ejercen influencia en el desarrollo y rendimiento de la empresa. Además, se detallan las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de la organización, en un análisis FODA.

En el tercer capítulo, se describe la fabricación del producto Florflox, se identifica el área que se requiere mejorar para aumentar la productividad. Se determinan los tiempos estándar y se evalúa la productividad. Se calculan los costos y las utilidades antes de aplicar las propuestas de mejora.

En el cuarto capítulo, se detallan las propuestas para mejorar la productividad, se estudia el comparativo de la utilización, eficiencia y productividad. Se examinan los resultados de las propuestas y se analiza su relación costo-beneficio.

En el quinto capítulo, en conclusiones se resumen los factores que afectan la eficiencia operativa, los resultados del diagnóstico de producción, variables susceptibles de mejora, propuestas para mejorar la productividad y la mejor opción de implementación. Las recomendaciones incluyen cambios tecnológicos, optimización de recursos, mejora del ambiente laboral, metodología de seguimiento y la adquisición de una encapsuladora automática.

ABSTRACT

This research seeks to improve the productivity of the Florflox product in the pharmaceutical industry. In the first chapter, the background of productivity is reviewed. The Utilization and Efficiency method, which was used to evaluate productivity, is studied. The tools to improve utilization and efficiency in product manufacturing are detailed.

In the second chapter, the company's diagnosis is presented, considering its infrastructure and resources. Using the PESTA tool, the external factors that influence the company's development and performance are analyzed. In addition, the strengths, opportunities, weaknesses and threats of the organization are detailed in a FODA analysis.

In the third chapter, the manufacturing of the Florflox product is described, the area that needs to be improved to increase productivity is identified. Standard times are determined and productivity is evaluated. Costs and profits are calculated before implementing the improvement proposals.

In the fourth chapter, the proposals for improving productivity are detailed, and the comparative study of utilization, efficiency and productivity is studied. The results of the proposals are examined and their cost-benefit ratio is analyzed.

The fifth chapter, in conclusions, summarizes the factors affecting operating efficiency, the results of the production diagnosis, variables susceptible to improvement, proposals to improve productivity and the best implementation option. The recommendations include technological changes, optimization of resources, improvement of the work environment, follow-up methodology and the acquisition of an automatic capsule filling machine.

Keywords: *Productivity, Efficiency, Cost, Improvement*

INTRODUCCIÓN

En la industria farmacéutica, la eficiencia y la productividad son fundamentales para mantenerse competitivo y satisfacer la creciente demanda del mercado. A pesar de su crecimiento impulsado por exportaciones y la diversificación de líneas de negocio, enfrenta desafíos cruciales en la fabricación de sus productos. El desconocimiento sobre los tiempos de producción, la ineficiencia en los movimientos de materiales, la falta de mantenimiento en equipos y la falta de comunicación interdepartamental están contribuyendo a retrasos y pérdidas innecesarias para la empresa.

Este estudio tiene como objetivo principal establecer una propuesta de mejora de productividad del producto Florflox en la empresa farmacéutica. Se propone una investigación exhaustiva que analice los procesos actuales, identifique áreas de mejora y proponga soluciones concretas para optimizar la producción y los recursos involucrados en la fabricación del mismo. La justificación para este estudio radica en que la empresa busca optimizar sus recursos y mejorar la productividad para mantener su competitividad y crecimiento sostenible. La propuesta final se basará en un enfoque integral que combine métodos cuantitativos y cualitativos para mejorar el proceso de fabricación del Florflox.

Para abordar esta problemática, se empleará un estudio descriptivo, corte transversal, no experimental con enfoque metodológico que integra técnicas cuantitativas y cualitativas. Se utilizarán entrevistas con el Gerente de Operaciones, el Gerente del Área Comercial y el Supervisor de Producción para recopilar información clave sobre los desafíos actuales. Además, se realizarán observaciones detalladas en el área de fabricación del producto Florflox. También se llevará a cabo una revisión exhaustiva de los documentos internos y de las revistas indexadas relevantes para respaldar el análisis.

Este estudio arrojará los desafíos específicos que enfrenta la empresa en el proceso de fabricación del producto Florflox. Se espera identificar áreas críticas de mejora, en términos de eficiencia operativa. Además, se analizarán los modelos de productividad

existentes para determinar cuál se adapta mejor al contexto de la empresa y proporcionar orientación para futuras iniciativas de mejora.

Basándose en los hallazgos, se formularán recomendaciones específicas para optimizar el proceso de fabricación, se presentarán en forma de un plan detallado que abordará las cuestiones operativas. Se propondrán estrategias para mejorar la eficiencia operativa y optimizar los tiempos de producción entre los equipos involucrados en el proceso.

Se espera que esta investigación no solo beneficie directamente a la empresa en estudio, sino que también aporte valiosas perspectivas para el sector farmacéutico. La mejora en la productividad no solo fortalecerá la capacidad de la empresa en el mercado, sino que también garantizará la satisfacción continua de los clientes y un crecimiento sostenible a largo plazo.

1. PRODUCTIVIDAD

1.1 Antecedentes

En 1809, el término "productividad" se documentó por primera vez en el Oxford English Dictionary. Su adopción en el contexto empresarial europeo se vinculó estrechamente al Plan Marshall, que marcó el inicio de la implementación de enfoques laborales más eficientes. Su difusión se consolidó con la creación de centros, programas nacionales de productividad y misiones de estudio (viajes a los Estados Unidos para analizar mejores prácticas) por parte de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) (Zaid, 2008).

La figura de Frederick Taylor (1911) marcó un hito al estudiar los tiempos asociados con las actividades laborales, lo cual motivó a Frank y Lillian Gilbreth a llevar a cabo estudios de movimientos para complementar las investigaciones de Taylor. El término movimiento hace alusión a la eliminación o mejora de componentes superfluos que puedan tener un impacto en la productividad, seguridad y calidad del producto. Hoy en día, estos conceptos son ampliamente utilizados como herramientas esenciales para analizar y mejorar los procesos de fabricación (Abbas et al., 2016).

La Organización para la Cooperación Económica Europea en el año 1950 introdujo una descripción de la palabra productividad como la relación entre la producción y ciertos factores de producción, gracias a esta definición se puede hablar de productividad de manera más precisa. En 1958, la Agencia de Productividad Europea redefinió la productividad como una actitud mental que busca mejorar constantemente todo lo que existe, la perspectiva implica que es posible realizar las tareas de manera más eficiente cada día, aplicando nuevas teorías y métodos (Morales *et al.*, 2014).

A lo largo del tiempo, la productividad ha evolucionado y ha sido definida de diversas maneras, no obstante, algunos componentes aún involucran la manufactura, aspectos

relacionados con la mano de obra y recursos financieros. La manufactura se refiere a la generación de bienes o servicios destinados a cubrir las demandas de la sociedad, empleando los recursos de producción, que comprenden los materiales que deben ser procesados y las herramientas que deben ser empleadas. El factor humano desempeña un papel fundamental al utilizar estos objetos y medios de trabajo para llevar a cabo el proceso de fabricación de un producto. El dinero actúa como un medio que justifica el esfuerzo realizado por el factor humano en relación con la producción y su impacto en el entorno (Anadón, 2022).

Productividad es un concepto ampliamente reconocido a nivel global, y las empresas se sienten motivadas a perfeccionar sus procedimientos para optimizar la gestión del tiempo y disminuir los gastos de manufactura, con el objetivo de sobresalir en un mercado altamente competitivo, tanto en el ámbito nacional como en el internacional. La productividad está relacionada con la gestión eficaz de los recursos utilizados en la producción de bienes o servicios. A medida que la productividad aumenta, los resultados mejoran, lo que significa que se puede lograr más utilizando la misma cantidad de recursos o incluso menos, sin que esto afecte la calidad del producto o servicio. Los resultados se pueden medir en términos de unidades producidas, mientras que los recursos se pueden cuantificar en función del número de trabajadores o las horas de trabajo (Gutiérrez, 2010).

1.2 Conceptos y definiciones

La productividad se define como la eficiencia en la utilización de recursos en un proceso de fabricación. A medida que la productividad mejora, se establece una relación más favorable entre los recursos empleados (energía invertida en la producción) y los productos obtenidos (que son los bienes o servicios producidos) (York, 2009).

De acuerdo con Ixba (2023), la productividad se puede describir como la proporción entre la producción generada por un sistema de producción o prestación de servicios y los

recursos utilizados en su obtención. Esto conlleva la optimización de recursos tales como el trabajo, los materiales, la energía y la información en la fabricación de una amplia gama de bienes y servicios. La productividad se calcula mediante la cantidad de productos generados por un sistema en un período específico, en comparación con la cantidad de recursos empleados para su producción durante ese mismo intervalo de tiempo. Estos recursos abarcan factores humanos, energéticos, materiales, activos físicos y financieros.

Según la Organización Internacional del Trabajo (OIT), la fabricación de bienes y servicios surge de la combinación de elementos claves como son: capital, organización, trabajo y tierra, y la forma en que estos elementos se entrelazan en el proceso de fabricación, se emplea como un indicador de la productividad.

La Agencia Europea de Productividad (EPA) describe la productividad como la medida de la utilización eficaz de todos los elementos de producción. La productividad implica la convicción de que es factible mejorar de manera continua la ejecución de las actividades económicas a través de la adaptación a nuevas condiciones y la adopción de tecnologías y métodos más modernos.

En el contexto empresarial, la productividad implica la implementación de medidas técnicas y administrativas que permiten a las organizaciones alcanzar sus objetivos de manera eficiente. Se mide mediante indicadores como la rotación del capital invertido y el rendimiento por hora de máquina y hora de trabajo. Para lograr una mayor productividad, es fundamental contar con la colaboración y el compromiso del personal, así como la optimización de recursos y la búsqueda de beneficios equitativos (García, 2011).

En líneas generales, la productividad se valora considerando dos aspectos clave: la eficiencia y la eficacia. La eficiencia guarda relación con la proporción entre los resultados obtenidos y los recursos empleados, con el propósito de optimizar los recursos y evitar su derroche. Por otro lado, la eficacia se centra en la ejecución exitosa de las

actividades planificadas y en la consecución de los resultados previamente establecidos, lo que implica el uso efectivo de los recursos para alcanzar metas específicas (Escudero, 2020).

Existen dos enfoques para incrementar la productividad: uno consiste en mejorar la eficiencia, lo que se logra al reducir los tiempos de inactividad, garantizar un abastecimiento adecuado de materiales, equilibrar las capacidades, realizar un mantenimiento planificado y evitar demoras en las adquisiciones. El otro enfoque se orienta hacia la mejora de la eficacia, que pone énfasis en la optimización de materiales, así como en el desarrollo de las habilidades de los empleados para lograr metas, disminuir la presencia de productos defectuosos y resolver posibles deficiencias en varios aspectos del proceso de fabricación. (Gutiérrez, 2010).

1.3 Importancia de la productividad

La productividad desempeña un papel crucial en el incremento de la riqueza de una nación, ya que un mayor Producto Interno Bruto (PIB) se consigue al mejorar la eficiencia y la calidad de la fuerza laboral, en lugar de simplemente aumentar la cantidad de trabajo y capital. En términos simples, el crecimiento acelerado del PIB está directamente vinculado a la mejora de la productividad, que implica la minimización del desperdicio y la conservación de recursos (Prokopenko, 1989).

Las empresas emplean diversas estrategias para mejorar la productividad, incluyendo enfoques tecnológicos y administrativos. El enfoque tecnológico se centra en la implementación de cambios en el equipamiento y los procesos tecnológicos, mientras que el enfoque administrativo se orienta hacia la definición más clara de la misión estratégica, la reestructuración organizativa y el uso de métodos de gestión operativa. También se presta atención a la perspectiva conductual, que se centra en motivar a los trabajadores para que concuerden sus labores con los objetivos de la organización.

Los programas destinados a mejorar la productividad son beneficiosos tanto para los accionistas como para los empleados y los clientes de las empresas. Un elevado nivel de eficiencia operativa no solo promueve un rápido crecimiento económico, sino que también conlleva a la disminución de los desperdicios y, en consecuencia, a la reducción de los gastos, lo que se traduce en productos más asequibles para los clientes.

El incremento de la productividad tiene una importancia fundamental a nivel nacional, empresarial y personal, ya que contribuye al aprovechamiento eficiente de los recursos, a la generación de mayores ingresos a nivel país, a la contención de la inflación y a la generación de más oportunidades de empleo. Esto, a su vez, eleva el estándar de vida y promueve un mayor rendimiento sin requerir una expansión sustancial de los recursos empleados. En última instancia, el incremento de la productividad ejerce un efecto positivo tanto en la economía en general como en la asignación de recursos, tanto a nivel nacional como en el entorno empresarial (Rodríguez & Zapata, 2020).

La productividad juega un rol esencial en la competitividad global de los productos. Si la eficiencia laboral en un país disminuye en comparación con la de otras naciones que manufacturan bienes similares, se genera una disparidad competitiva que se traduce en costos más elevados en términos de gestión, mano de obra y recursos financieros. Este desequilibrio puede dar lugar a una reducción en la rotación de inventario, aumentos en los precios de productos y servicios, y una disminución en la competitividad tanto a nivel nacional como internacional. En consecuencia, el incremento de la productividad se refleja en una mejor atención al cliente, un flujo de efectivo más sólido, un mayor rendimiento de los activos, una optimización de los recursos y mayores beneficios. (Prokopenko, 1989).

1.4 Factores que afectan la productividad

Díaz et al., (2021) mencionó que hay varios elementos que pueden afectar el desempeño productivo de una empresa, tanto desde su interior como desde su entorno, dichos

factores, aunque pueden variar según el entorno laboral, a menudo se manifiestan de forma repetitiva y necesitan una atención particular por parte de la empresa con el fin de prevenir cualquier impacto negativo en la productividad. Algunos de los factores restrictivos más comunes que deben ser considerados incluyen:

- La ausencia de un liderazgo sólido y una comunicación deficiente en las organizaciones, sumada a la falta de compromiso de los líderes hacia sus equipos de trabajo, puede generar un entorno laboral desfavorable que dificulta el logro de los objetivos y metas de la empresa.
- Cambios o emisión de reglamentos gubernamentales sin un análisis adecuado o criterio, lo que puede impactar negativamente en la libre empresa y desviar esfuerzos hacia la adaptación a nuevas regulaciones en lugar de aumentar la productividad.
- El crecimiento y la experiencia de las empresas pueden constituir barreras para el incremento de la productividad, dado que a medida que una organización se expande, la comunicación interna, la concordancia en la fijación de objetivos y el logro de resultados compartidos pueden tornarse más complicados.
- La falta de llevar a cabo una medición y evaluación apropiada de la productividad de los empleados puede restringir el aumento de la productividad en las empresas. La ausencia de una cuantificación adecuada del rendimiento de los trabajadores puede constituir un obstáculo en los esfuerzos por mejorar la productividad.
- La mejora de la productividad puede verse obstaculizada por problemas en la infraestructura, los procesos de trabajo y la tecnología utilizada. Las instalaciones que carecen de un diseño eficiente, la infrautilización de la capacidad de producción y la obsolescencia de maquinaria y equipos pueden llevar a costos innecesarios de mantenimiento y operación. Además, cambios tecnológicos inesperados pueden tener un impacto negativo en la empresa, sus activos, su personal y sus instalaciones.

Por otro lado, Cardona (2023), destaca que la productividad se compone de tres factores fundamentales: capital, recursos humanos y tecnología, dichos factores están interrelacionados, y cada uno debe contribuir al máximo rendimiento con el menor

esfuerzo y costo posible. La suma de estos tres factores determina la contribución total a la productividad de la organización.

- El factor de capital abarca la inversión total en elementos físicos utilizados en la fabricación de productos.
- El factor humano se refiere a las personas responsables de aumentar la productividad a través de la modificación de los procesos productivos y el cumplimiento efectivo de sus roles.
- El aspecto tecnológico abarca tanto los programas como los avances tecnológicos que tienen el potencial de elevar la calidad de los bienes, automatizar la maquinaria y mejorar la gestión de los inventarios de producción.

Finalmente, según Prokopenko (1989), el aumento de la productividad no solo implica ejecutar tareas de manera más eficiente, sino también llevar a cabo las tareas adecuadas. Se pone un énfasis en el análisis económico de los elementos de gestión más que en los elementos de productividad en sí. Para una mejor comprensión de estos elementos, se propone una clasificación que distingue entre factores internos (que pueden controlarse) y factores externos (que no pueden controlarse). Los elementos externos son aquellos que no pueden ser directamente gestionados por una empresa en particular, mientras que los elementos internos están bajo su capacidad de control. En la Figura 1 se presenta un desglose de los factores internos y externos que impactan en el aumento de la productividad.

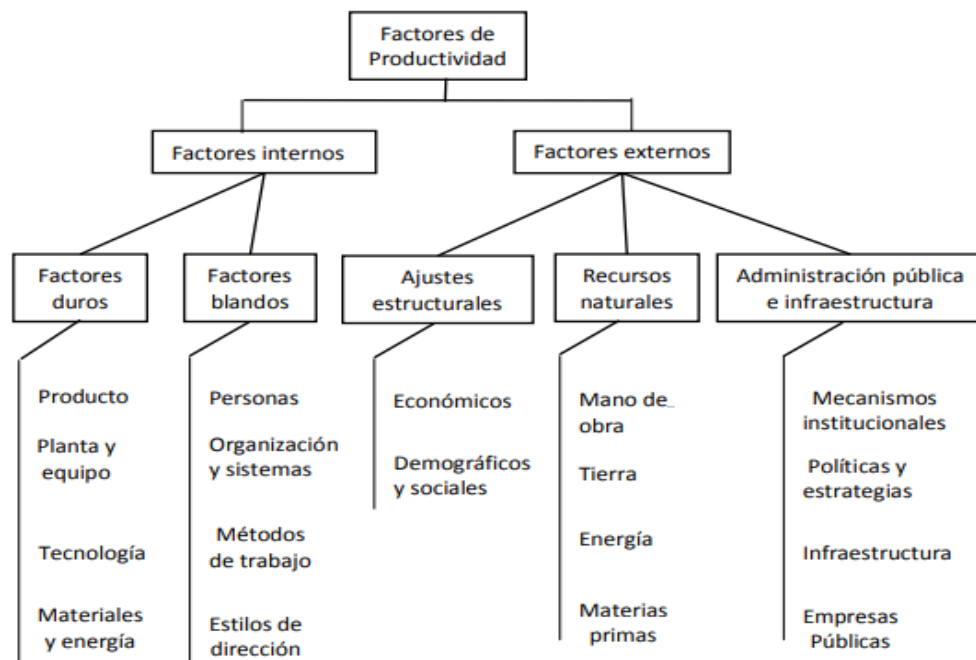


Figura 1. Factores internos - externos de la productividad
Fuente: Prokopenko (1989)

Los factores externos son de suma importancia para una empresa, ya que la comprensión de estos aspectos puede conducir a la aplicación de acciones que alteren su rendimiento y eficiencia en el largo plazo. Los elementos externos abarcan aspectos como las políticas gubernamentales, los sistemas institucionales, el panorama político, social y económico, y la accesibilidad de recursos como agua, financiamiento, energía y materias primas.

Estos elementos tienen un impacto sustancial en la productividad de una empresa, sin embargo, las organizaciones no pueden influir directamente en ellos. Por lo tanto, es habitual que las empresas analicen los factores macroeconómicos clave que impactan en la productividad, los cuales comprenden cambios estructurales que a menudo están vinculados a la reorganización, recursos como la fuerza laboral, la energía, la tierra y los insumos, así como la gestión gubernamental y la infraestructura, que pueden agilizar o dificultar el proceso productivo (Prokopenko, 1989).

Por otra parte, los factores internos de una empresa pueden categorizarse de la siguiente manera: aquellos que son resistentes al cambio (duros) y los que son más flexibles y susceptibles de modificación (blandos). Los factores resistentes al cambio engloban elementos como productos, tecnología, instalaciones y equipo, así como materiales y energía. Mientras que los blandos abarcan aspectos como la fuerza laboral, sistemas y procedimientos organizativos, métodos de trabajo y estilos de dirección (Prokopenko, 1989).

- **Producto:** hace referencia a la habilidad para atender las necesidades de producción y desempeña un papel crucial en la productividad de una empresa. Es fundamental mantener una armonía entre el desarrollo del producto y el proceso de fabricación.
- **Planta y equipo:** Para aumentar la productividad de manera significativa, es esencial una administración eficaz tanto de la instalación como del personal. Esto requiere mantener un nivel apropiado de mantenimiento, garantizar un funcionamiento eficaz, mejorar la capacidad de la instalación al eliminar obstáculos, minimizar los períodos de inactividad y optimizar la utilización de los recursos disponible
- **Tecnología:** La adopción de innovaciones tecnológicas puede tener un impacto significativo en la productividad al permitir un mayor volumen de producción y la mejora de los procesos organizativos.
- **Materiales y energía:** Disminuir la utilización de recursos materiales y energéticos puede aumentar la productividad, ya que se logra una mejora en el aprovechamiento de los materiales, una gestión efectiva de los residuos y la búsqueda de alternativas más rentables para la adquisición de insumos.
- **Personas:** La fuerza laboral desempeña un papel crucial en la productividad. La capacitación, el entrenamiento, la motivación, los incentivos y la calidad de vida laboral son factores esenciales para impulsar el cambio y el incremento de la productividad.
- **Organización y sistemas:** Una empresa eficaz debe establecer metas bien definidas y estar preparada para reorganizarse según sea necesario. Fomentar la comunicación

entre diferentes niveles de la compañía, mantener la flexibilidad y tener la capacidad de adaptación son factores clave para aumentar la productividad.

- Método de trabajo: Optimizar los procesos productivos a través de un análisis sistemático puede incrementar la productividad al mejorar la eficiencia de las tareas manuales.
- Estilo de dirección: El liderazgo adecuado juega un papel esencial en el incremento de la eficiencia de una empresa. Los enfoques de liderazgo, las estrategias de gestión y las políticas organizativas impactan en el desempeño de los trabajadores y, en consecuencia, en la productividad global de la empresa.

1.5 Método para calcular la productividad

1.5.1 Método utilización y eficiencia.

La utilización se refiere al indicador que evalúa cuánto se aprovechan los recursos productivos disponibles, mientras que la eficiencia se enfoca en el uso más efectivo de estos elementos para lograr resultados (Domínguez, 1996). La productividad, por otro lado, se logra al combinar el índice de utilización con el índice de eficiencia y funciona como una métrica final que evalúa el nivel de eficacia en la utilización de los recursos en una empresa.

La utilización se concentra en evaluar el grado de aprovechamiento de los activos, como maquinaria, equipos o posiciones laborales, empleados por una empresa en su proceso de fabricación de bienes o prestación de servicios. La fórmula de la utilización es la siguiente:

$$\text{Utilización} = \frac{\text{tiempo real trabajado}}{\text{horas disponibles o capacidad nominal}}$$

El Tiempo Real Trabajado (TRT) se define como el intervalo durante el cual todos los elementos esenciales para iniciar la conversión de materia prima en un producto están listos y disponibles. Este valor representa la máxima cantidad de horas en las que se espera que una estación de trabajo esté en funcionamiento. (Rueda, 2013). No obstante, es fundamental considerar el tiempo de inactividad, el cual abarca la reparación de equipos, la ausencia de trabajadores, la escasez de material y otros elementos que pueden dar lugar a interrupciones en el proceso de fabricación. Para calcular este tiempo de inactividad, se utiliza la siguiente fórmula:

$$TRT = \text{Capacidad nominal} - \text{Tiempos perdidos}$$

La Capacidad Nominal (CN) hace referencia al período en el cual una persona se encuentra presente y dispuesta para desempeñar su labor. Por lo general, se equipará a una jornada laboral estándar de ocho horas al día. Este tiempo se cuenta simplemente por la asistencia del empleado y se expresa de la siguiente manera:

$$CN = \text{Número de jornada} \times \text{puesto de trabajo} \times \text{tiempo}$$

El concepto de puesto de trabajo se refiere a la combinación de recursos que incluye mano de obra, maquinaria y herramientas, todos ellos abastecidos con los insumos necesarios, tanto materiales como otros recursos, para llevar a cabo una tarea específica. Un puesto de trabajo puede estar compuesto tanto por personal como equipos mecánicos.

La eficiencia implica el máximo aprovechamiento de los activos disponibles, como la fuerza laboral, los insumos, los servicios y el capital, con el fin de generar bienes o servicios esenciales, reduciendo al mínimo cualquier tipo de desperdicio dentro de una organización (Rico et al., 2023).

En términos más específicos, la eficiencia puede describirse como el nivel en el cual una persona o una máquina logra cumplir una tarea en comparación con un estándar de tiempo

predefinido. También puede expresarse como la relación entre las horas estándar y las horas productivas registradas durante un período determinado (Rueda, 2013). Para calcular la eficiencia, se aplica la siguiente fórmula:

$$Eficiencia = \frac{\textit{Tiempo estándar} \times \textit{unidades producidas}}{\textit{tiempo real trabajado}}$$

El tiempo estándar (TS) se define como el tiempo requerido para que un empleado, apropiadamente entrenado y operando a un ritmo típico, complete una tarea sin evidenciar fatiga. Este dato se deriva de la observación directa durante el proceso de fabricación, considerando un cierto margen de tolerancia debido a las diferencias en el ritmo de trabajo de los empleados, ya que no todos realizan sus tareas al mismo ritmo (Cruelles, 2013).

El tiempo estándar representa un punto de referencia que establece la duración requerida para completar una actividad específica utilizando maquinaria y llevada a cabo por un trabajador calificado, que puede mantener un ritmo de trabajo constante en el transcurso de varios días. El tiempo estándar se calcula agregando al tiempo normal un porcentaje de tolerancia, que puede deberse a factores como el cansancio o retrasos en la ejecución del personal (Rueda, 2013). La fórmula para calcular el tiempo estándar es la siguiente:

$$\textit{Tiempo estándar} = \frac{\textit{Tiempo normal}}{1 - \textit{Índice de tolerancia}}$$

En el caso de las unidades producidas, se obtiene la siguiente fórmula:

$$\textit{Unidades producidas} = \frac{\textit{Capacidad real}}{\textit{Tiempo estándar}}$$

La capacidad real (CR) corresponde al lapso en el que se efectúa la adición de valor al proceso de producción. Normalmente, la capacidad real es menor que la capacidad

nominal, ya que está influenciada por la productividad. Para determinar capacidad real, se utiliza la siguiente fórmula:

$$\textit{Capacidad Real} = \textit{Tiempo estándar} \times \textit{Unidades producidas}$$

$$\textit{Capacidad Real} = \textit{Capacidad Nominal} \times \textit{Productividad}$$

Se podría calcular las unidades reales producidas de una manera diferente al resolver la ecuación que involucra el tiempo real.

$$\textit{Unidades producidas} = \frac{\textit{Capacidad Nominal}}{\textit{Tiempo real}}$$

El tiempo real (TR) se refiere al período que una persona o máquina requiere para completar una tarea, su fórmula se expresa de la siguiente manera:

$$\textit{Tiempo real} = \frac{\textit{Capacidad Nominal}}{\textit{Unidades producidas}}$$

Se obtiene el modelo de utilización y eficiencia para calcular la productividad al multiplicar ambos factores, la fórmula es la siguiente:

$$\textit{Productividad} = \textit{Utilización} \times \textit{Eficiencia}$$

$$\textit{Productividad} = \frac{\textit{Tiempo real trabajado}}{\textit{Capacidad nominal}} \times \frac{\textit{Tiempo estándar} \times \textit{Unidades producidas}}{\textit{Tiempo real trabajado}}$$

$$\textit{Productividad} = \frac{\textit{Tiempo estándar} \times \textit{unidades producidas}}{\textit{Capacidad nominal}}$$

1.5.1.1 Costos de producción.

Se refieren a las inversiones orientadas hacia la generación de un producto y se representan como la acumulación de recursos expresados en términos de dinero utilizados en la manufactura de un bien o en la entrega de un servicio, lo que resulta en refuerzos económicos para la empresa (Baltodano & Morales, 2023). Los elementos que componen el costo total de un producto engloban los siguientes factores: materiales directos (MPD), mano de obra directa (MOD) y los costos indirectos de fabricación.

Materia prima directa (MPD) representa el costo de los insumos empleados en la fabricación del producto y constituye los recursos principales utilizados en la producción. Para calcular su costo, es necesario crear una lista que contemple todos los insumos requeridos y luego multiplicar la cantidad de cada uno por una tasa específica, lo que resultará en el costo estándar de los materiales, lo cual se expresa mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Costo estándar MP} = \text{Cantidad estándar MP} \times \text{Tasa por unidad de MP}$$

Durante el proceso de producción, es común que se generen desperdicios, lo que significa que las cantidades de materiales utilizadas no siempre coinciden con las cantidades estándar previstas. Por lo tanto, es fundamental realizar el cálculo del costo real de materia prima directa, teniendo en cuenta estos desperdicios. Para determinar este costo, es necesario multiplicar la cantidad estándar por el porcentaje de desperdicio predefinido. El costo real de materia prima se determina con esta fórmula:

$$\text{Costo real MP} = \frac{\text{Cantidad requerida de MP}}{1 - \text{Indice de desperdicio}}$$

$$\text{Costo real MP} = \text{Cantidad real MP} \times \text{Tasa por unidad de MP}$$

El factor mano de obra directa comprende el esfuerzo humano directamente relacionado con la fabricación de un producto. Este factor de costo engloba los sueldos y beneficios otorgados a los empleados involucrados en la producción, ya sea ejecutando tareas manuales o manipulando maquinaria para transformar las materias primas en productos terminados para uso y consumo del cliente (Mora & Toaquiza, 2021). El costo incorporado a la mano de obra directa guarda una estrecha relación con el tiempo requerido para la fabricación de un producto. Por consiguiente, es fundamental conocer el tiempo estándar de cada etapa dentro del proceso de fabricación y la tarifa correspondiente por unidad de tiempo utilizada en la remuneración de la mano de obra. La fórmula para calcular este costo es la siguiente:

$$\text{Costo estándar MO} = \text{Tiempo estándar} \times \text{Tasa por unidad de tiempo}$$

El factor costo real de mano de obra se calcula multiplicando la tarifa por el tiempo real empleado en la fabricación, se lo obtiene de la siguiente manera:

$$\text{Costo real MO} = \text{Tiempo real} \times \text{Tasa por unidad de tiempo}$$

En el caso de los costos indirectos de fabricación estos comprenden los gastos vinculados a los materiales o servicios complementarios requeridos en la producción de un artículo. Este aspecto del costo abarca elementos tales como mano de obra indirecta, materiales indirectos, arriendo, depreciación y mantenimiento. Para calcular este costo de fabricación, es esencial establecer el tiempo total requerido para completar todo el proceso de fabricación. Una vez que se ha definido este período de tiempo, se multiplica por una tasa por unidad de tiempo que refleja el costo global de todos los factores relacionados con esta categoría (Rueda, 2013).

$$\text{CIF} = \text{Tiempo de ciclo} \times \text{Tasa por unidad de tiempo}$$

1.5.2 Método productividad total.

Este modelo productividad total, según Sumanth (1998), establece una métrica que abarca todos los factores relacionados con los resultados y los recursos empleados en una organización. Este modelo se emplea como un instrumento integral para evaluar y vigilar la productividad global como las productividades específicas de las unidades operativas que componen una organización en su totalidad. Además de evaluar el nivel general de productividad de la empresa, el modelo ofrece índices de productividad tanto globales como individuales para productos o áreas que lo requieran, es decir, para las unidades operativas.

Prokopenko (1989), sostiene que el concepto de productividad total es aplicable a diversas organizaciones, ya sea que involucren a individuos o utilicen máquinas, materiales o energía en su funcionamiento. El concepto de unidad operativa puede abarcar desde un individuo hasta una empresa multinacional. El modelo de productividad total no solo sirve para diagnosticar las tendencias de la productividad, sino que también ofrece recomendaciones para identificar recursos subutilizados en términos de eficacia y eficiencia.

1.5.3 Productividad del trabajo.

Según la descripción de Cavelier (2020), la productividad laboral hace referencia a la cantidad de valor que un empleado genera en forma de productos o servicios materiales durante un período específico, que puede ser una hora, un día, un mes o un año. La productividad laboral guarda una estrecha relación con el concepto de trabajo productivo, el cual implica la generación de valores a partir de materiales y recursos, y se ve influenciada por diversos factores, dichos factores incluyen las habilidades y calificaciones del trabajador, la intensidad de su esfuerzo en el proceso de trabajo, conocida como intensidad del trabajo, así como su capacidad innata, que abarca tanto su energía física como mental.

El cálculo de la productividad del trabajo implica comparar las unidades producidas con las horas de trabajo, pero este enfoque puede resultar distorsionado debido a que la producción de diferentes productos puede requerir cantidades variables de tiempo por unidad producida. En este contexto, resulta más apropiado expresar las unidades producidas no en términos de unidades físicas, sino como unidades de trabajo representadas en términos de tiempo, lo cual permite analizar la cantidad de trabajo realizada por cada trabajador en una hora, como lo hacen los métodos basados en el tiempo (Cueva, F., 2013).

Por otro lado, Prokopenko (1989), argumenta que al calcular la productividad laboral se considera a la población económicamente activa como el recurso empleado, y el resultado obtenido se basa en el valor total de los bienes y servicios producidos

$$\text{Producto nacional} = \frac{PNB}{Población}$$

Dentro del país, la medición de la productividad laboral suele basarse en la relación entre la producción física y las horas de trabajo. Sin embargo, este enfoque tiene sus limitaciones, ya que la cantidad de trabajo requerida para producir una unidad de producto puede variar notablemente entre diferentes productos. Por esta razón, estos métodos de medición se fundamentan en el tiempo de trabajo, como las horas, los días o los años, resultan más apropiados, dichos métodos convierten el producto en unidades de trabajo, las cuales generalmente se definen como la cantidad de trabajo que un trabajador competente puede realizar en una hora trabajando a un ritmo estándar (Mora & Toaquiza, 2021).

1.5.4 Método estructural de Kurosawa.

Según Kurosawa (1983), la medición de productividad en una organización desempeña un papel crucial, tanto en el análisis retrospectivo como en la planificación de actividades

futuras. Puede emplearse para instaurar un sistema de información que facilite la supervisión de las operaciones cotidianas. Por lo tanto, resulta fundamental que los sistemas de medición de la productividad se desarrollen en consonancia con las personas que toman las decisiones dentro de la organización.

Asimismo, la medición de la productividad refuerza la planificación estratégica de las empresas, dado que ofrece indicadores que permiten evaluar si se han logrado los objetivos estratégicos, en qué medida se han alcanzado y cómo estas métricas están vinculadas al rendimiento de la productividad (Rogelio, 2019).

Según Ixba (2023), sostiene que, al abordar el tema de la productividad es fundamental tener en cuenta que la razón de productividad, o la productividad en sí como una razón, es simplemente una manifestación de una situación de producción que se relaciona con una estructura específica. Por lo tanto, antes de desarrollar el concepto de productividad como una razón, es necesario definir la estructura de producción en la que se fundamentarán los conceptos.

Según Anadón (2022), la productividad individual de un empleado (Pt) se describe de la manera siguiente: $Pt = \text{producto} / \text{esfuerzo del trabajador}$. En esta descripción, las relaciones de medición de la productividad se fundamentan en la estructura de horas laboradas. La ecuación empleada para abordar el enfoque propuesto por Kurosawa es la eficiencia global del trabajo. Esta se calcula como el producto de la eficiencia del trabajador y la relación de horas de trabajo efectivas con respecto a la producción de un insumo. Dicho cálculo se expresa como la eficiencia del proceso multiplicada por la relación de horas de trabajo para producir dicho insumo.

1.5.5 Método de Lawlor.

Según Prokopenko (1989), el método aborda la productividad como una evaluación completa del rendimiento de las organizaciones en relación con cinco aspectos

fundamentales: objetivos, eficiencia, efectividad, comparación y tendencias progresivas. La capacidad de conseguir los objetivos principales se evalúa considerando si los recursos disponibles son adecuados para satisfacer los requerimientos de la empresa y en qué medida es factible lograr dichos objetivos esenciales.

De acuerdo con Lawlor (1985), la productividad representa una medida completa de cuán eficiente y efectivamente las organizaciones cumplen con cinco elementos esenciales: a) metas: el nivel en que se alcanzan los objetivos principales, b) eficiencia: utilización eficiente de recursos (materiales, mano de obra, servicios y capital) para generar productos o servicios realmente necesarios, c) efectividad: los logros en términos de producción e insumos en comparación con su máximo potencial, d) comparación: cómo se compara la productividad con otras organizaciones, industrias o países, y e) tendencias: el historial de desempeño de la productividad a lo largo del tiempo, incluyendo aspectos de decrecimiento, estabilidad o crecimiento, dichos factores son fundamentales para cualquier medición de productividad.

La mejora de la productividad implica la sinergia de una mayor eficacia junto con una utilización más eficiente de los insumos disponibles. Este enfoque reconoce cuatro relaciones fundamentales: a) producto real dividido por insumo real (situación actual); b) mayor producto dividido por el mismo insumo real actual; c) producto actual real dividido por menor insumo; y d) nivel óptimo de eficacia: producto máximo dividido por insumo mínimo (Carro & González, 2012).

Este método demanda al menos dos niveles de medición de la productividad dentro de la empresa: uno primario y otro secundario. El nivel primario se relaciona con la productividad de los ingresos totales, ofreciendo una evaluación esencial de la eficiencia en cualquier tipo de organización. El nivel secundario se enfoca en la relación entre los recursos utilizados y el costo total de todos los recursos disponibles (Carro & González, 2012).

1.5.6 Método de Gold.

El método de Gold se concentra en la evaluación de la rentabilidad de las inversiones y asigna los resultados a cinco componentes específicos: los precios de los productos, los costos por unidad, la eficiencia en la utilización de las instalaciones, la productividad de las instalaciones y la distribución de los recursos de capital entre el capital fijo y el capital de explotación. Este modelo implica el empleo de diversas variables para su aplicación en una empresa, las cuales abarcan los ingresos por productos, los costos totales, la producción, la capacidad, las inversiones en activos fijos e inversiones totales (Prokopenko, 1989).

Según la descripción de Yin-Hsin Wang (1996), el análisis del retorno de la inversión se es una medida fundamental en la contabilidad de gestión, empleada para medir la rentabilidad relativa de una organización o una unidad operativa. En el modelo de Gold, los cambios en la relación entre las ganancias y la inversión total se atribuyen a cinco áreas de desempeño clave: precios de los productos (valor/producción total del producto), costos unitarios (costos/producción total), utilización de instalaciones (producción/capacidad), productividad de instalaciones y equipos (capacidad/inversión fija), y la asignación de recursos entre activos fijos y capital de trabajo (inversión fija/inversión total). Tanto la utilización de las instalaciones como la productividad de estas se miden en unidades físicas.

1.5.7 Método de Evaluación Rápida de la Productividad (ERP).

Según León (2022), el método abarca un diagnóstico minucioso, su finalidad es evaluar el rendimiento de la empresa y el desempeño de la productividad, al mismo tiempo que identifica áreas problemáticas y prioridades para la mejora. Además, busca instaurar indicadores de productividad para la organización y consta de estos elementos esenciales: Evaluación del rendimiento de la empresa, evaluación cualitativa y evaluación del rendimiento de la industria.

El componente ERC involucra la identificación de áreas problemáticas mediante la creación de herramientas de medición de productividad que permiten un seguimiento y control continuo en toda la empresa. Su propósito principal es diseñar estrategias efectivas para optimizar la productividad. En este método, la utilidad se describe como la diferencia en el valor del producto en comparación con la diferencia en el valor del insumo. Este método efectúa dos tipos de evaluaciones: una entre el desempeño actual y un rendimiento histórico de referencia, y otra entre el desempeño actual y los objetivos establecidos. La primera muestra si ha habido mejoras o ha bajado el desempeño, mientras que la segunda ayuda a establecer metas y compararlas con el rendimiento real (Prokopenko, 1989).

1.6 Herramientas para mejorar la productividad

1.6.1 Estudio de métodos.

Las empresas en la actualidad enfrentan una competencia más intensa debido al aumento en los requerimientos de los clientes. Las modificaciones en tecnología, conceptos y procesos de fabricación han complicado aún más la tarea de satisfacer a los clientes, por lo que se hace imprescindible mejorar la productividad mediante la utilización de herramientas que optimicen los recursos y reduzcan los costos operativos.

Este estudio presenta una alternativa efectiva para mejorar los procesos productivos, basándose en el registro y la investigación sistemática de las operaciones. Este enfoque implica descomponer y analizar las tareas para identificar aquellas que no aportan valor al proceso productivo, y también identificar posibilidades de mejora en los procedimientos, métodos, diseño de equipos, instalaciones y materiales, con el objetivo de reducir la fatiga y optimizar el esfuerzo humano (Hernández, 2023).

El propósito principal del estudio de métodos es aplicar técnicas que aumenten la productividad en cualquier sistema productivo, reduciendo los desperdicios de recursos,

tiempo y energía, lo cual se logra facilitando y haciendo más rentables todas las tareas, al mismo tiempo que se mejora la calidad del producto final (Betancourt, 2018).

La relevancia del estudio de métodos radica en lograr un desempeño eficiente del personal en diversas tareas. Implica identificar la manera más adecuada en la que las personas se incorporan al proceso de convertir materias primas en productos finales, teniendo en cuenta sus habilidades y capacidades. Además, se busca aprovechar al máximo su potencial creativo e intelectual (Palacios, 2009).

El objetivo final es que las industrias utilicen de manera óptima todas las herramientas y habilidades disponibles para evitar pérdidas de tiempo, recursos o energía innecesarias, lo cual incluye la disminución de los costos de materiales sin comprometer la calidad del producto, la asignación apropiada de las cargas de trabajo en función del volumen de producción, así como el mejoramiento de la protección y el confort de los trabajadores, aspectos cruciales para el proceso de producción (Palacios, 2009).

1.6.2 KAIZEN.

Kaizen es un enfoque de administración empresarial que tiene como objetivo optimizar la producción mientras se reducen al mínimo los costos. Su nombre procede de los ideogramas japoneses "Kai," que significa cambio, y "Zen," que se traduce como mejorar. En consecuencia, Kaizen se interpreta como "mejora continua". Este método se centra en optimizar todas las tareas involucradas en un proceso para que sean tanto efectivas como eficientes (Cacuango, 2023).

Kaizen, como sistema de mejora continua, tiene como objetivo principal permitir a las organizaciones mantener un elevado nivel de competencia en aspectos como costos, calidad, productividad y tiempo de respuesta, lo cual sirve como base para competir en la economía global. Además, Kaizen promueve la mejora constante de procesos, productos

y servicios, lo que permite ofrecer un valor continuamente creciente a los consumidores (Gines, 2021).

El enfoque clave de esta filosofía japonesa es aumentar la productividad mediante la supervisión de los procesos productivos, la eliminación de desperdicios y la disminución de los tiempos de ciclo en la manufactura. Kaizen también se aplica a métodos de trabajo y operaciones. No se limita únicamente al ámbito empresarial, ya que puede implementarse a nivel personal, lo que implica analizar qué aspectos de la vida pueden mejorarse, lo cual se debe a que el éxito comienza a nivel individual y luego se extiende a través del trabajo en equipo (Atehortua y Restrepo, 2010).

Según Suárez (2009), las organizaciones que adoptan la filosofía de Mejora Continua persiguen una estrategia integral para crear una constante evolución en sus operaciones, lo cual les permite mantener y aumentar su competitividad en el mercado actual. Entre los beneficios de este enfoque se incluyen:

- Disminución de gastos operativos.
- Mayor comprensión de cómo se transforman las entradas en salidas en los procesos de trabajo.
- Mecanismo para identificar, solucionar, prevenir problemas y errores en el trabajo, lo que conduce a áreas de mejora.
- Reducción de los tiempos de procesos, facilitando la medición del trabajo de manera efectiva y sistemática.
- Proporciona una visión holística y transversal de la organización, fomentando la comunicación, y la colaboración entre empleados y directivos.

1.6.3 Las 5'S.

El método de las 5'S es una metodología japonesa diseñada para mantener permanentemente limpios y ordenados los entornos laborales, con el objetivo de

incrementar la productividad y crear un entorno laboral más eficiente. Su principio fundamental se resume: "Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar" (Quintero, 2022).

El objetivo principal de las 5'S es eliminar cualquier obstáculo que pueda interferir con la eficiencia en el trabajo, promover la seguridad en el entorno laboral, mejorar la higiene y optimizar los procesos productivos. El nombre de esta metodología proviene de cinco palabras japonesas que comienzan con la letra "S": seiri (seleccionar), seiton (organizar), seiso (limpiar), seiketsu (estandarizar) y shitsuke (seguimiento) (Lefcovich, 2009).

De acuerdo con Aldaz (2022), el sistema de las 5'S se compone de cinco acciones específicas:

- **SEIRI (Seleccionar):** En esta etapa se trata de identificar los elementos necesarios y descartar los innecesarios, evitando que estos últimos ocupen espacio en el área de trabajo.
- **SEITON (Organizar):** Consiste en asignar un lugar específico para cada elemento, de modo que estén ordenados y sean de fácil acceso para su uso, facilitando su identificación y posterior retorno a su ubicación designada.
- **SEISO (Limpiar):** Implica mantener el entorno de trabajo limpio y en óptimas condiciones, esto involucra la regular limpieza de máquinas, herramientas y zonas de trabajo.
- **SEIKETSU (Estandarizar):** Requiere establecer normas y procedimientos para mantener el área limpia, organizada y ordenada de manera consistente, lo cual implica documentar y estandarizar los métodos de trabajo.
- **SHITSUKE (Seguimiento):** Consiste en mantener la autodisciplina y asegurarse de que se rijan a las normas y procedimientos definidos. Se lleva a cabo mediante auditorías y seguimiento constante para crear hábitos sostenibles.

De acuerdo con Socconini y Barrantes (2020), los beneficios de aplicar las 5'S son los siguientes:

- Facilita la reducción de desperdicios en los procesos de fabricación.
- Flexibiliza el flujo de trabajo, haciendo que sea más eficiente.
- Involucra a todo el personal en la mejora continua del proceso.
- Libera tiempo para dedicarse a tareas de mayor valor añadido.
- Reduce los riesgos de accidentes y mejora la seguridad en el lugar de trabajo.

2. DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA

2.1 Industria farmacéutica

La industria dedicada a la producción y desarrollo de productos químicos medicinales es de gran relevancia a nivel global y tiene un rol esencial en la economía de una nación. Esta industria opera bajo legislaciones y regulaciones en el campo de la salud, que abordan asuntos como patentes, ensayos clínicos y comercialización de medicamentos. Su principal enfoque se concentra en la investigación, la innovación y la creación de nuevos fármacos con el propósito de contribuir al bienestar de la salud (ALFE, 2021).

El incremento de la población en Ecuador y la creciente solicitud de productos farmacéuticos están estrechamente ligados al gasto en salud. Esto ha dado lugar a un consumo local elevado, que en su mayor parte se suple mediante importaciones y el uso de medicamentos genéricos. No obstante, las empresas del sector farmacéutico han destinados recursos para la compra tecnología y maquinaria con el fin de incrementar su capacidad de producción y elevar la calidad de los medicamentos. Esto se logra cumpliendo con las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM). Las entidades reguladoras principales en este ámbito son la Agencia de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria (ARCSA), que se encarga de productos destinados a seres humanos, y la Agencia de Regulación y Control Fito y Zoonosanitario (AGROCALIDAD) para productos veterinarios. Estas agencias llevan a cabo inspecciones, emiten permisos, certificados y registros sanitarios a nivel país. (Plaza, 2018).

En el ámbito de los medicamentos, existen dos categorías principales: los medicamentos de marca o innovadores y los medicamentos genéricos. La diferencia principal radica en que los medicamentos de marca implican una inversión significativa en investigación, innovación y desarrollo (I+I+D) con la finalidad de crear medicamentos destinados a la prevención o tratamiento de diversas enfermedades y afecciones, dichos medicamentos

se someten a rigurosos análisis de eficiencia y eficacia antes de ser producidos y comercializados en el mercado. Por otro lado, los medicamentos genéricos se utilizan una vez que el medicamento de marca ha cumplido con los términos de la patente y puede ser producido de manera más económica (Meregildo, 2015).

Los procesos de fabricación de fármacos son altamente complejos y dependen de diversos factores, como avances tecnológicos, avances científicos, cambios demográficos y económicos, así como la disponibilidad de materias primas como principios activos y excipientes. Además, se requieren condiciones controladas para su producción, y la industria farmacéutica ha desarrollado nuevas tecnologías para producir una variedad de formas farmacéuticas, como soluciones, jarabes, suspensiones, cápsulas, polvos, entre otros, la diversidad de las formas farmacéuticas a menudo se traduce en una variación en los precios de los productos (Amores, 2022).

2.2 Análisis del entorno externo

Con el propósito de llevar a cabo el análisis externo de la empresa, se empleará la metodología PESTA, la herramienta es útil para comprender la evolución, tanto positiva como negativa, de un mercado y, por ende, para evaluar el potencial y la dirección de un negocio. El enfoque de esta herramienta consiste en analizar los cambios en los factores políticos, económicos, sociales, tecnológicos, ambientales y legales, dado que estos pueden tener un impacto significativo en las operaciones de la empresa (Barahona et al., 2023)

2.2.1 Análisis político-legal.

Según la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) de las Naciones Unidas, la producción farmacéutica se clasifica en la división 21 de la sección C, que abarca la

"Fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico" en la industria manufacturera.

La empresa está obligada a ejecutar los requisitos legales y regulaciones establecidas por las autoridades pertinentes, como la Agencia de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria (ARCSA) para productos dirigidos a seres humanos y la Agencia de Regulación y Control Fito y Zoosanitario (AGROCALIDAD) para productos veterinarios. Estas entidades aplican regulaciones cada vez más estrictas en el país, alineadas con las normas internacionales determinadas por la Organización Mundial de la Salud (OMS). Las normativas requieren que las empresas garanticen la calidad de sus fármacos a través del cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura. Es importante destacar que estos requisitos pueden cambiar en respuesta a los decretos gubernamentales que buscan proteger los intereses políticos del país.

En 2004, la Asamblea Nacional aprobó el código de régimen tributario interno que estableció la exención de aranceles para las importaciones de materias primas utilizadas en la fabricación de medicamentos. Además, esta ley eximió a los medicamentos del Impuesto al Valor Agregado (IVA). Estas medidas tuvieron un impacto positivo en el sector farmacéutico, impulsando las ventas en la industria. Sin embargo, la inestabilidad política en Ecuador puede dar lugar a modificaciones en los decretos relacionados con aranceles para la importación y exportación de productos farmacéuticos, lo cual podría requerir la adopción de nuevas estrategias para hacer frente a posibles crisis políticas (Asamblea Nacional del Ecuador, 2008).

El Acuerdo Productivo Nacional promovido por el gobierno, del cual hace mención el Ministerio de Industrias y Productividad tiene como objetivo fomentar la producción de la industria nacional, lo cual se logra mediante la ejecución de eventos de capacitación empresarial y un proceso de sustitución de importaciones. Las acciones buscan fortalecer la competitividad en el sector farmacéutico y crear oportunidades para la inversión

extranjera que pueda cubrir la demanda presente y futura de medicamentos (Calderón *et al.*, 2016).

2.2.2 *Análisis económico.*

El sector farmacéutico juega un papel crucial en la economía de una nación, ya que contribuye significativamente al fomento de la innovación, el emprendimiento y la expansión de sectores auxiliares, como los servicios. Con el fin de alcanzar estos objetivos, es esencial que el país cuente con una estructura económica más diversificada para disminuir su vulnerabilidad frente a factores externos. Esto requiere la consolidación de un cambio en la matriz productiva de Ecuador, que se traduzca en la ampliación de la gama de productos y servicios, la consolidación de cadenas de suministro y el fortalecimiento de la competitividad de los agentes económicos en diversos sectores (CELAC, 2022).

En cuanto a las cifras de exportación e importación en la fabricación de productos farmacéuticos en Ecuador, según lo detallado por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), se contempla en el 2018 que las exportaciones alcanzaron un valor de \$37'098.960, mientras que las importaciones fueron de \$868'068.928. En 2019, las exportaciones descendieron a \$25'391.448, y las importaciones se ubicaron en \$847'495.296, lo cual señala una mayor inversión en el extranjero para obtener los materiales necesarios para la fabricación de medicamentos (INEC, 2019).

Durante el año 2019, la Corporación Financiera Nacional (CFN) tuvo un papel destacado en la economía ecuatoriana al otorgar cerca de 670 millones de dólares en nuevos créditos a los sectores productivos, lo cual no solo contribuyó al crecimiento económico del país, sino que también generó empleo a nivel nacional. Poniendo énfasis especial en las pequeñas y en las medianas empresas, las cuales se vieron favorecidas con tasas de interés más bajas (CFN, 2019).

Según el Servicio de Rentas Internas (SRI), en el año 2019, las empresas del sector de fabricación de productos farmacéuticos y sustancias químicas medicinales en Ecuador generaron ingresos por un monto total de \$559,9 millones. De este monto, el 92,4 % corresponde a la fabricación de medicamentos, mientras que el 6,3 % se refiere a productos farmacéuticos veterinarios, y el 0,5 % está relacionado con la fabricación de productos botánicos y servicios de apoyo.

La Corporación Financiera Nacional también informa que, en el año 2019 la fabricación de productos farmacéuticos representó aproximadamente el 1,08 % del Producto Interno Bruto (PIB) de Ecuador, lo que representa un valor de \$201 millones. De este total, el 39 % corresponde a productos de origen local, mientras que el 61 % restante corresponde a productos importados. Durante este período, las provincias de Pichincha, Guayas y Tungurahua registraron las mayores ventas, con un 75,1 %, 21,8 % y 1,7 %, respectivamente (Corporación Financiera Nacional, 2020).

Es relevante resaltar que el año 2020 estuvo caracterizado por la pandemia, la cual tuvo un impacto adverso en la economía. El Producto Interno Bruto (PIB) experimentó una reducción del 12,4 % en el segundo trimestre de 2020 en comparación con el mismo período del año anterior. Sin embargo, las exportaciones de productos farmacéuticos aumentaron un 15 %, alcanzando \$28 millones, mientras que las importaciones crecieron un 8%, llegando a un valor de \$1.019 millones. A pesar de los desafíos planteados por la pandemia, el sector de fabricación de productos farmacéuticos mostró una estabilidad notable en términos de producción y ventas durante el segundo trimestre de 2020, con un incremento del 17 %. No obstante, es importante señalar que, en los períodos previos a la pandemia, el crecimiento anual de las ventas se mantenía en torno al 1,7 % (BCE, 2020).

Adicionalmente, la inflación en el país ha resultado en un incremento de los costos administrativos y de fabricación, generando un impacto adverso en la rentabilidad de la industria farmacéutica. La fluctuación en el valor de la moneda también ha afectado los costos de importación de materias primas, especialmente las procedentes de China. De

igual manera, el salario básico unificado experimenta incrementos anuales que varían según las decisiones tomadas por parte de los empresarios y el gobierno, lo que incide en el presupuesto de la empresa (El Universo, 2021).

2.2.3 Análisis sociocultural.

La industria farmacéutica en América Latina ejerce un significativo impacto económico, no solo a través de la creación de empleo directo, sino también al aportar al valor agregado bruto. Además, su influencia se extiende de forma indirecta, impulsando la demanda en otros sectores industriales y en los hogares. Según datos compilados por FIFARMA, por cada dólar estadounidense generado por la industria farmacéutica, se generan 70 centavos adicionales en la economía latinoamericana (FIFARMA, 2021).

La construcción de plantas de producción en naciones con ingresos en el rango medio-bajo se convierte en una fuente de empleo relevante, ya que estas inversiones extranjeras refuerzan la cadena de suministro. Por cada empleo creado por la industria farmacéutica, se generan 1,65 empleos adicionales en la economía latinoamericana. Además, es importante destacar que esta industria ofrece salarios más competitivos en comparación con otros sectores, lo cual no solo mejora la calidad de vida, sino que también resulta en ahorros a largo plazo, impulsando, de este modo, la movilidad social (López et al., 2021).

El Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) dispone de información actualizada sobre el empleo en diversos sectores del país hasta junio de 2022. Los datos revelan un aumento del 3,85% en el sector de servicios, con 56.600 empleados adicionales, un incremento del 4,64% en el sector del comercio con 22.700 empleados adicionales, un crecimiento del 4,18% en el sector manufacturero con 14.400 empleados adicionales, un aumento del 2,34% en el sector agrícola con 5.100 empleados adicionales, un incremento del 1,05% en el sector de la construcción con 900 empleados adicionales y un notorio aumento del 10,25% en el sector minero con 2.900 empleados adicionales, en comparación con el año 2021. Como se muestra en la Figura 2.

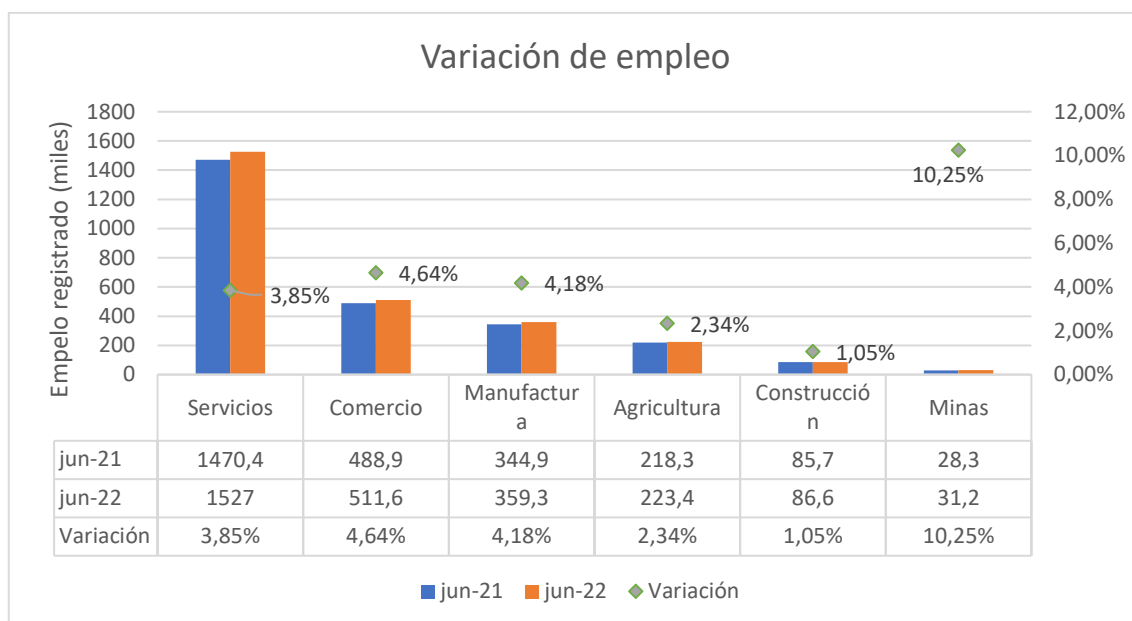


Figura 2. Variación del empleo

Fuente: INEC (2022)

Con los datos obtenidos por la Corporación Financiera Nacional (CFN) en el año 2019, se identificaron un total de 219 empresas dedicadas a la fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico en Ecuador. Estas empresas generaron un total de 7.161 empleos en el país, y se dividen en varias categorías. Entre ellas, se encuentran 31 empresas grandes que contribuyeron con 5.019 empleos, 32 empresas medianas con 902 empleos, 60 empresas pequeñas que generaron 839 empleos, y 93 microempresas que aportaron con 395 empleos. Además, se registraron 6 empleos en la categoría de empresas no detectables. La Figura 3 ilustra el porcentaje de empresas involucradas en la producción de medicamentos, resaltando que las provincias de Pichincha (43%) y Guayas (41%) presentan la mayor concentración de fabricación de fármacos.

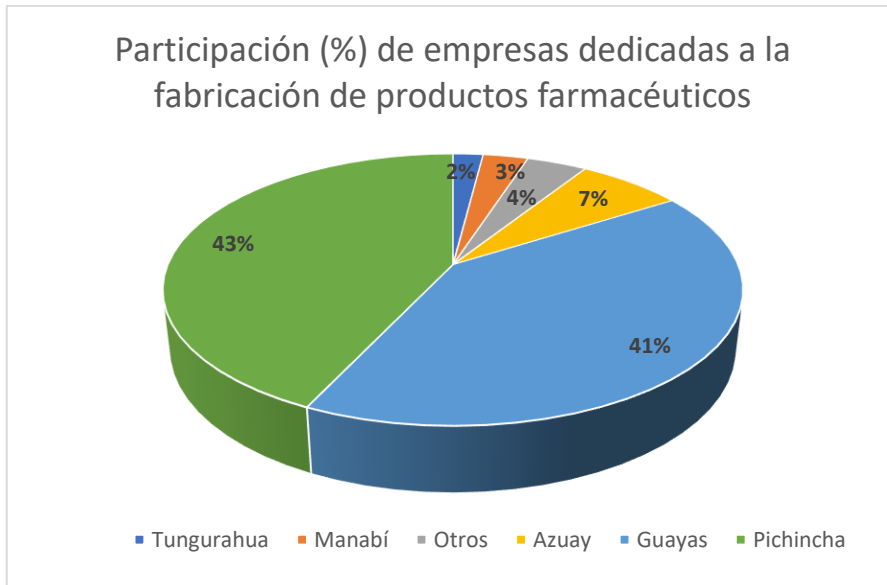


Figura 3. Porcentaje de empresas dedicadas a la fabricación de fármacos
Fuente: CFN (2019)

2.2.4 Análisis tecnológico.

La industria farmacéutica ha implementado estrategias y herramientas de gestión basadas en avances tecnológicos, con el objetivo primordial de mejorar la eficiencia a través de la optimización de procesos. Estas innovaciones están abriendo nuevas perspectivas de negocio y oportunidades para avances científicos. En este contexto, se emplean sistemas de automatización que ofrecen supervisión, seguimiento y análisis continuo, completo y fiable de los procesos productivos. La inversión en recursos tecnológicos no solo permite a una empresa aprovechar las oportunidades existentes, sino también anticipar cambios y tendencias futuras en el entorno empresarial.

Un ejemplo concreto de esta transformación es la influencia de las tecnologías de la información y las comunicaciones, que han revolucionado la manera en que se procesa y difunde información a través de las redes de comunicación y la interconexión de diversas fuentes de datos (Prado, 2023).

Las empresas farmacéuticas pueden evaluar la posibilidad de adquirir un software o sistema de Planificación de Recursos Empresariales (ERP) que integre de manera integral las operaciones e información de todas las áreas administrativas y operativas de la organización. Estos sistemas automatizan procesos comerciales, mejoran la gestión de recursos y proporcionan un mayor nivel de control. Sin embargo, es esencial comprender que muchas de estas tecnologías se encuentran en etapas experimentales o de adopción temprana en el ámbito empresarial. Por lo tanto, resulta esencial identificar el valor real que aportan, el tipo de tecnología en cuestión y los objetivos específicos que se pretenden lograr con cada una de estas herramientas (Plaza, 2022).

La tecnología no solo tiene un impacto positivo en los procesos de producción, sino que también proporciona a los empleados herramientas útiles para mejorar su desempeño. Entre estas herramientas se incluyen las bibliotecas virtuales y los espacios de aprendizaje, que permiten a los trabajadores profundizar en su conocimiento, investigar nuevas metodologías, discutir cuestiones relacionadas con la innovación y llegar a conclusiones sobre las tendencias presentes y venideras en el ámbito de los medicamentos (Peñaloza, 2017).

Las empresas farmacéuticas están buscando aprovechar las oportunidades proporcionadas por el gobierno a través de medidas orientadas a reducir los costos de importación. Para lograr este objetivo, es necesario realizar inversiones tanto en tecnología como en recursos humanos. Esto implica la posibilidad de reemplazar o expandir las instalaciones de producción locales con el fin de aumentar el valor agregado nacional.

Sin embargo, no todas las empresas cuentan con la capacidad de adquirir tecnología de vanguardia o maquinaria costosa para mejorar su competitividad y acelerar la producción. En muchos casos, este tipo de maquinaria y equipos se fabrica en países como China o Alemania y está diseñado específicamente para la industria farmacéutica. Como resultado, la importación de estos equipos conlleva costos significativos, y el mercado

nacional carece de la capacidad para producir máquinas, piezas o accesorios específicos para esta industria (Acebedo, 2018).

2.2.5 *Análisis ambiental.*

Ecuador es ampliamente reconocido a nivel global por su biodiversidad, albergando una riqueza única de flora y fauna en todo el mundo. Además, el país cuenta con ecosistemas que desempeñan un papel fundamental para la provisión de bienes y servicios esenciales para el progreso de la vida en general. En este contexto, la Constitución de la República del Ecuador, en su artículo 14, garantiza el derecho de la población a vivir en un entorno saludable y equilibrado desde una perspectiva ecológica, fomentando la sostenibilidad y el concepto de "buen vivir" o "sumak kawsay". Asimismo, se declara de interés público la preservación del medio ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad, la integridad del patrimonio genético del país y prevenir el daño ambiental (Constitución de la República del Ecuador, 2008, Artículo 14).

En la industria farmacéutica, es imperativo incorporar prácticas y tecnologías limpias para prevenir la contaminación ambiental. Muchas empresas de este sector carecen de tecnologías eficientes para reducir la contaminación resultante de sus procesos de fabricación. Además, la falta de regulaciones legales y controles adecuados respecto a los impactos ambientales agrava esta situación. Por esta razón, resulta fundamental que estas empresas consideren la implementación de la Norma ISO 14001. Esta norma conlleva una serie de beneficios en diversas áreas de la organización, como la mitigación de impactos ambientales negativos y la adherencia a los requisitos legales. Esto, a su vez, facilita el cumplimiento de las responsabilidades formales y sustantivas establecidas por la legislación ambiental vigente. Los esfuerzos contribuyen a que las industrias farmacéuticas en el país se centren en prácticas ambientalmente responsables, lo que garantiza un mayor bienestar a la sociedad (Quisobona, 2022).

Las prácticas ambientales engloban acciones destinadas a minimizar el impacto ambiental adverso ocasionado por las operaciones de producción farmacéutica, a través de modificaciones en la ejecución de los procesos y actividades. Hoy en día, las industrias farmacéuticas están obligadas a obtener licencias ambientales que establecen los requisitos, obligaciones y condiciones que deben cumplir para prevenir, mitigar o corregir los efectos ambientales no deseados de sus proyectos u obras. Según el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, estos permisos y licencias ambientales son indispensables para llevar a cabo proyectos o actividades que puedan suponer un impacto negativo o riesgo ambiental para la sociedad (Gonzabay, 2020).

La Secretaría del Ambiente tiene la responsabilidad de supervisar la implementación de los planes de manejo ambiental, así como de regular y emitir certificados o licencias ambientales. Estas licencias exigen que las industrias farmacéuticas cuenten con instalaciones adecuadas y construidas de manera técnica para el almacenamiento temporal de residuos sólidos no peligrosos. Además, es necesario mantener un registro mensual de los residuos generados y clasificarlos conforme a los gestores ambientales autorizados por la Autoridad Ambiental. Esto se lleva a cabo con el propósito de asegurar su adecuada gestión y disposición final, según lo establecido. (Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2011).

2.3 Análisis interno de la empresa

2.3.1 Antecedentes.

La empresa en cuestión se estableció en el año 2000 y se dedica al desarrollo, la fabricación y comercialización de productos farmacéuticos y biológicos. En 2004, comenzó a operar en el mercado nacional con su línea de productos veterinarios y posteriormente expandió sus operaciones hacia países de América Latina, tales como Panamá, Costa Rica, Bolivia y Nicaragua, entre otros. Este crecimiento llevó a los

accionistas de la empresa a tomar la decisión de construir su propia planta de producción en el sector del valle de los chillos.

En 2011, con el propósito de ofrecer productos de alta calidad a sus clientes, la empresa obtuvo la certificación ISO 9001, la cual ha mantenido a lo largo del tiempo para seguir perfeccionando todas las áreas de la organización. Además, en 2014, la empresa obtuvo la certificación de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), lo que les ha habilitado el acceso a nuevos mercados tanto a nivel nacional como internacional, al cumplir con los estrictos estándares regulatorios necesarios para exportar sus productos.

2.3.2 Infraestructura.

La empresa dispone de una planta central ubicada en Quito, la cual se encuentra organizada de la siguiente manera: incluye áreas de producción de productos veterinarios y humanos que comprenden sectores específicos como la fabricación de gel caps, polvos, formas orales e inyectables en el caso de la producción veterinaria. Asimismo, en el ámbito de la producción humana, abarca áreas destinadas a la fabricación de productos semisólidos, sólidos y gel caps, como se muestra en la Figura 4.



Figura 4. Distribución planta de producción
Fuente: Empresa (2022)

2.3.3 Maquinaria y equipos de producción.

La planta de producción está equipada con una diversidad de maquinaria destinada a diferentes líneas de producción, como se especifica en la Tabla 1. Sin embargo, algunas de estas máquinas no están operativas en la actualidad debido a la dificultad para encontrar repuestos en el mercado nacional, lo cual ha generado la necesidad de importar dichos repuestos desde el extranjero. Como resultado, el departamento de mantenimiento no dispone de un inventario mínimo de piezas de repuesto para sustituir componentes averiados cuando ocurre un fallo en la maquinaria.

Tabla 1. Máquinas y equipos de producción

Máquinas para producción de fármacos veterinarios	Cantidad	Máquinas para producción de fármacos humanos	Cantidad
Monoblock	1	Estufa	1
Estufa	2	Mezclador en V	1
Autoclaves	2	Granulador	1
Bombas peristálticas	2	Tableteadora	1
Marmita	1	Encápsuladora de cápsulas	1
Agitadores eléctricos	2	Bombo de recubrimiento	1
Encápsulador manual	1	Reactor de medicina	1
Blisteadora	1	Reactor de gelatina	1
Selladora	3		
Llenadora de polvos	1		
Amasadora	1		

Fuente: Empresa (2022)

2.3.4 Esquema estructural de la organización.

La empresa tiene un total de 200 empleados en su plantilla de personal. De estos, 50 trabajadores se encuentran en la fabricación de productos humanos, incluyendo a un jefe de producción. En la línea de producción de productos veterinarios, hay 150 empleados que desempeñan funciones operativas, supervisados por el jefe de producción veterinaria.

Además del equipo de producción, la empresa cuenta con un jefe de planificación y un gerente de operaciones para brindar apoyo a las operaciones de producción. Asimismo,

dispone de los departamentos de dirección técnica, investigación y desarrollo, además de contar con el respaldo de los departamentos de adquisiciones, mantenimiento, logística y distribución. Finalmente, la empresa cuenta con áreas dedicadas a ventas, finanzas, nuevos negocios y diseño gráfico, como se puede apreciar en la Figura 5.

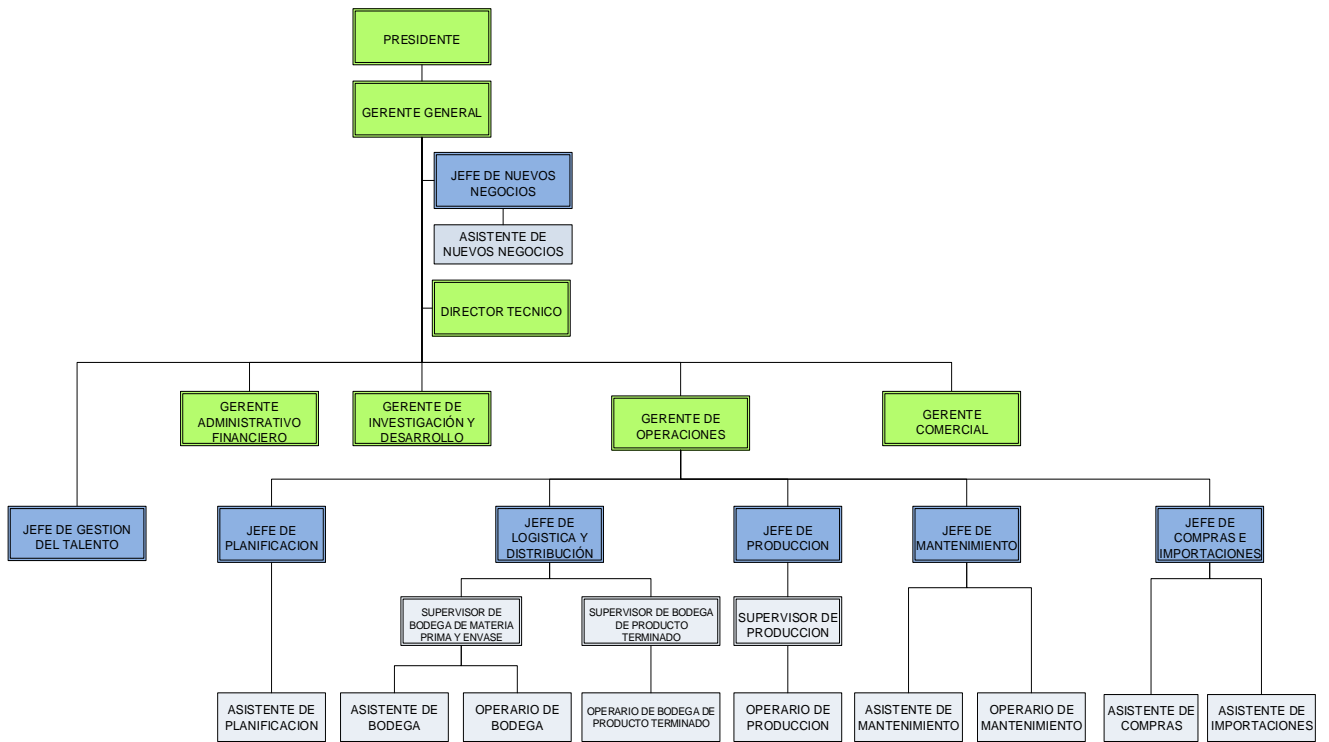


Figura 5. Estructura organizacional
Fuente: Empresa (2022)

2.3.5 Análisis estratégico.

El espíritu de asumir desafíos y la confianza en poder superarlos son factores clave que han impulsado a la empresa a posicionarse como uno de los líderes del mercado. Uno de estos desafíos notables fue la implementación del área de fabricación de cápsulas blandas, conocida como "gel caps", lo cual representa un reto significativo en la industria farmacéutica del Ecuador, esto se debe a que, en el país, son pocas las empresas que

cuentan con la infraestructura y maquinaria necesaria para llevar a cabo una operación de alta calidad de este tipo de fármaco.

La adopción de la norma ISO 9001 y la implementación de las Buenas Prácticas de Manufactura han representado hitos significativos que han impulsado el desarrollo de la empresa en la industria de producción de fármacos. Estas iniciativas no solo han mejorado la calidad de sus productos, sino que también han generado empleos adicionales y han logrado el camino para la exportación de productos veterinarios

La visión estratégica y las decisiones acertadas por parte de la dirección, respaldadas por el compromiso y el esfuerzo incansable de los colaboradores, han desempeñado un papel fundamental en la consolidación de la posición de la empresa como un actor destacado en la industria farmacéutica veterinaria. A continuación, se detalla su misión y visión:

- Misión: “Investigar, desarrollar, manufacturar y comercializar productos innovadores y efectivos, útiles dentro del sector farmacéutico y biológico”.
- Visión: “Ser una organización innovadora, en continuo crecimiento, con alcance nacional e internacional, distinguida en proporcionar productos de calidad a sus clientes, amplia oportunidad de desarrollo profesional y personal para sus empleados y accionistas, respetando leyes, el medio ambiente y la comunidad.”.

En resumen, la empresa busca fortalecer la confianza de sus clientes y aumentar sus ventas a través de la innovación constante en la creación de nuevos productos, al mismo tiempo que se compromete a satisfacer los intereses tanto individuales como colectivos, cuidando tanto el bienestar de su personal como el medio ambiente y la comunidad en general, lo cual se logrará mediante la optimización de recursos y procesos de fabricación en beneficio del capital humano y el entorno ecológico.

2.3.6 Análisis Financiero.

El propósito de este análisis es obtener datos que faciliten la comprensión de la situación actual de la empresa y permitan proyectar su futuro. Su objetivo primordial es respaldar a los directivos de la empresa en la formulación de estrategias basadas en información sólida.(Tovar et al., 2023). A partir de los datos contables correspondientes al año 2022, se generarán los indicadores financieros clave que ofrecerán una visión general de varios aspectos importantes, como la disponibilidad de recursos, la solvencia, la liquidez y la salud financiera general del negocio.

La habilidad de la organización para mantener su liquidez en distintas situaciones es un factor crítico que actúa como indicador de si sus actividades y estrategias están en la dirección adecuada. Esta información resulta fundamental para determinar si se necesitan ajustes con el fin de estabilizar la situación financiera de la organización. En la Tabla 2 se presenta los datos de la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros correspondientes al año 2022, dichos datos son fundamentales para el análisis financiero y la toma de decisiones estratégicas en el futuro.

2.3.6.1 Índice de liquidez.

Estos indicadores se emplean para evaluar la robustez de la estructura financiera de una organización, es decir, se utilizan para determinar si La empresa dispone de la solvencia económica necesaria para cumplir de manera puntual con sus obligaciones. La finalidad es entender qué ocurriría si la empresa se viera en la situación de tener que liquidar todas sus deudas en un plazo menor a un año. Para ello, se efectúa una comparación entre los activos y pasivos de la empresa, lo que permite determinar el grado de liquidez de la organización (Núñez & Vargas, 2023).

- **Liquidez corriente**

Este índice compara los activos corrientes con los pasivos corrientes de una entidad. Una proporción equitativa entre los activos y pasivos corrientes se refleja en una relación de 1 a 1. En términos generales, un valor más elevado de este índice indica una mayor capacidad de la empresa para cumplir con sus obligaciones a corto plazo (Tomalá, 2021). La fórmula para calcularlo es la siguiente:

$$\text{Liquidez corriente} = \frac{\text{Activo corriente}}{\text{Pasivo corriente}}$$

- **Prueba ácida**

Este índice sigue el mismo principio que el anterior, pero excluye el valor de los inventarios del activo corriente, lo cual se hace porque los inventarios no siempre pueden venderse de inmediato. Este índice se calcula de la siguiente forma:

$$\text{Prueba ácida} = \frac{\text{Activo corriente} - \text{Inventario}}{\text{Pasivo corriente}}$$

- **Capital de trabajo**

Se denomina capital de trabajo a los recursos que una empresa necesita tener disponibles de manera inmediata o a corto plazo para llevar a cabo sus operaciones, dichos recursos son necesarios para cubrir una variedad de necesidades, como la compra de insumos, materiales, pago de mano de obra y reposición de activos fijos, entre otros. En resumen, el capital de trabajo es esencial para que la empresa funcione de manera eficiente y efectiva. Su fórmula de cálculo es la siguiente:

$$\text{Capital de trabajo} = \text{Activo corriente} - \text{Pasivo corriente}$$

Tabla 2. Índices de Liquidez de la Empresa

Cuenta	Año 2022
Activo Corriente	\$ 10'029.803,42
Pasivo Corriente	\$ 5'476.532,18
Inventario	\$ 3'826.285,17
Liquidez Corriente	\$ 1,83
Prueba Ácida	\$ 1,13
Capital de Trabajo	\$ 4'553.271,24

Fuente: Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros (2022)

De acuerdo con los datos obtenidos en la Tabla 2, se puede observar que la empresa presenta índices de liquidez sólidos. La empresa dispone de 1,83 dólares en activos disponibles para cubrir el pago de sus obligaciones a corto plazo por cada dólar de deuda que posee. Además, en la prueba ácida, que excluye el valor de los inventarios, la empresa demuestra también una fortaleza financiera, con un valor superior a 1, lo que indica que posee activos líquidos suficientes para cumplir con sus deudas sin depender en gran medida de la venta de inventarios.

El capital de trabajo de la empresa asciende a \$4'553.271,24 dólares, lo que señala que dispone de una suma sustancial para atender sus necesidades operativas a corto plazo. En conjunto, estos indicadores sugieren que la empresa goza de una salud financiera sólida y se encuentra en una posición sólida para cumplir con sus obligaciones a corto plazo.

2.3.6.2 Análisis de endeudamiento.

El índice de endeudamiento tiene como finalidad evaluar la proporción y la naturaleza de la financiación de la empresa por parte de los acreedores. Su objetivo es determinar el nivel de riesgo que enfrentan tanto los propietarios como los acreedores, y además, ayuda a identificar la capacidad de endeudamiento de la empresa (Garnica, 2023). En última instancia, este índice proporciona información sobre si la financiación proviene principalmente de los propietarios o de los acreedores en la empresa.

$$\text{Endeudamiento} = \frac{\text{Pasivo total}}{\text{Activo total}}$$

- **Apalancamiento**

El índice de apalancamiento se interpreta como la cantidad de activos que la empresa ha logrado financiar con cada unidad monetaria de su propio patrimonio. En otras palabras, este índice proporciona una medida del nivel de respaldo de los recursos internos de la empresa en relación con los recursos proporcionados por terceros.

$$\text{Apalancamiento} = \frac{\text{Activo total}}{\text{Patrimonio}}$$

Tabla 3. Índice de endeudamiento y apalancamiento

Cuenta	Año 2022
Activo Total	\$ 17'316.668,13
Pasivo Total	\$ 10'491.721,24
Patrimonio	\$ 6'824.946,89
Índice de Endeudamiento	60,59%
Apalancamiento	\$ 2,54

Fuente: Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros (2022)

Según los datos de la Tabla 3, se observa que la empresa ha utilizado el endeudamiento para financiar el 60,59 % de sus activos, lo que indica un nivel de endeudamiento alto, la situación también se refleja en el apalancamiento financiero, lo que implica que la empresa depende en gran medida de financiamiento externo para respaldar sus operaciones y proyectos de inversión. Este alto grado de endeudamiento puede incrementar el riesgo financiero de la empresa, debido a que debe cumplir con los pagos de intereses y capital de deuda, lo que puede afectar su capacidad para enfrentar situaciones adversas o inversiones futuras.

2.3.6.3 *Análisis de rentabilidad.*

Es una herramienta esencial en la administración financiera de cualquier entidad, ya que posibilita la evaluación de la eficacia con la que una empresa genera ganancias en relación con los recursos empleados. En otras palabras, representa el porcentaje de ingresos que permanece después de la deducción de los costos directos relacionados con la fabricación de bienes o prestación de servicios (Choez, 2022).

- **Margen neto en ventas**

El resultado de este índice se obtiene dividiendo la utilidad neta por unidad vendida, después de deducir los costos variables y directos asociados a esas ventas. Normalmente, se emplea en empresas con múltiples unidades de producción para determinar cuál de ellas es más eficiente o qué producto fabricado por la empresa genera una mayor rentabilidad.

$$\text{Margen neto} = \frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Ventas}}$$

- **Rentabilidad sobre el patrimonio**

El retorno sobre el capital invertido es una métrica que permite calcular la tasa de incremento de las ganancias de una empresa en relación con el capital invertido por sus socios o accionistas (Hera et al., 2023), la métrica no toma en cuenta los gastos financieros, impuestos o la participación de los trabajadores, centrándose en la rentabilidad que se obtiene de la inversión inicial.

$$\text{Rentabilidad sobre patrimonio} = \frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Patrimonio}}$$

- **Rentabilidad sobre el activo**

La rentabilidad de una empresa en relación con la totalidad de sus activos, denominada "ROA" (*Return on Assets*) en inglés, es una medida que calcula la eficiencia con la que una empresa está utilizando todos sus activos para obtener ganancias, independientemente de la fuente de financiamiento de esos activos (León, 2022), la métrica proporciona una indicación de la gestión de activos y su contribución a la sostenibilidad económica de la empresa.

$$\text{Rentabilidad sobre el activo} = \frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Activo total}}$$

Tabla 4. Análisis de rentabilidad

Cuenta	Año 2022
Activo Total	\$ 17'316.668,13
Patrimonio	\$ 6'824.946,89
Ventas	\$ 14'121.171,18
Utilidad Neta	\$ 1'025.712,79
Margen neto en ventas	\$ 0,07
Rentabilidad sobre el patrimonio	\$ 0,15
Rentabilidad sobre el activo	\$ 0,06

Fuente: Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros (2022)

Según lo descrito en la Tabla 4, en el año 2022, la empresa logró generar un beneficio neto de \$0,07 por cada dólar vendido de sus productos, lo que indica la generación de ganancias a partir de las ventas. Además, la rentabilidad sobre el patrimonio indica que la empresa generó \$0,15 por cada dólar de inversión de los accionistas, demostrando su capacidad para obtener rendimientos para sus participantes. Por último, la rentabilidad sobre el activo revela que la empresa logró ganar \$0,06 por cada dólar de activos invertidos.

2.3.7 Productos.

La empresa ofrece una variedad de productos, siendo aproximadamente el 95% de su catálogo perteneciente a la línea veterinaria, mientras que el resto corresponde a la línea humana, dichos productos se fabrican en diversas formas farmacéuticas, que incluyen líquidos, sólidos, suspensiones y cápsulas, lo que posibilita cumplir con las necesidades y requisitos de sus clientes. Dado que son productos farmacéuticos, los operarios cuentan con la competencia técnica necesaria para fabricar medicamentos de alta calidad, lo que ha llevado a una sólida correlación entre la calidad y la venta de los productos. Como resultado, se ha observado un incremento en la venta de sus diversos productos, como se especifica en la Tabla 5.

Tabla 5. Porcentaje incremento de ventas de productos

Nombre del producto	Año 2021	Año 2022
Florflox	4,02%	5,45%
Falex	2,39%	3,45%
Troyano	1,62%	2,21%
Enflox	1,50%	2,10%
Doximpet	1,18%	2,38%

Fuente: Empresa (2022)

2.3.8 Clientes.

Entender a los clientes es esencial para poder identificar sus necesidades y comprender sus comportamientos individuales. Cada cliente tiene su propia singularidad y percibe la calidad del producto de manera diferente (Paola et al., 2022). La empresa reconoce la relevancia de satisfacer las expectativas de los clientes, lo que implica entregar los productos puntualmente, garantizar su eficacia para su propósito previsto y asegurar una excelente calidad. A lo largo de su período de crecimiento, la empresa ha logrado establecer relaciones comerciales a largo plazo, lo que ha llevado a la fidelización de sus clientes.

Según el análisis de la cartera de clientes, se observa que el 60% de los clientes son almacenistas, mientras que el 25% son distribuidores que venden al por mayor los productos, y el restante 15% son clientes finales. Para brindar atención a todos sus usuarios dentro del país, la empresa cuenta con un equipo de 10 ejecutivos de ventas, distribuidos de la siguiente forma, como se ilustra en la Figura 6.

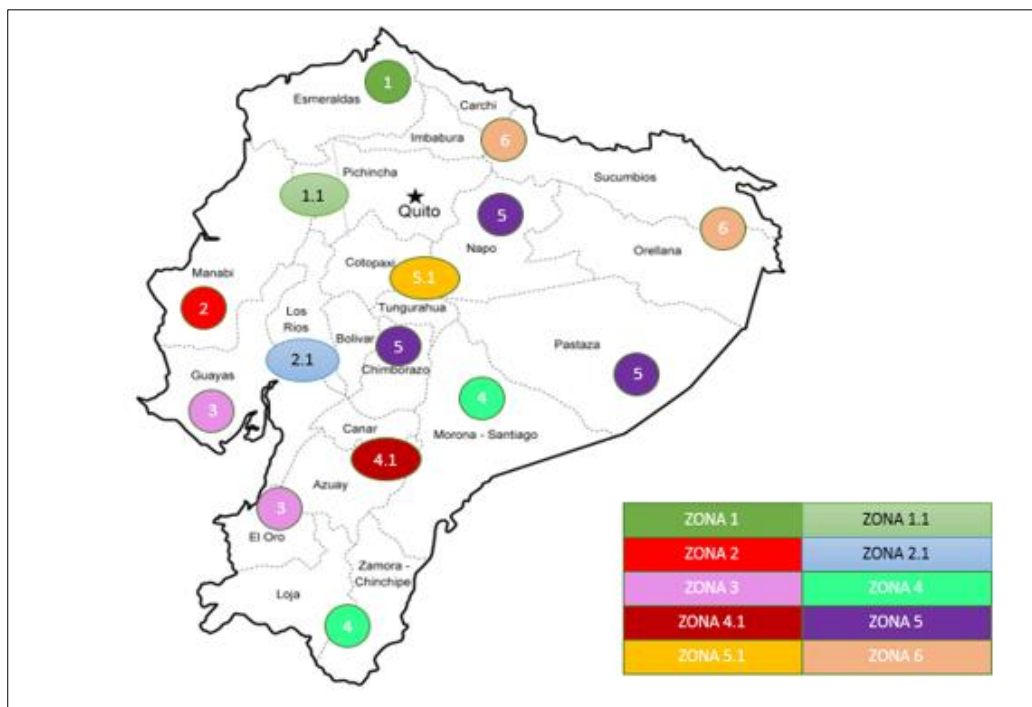


Figura 6. Distribución por zonas

Fuente: Empresa (2022)

La empresa dispone de un Departamento de Dirección Científica Veterinaria que se dedica a llevar a cabo charlas y capacitaciones periódicas dirigidas a los ejecutivos de ventas, distribuidores, almacenistas y clientes finales, las sesiones educativas se centran en explicar los beneficios de los productos y cómo deben administrarse de acuerdo con el peso y tamaño de la especie, dichos productos se utilizan en diversos sectores, como la ganadería, avicultura, acuicultura y cuidado de mascotas.

Para la distribución de productos destinados a uso humano, la empresa cuenta con visitadores médicos cuya labor consiste en dar a conocer y promocionar los nuevos productos en el mercado nacional.

2.3.9 Proveedores

La empresa lleva a cabo sus procesos de adquisición siguiendo criterios de objetividad, imparcialidad y equidad en la selección de proveedores, lo cual se hace con el propósito de evitar cualquier preferencia indebida o posibles conflictos de interés. En consecuencia, se ha establecido una política que prohíbe a los responsables involucrados en el proceso de compras entablar relaciones comerciales con familiares hasta el tercer grado de consanguinidad.

Para garantizar el cumplimiento del plan de ventas, la empresa efectúa sus pedidos de acuerdo con una planificación previamente establecida. Dado que algunos materiales como materia prima, envases y embalaje se adquieren a través de importaciones, se ha establecido un período de entrega que varía entre 60 y 90 días. Esta medida asegura que el área de producción disponga siempre de un suministro adecuado y puntual.

La empresa ha obtenido ventajas significativas al mantener relaciones duraderas con proveedores que han demostrado su calidad a lo largo del tiempo, lo cual les permite negociar condiciones de pago y precios de manera más favorable. En la Figura 7. Relación comercial con proveedores nacionales y extranjeros, se presenta la descripción en porcentaje por tipo de materiales e insumos que la empresa adquiere para manufacturar los productos, siendo que el 91,62% de materiales e insumos que se compra a proveedores nacionales y apenas el 8,38% a los proveedores del extranjero.

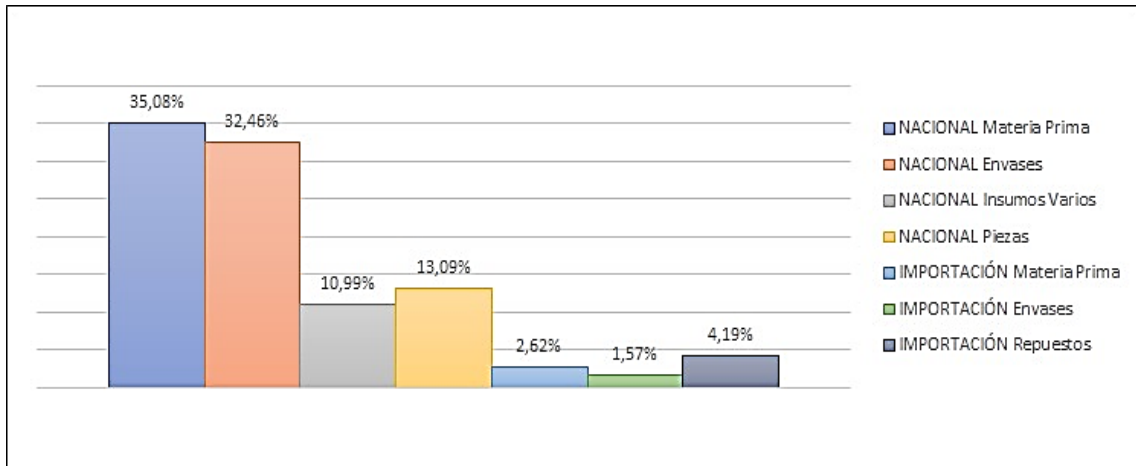


Figura 7. Relación comercial con proveedores nacionales y extranjeros
Fuente: Empresa (2022)

2.3.10 Competencia

En el sector farmacéutico nacional, existen diversas empresas involucradas en la fabricación y distribución de fármacos de uso humano y veterinario. Según el Ranking Sectorial de 2022 publicado en la revista EKOS, la empresa ha logrado consolidarse en esta industria, ocupando el puesto número 1485 en dicho ranking con ingresos totales de 14 millones de dólares, mientras en el año 2021, la empresa registró ingresos totales por un valor de 16 millones de dólares.

Para la empresa, la puntualidad en la entrega de sus productos y la calidad de los mismos son aspectos fundamentales. Como evidencia de esto, han logrado obtener certificaciones ISO 9001:2015 y Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).

Entre sus principales competidores en el sector farmacéutico tenemos:

James Brown, una empresa ecuatoriana (Pichincha – Quito / Pifo) con aproximadamente 47 años de trayectoria, la compañía ha registrado ingresos anuales de alrededor de 17 millones de dólares. Ofrece una amplia cartera de productos para la salud humana, la

salud animal, servicios de maquila y la fabricación de balanceados. James Brown también ha obtenido certificaciones a nivel nacional y ha desarrollado su propio sistema de calidad denominado RCF, que significa "Responsabilidad Continua hasta el Final". El producto con características similares al objeto del presente estudio es el Florfenicol solución oral, antibiótico de amplio espectro.

Lavetec Cia. Ltda., es una empresa ecuatoriana (Pichincha – Quito / Calacali) de 25 años en el mercado nacional y con una experiencia de 21 años en el ámbito internacional; su especialidad son los productos biológicos para avicultura, entre sus fortalezas está la de visitar el país que solicite sus servicios, donde aíslan el microorganismo, los clasifican y hacen autovacunas para *Coriza*, *Pasteurella* y otros con el serotipo de la zona o país. El producto con las características similares al objeto del presente estudio es el Enrofloxacin 10% solución oral, antibiótico de amplio espectro.

FAVETEX S.A. Salud Animal Fármacos Veterinarios del Ecuador, es una empresa nacional con sede en Guayas, específicamente en Guayaquil - Daule, que cuenta con una trayectoria de más de dos décadas en el mercado local. Se dedica al desarrollo, producción y comercialización de productos farmacéuticos de uso veterinario, con un enfoque especializado en las áreas de avicultura, ganadería y especies menores. Cuenta con Certificado Ambiental emitido por el Municipio de Guayaquil, Registro de Agrocalidad, y Certificado BPM, que garantizan la calidad en sus productos, con cobertura a nivel nacional y respaldo técnico permanente. El producto con las características similares al objeto del presente estudio es el Floran - florfenicol solución oral, antibiótico de amplio espectro.

TADEC Técnicos Agropecuarios del Ecuador CIA. LTDA, es una empresa ecuatoriana con sede en Tungurahua, específicamente en Ambato, fundada en el año 1985. Su principal actividad se centra en la importación y distribución de productos farmacéuticos veterinarios, biológicos y aditivos para la nutrición animal. Además, se destaca por la fabricación de premezclas y núcleos vitamínico-minerales destinados a la producción de

alimentos balanceados. Cuenta con oficinas de ventas en Santo Domingo de los Tsáchilas y Balsas, esto le permite establecer una extensa red de distribución en la región de Manabí, con el fin de brindar un servicio más eficiente y cercano a sus clientes en todo el país. Entre sus proveedores, se encuentran empresas que respaldan su compromiso con la alta eficiencia y calidad de las materias primas, entre las cuales destacan nombres como BASF, LOHMANN, SINTOFARM y PRINCE. Asimismo, cuenta con proveedores que suministran productos terminados, como VETANCO (Argentina), DUTCHFARM (Holanda), CEVA (Francia) y BIOVET (Brasil). El producto con las características similares al objeto del presente estudio es el Microflud F solución oral de Florfenicol 10%, elaborado por Vetanco – Argentina y comercializado por Tadec - Ecuador.

2.4 FODA

El análisis FODA, que por sus siglas significa Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas, constituye una herramienta de gran utilidad que simplifica la identificación y evaluación de los factores internos y externos que inciden en una organización. Este enfoque permite recopilar datos significativos que ayudan a comprender el estado actual de la organización en un momento determinado. A partir de este análisis, se puede realizar un diagnóstico objetivo que sirve como base para diseñar e implementar estrategias destinadas a elevar la ventaja competitiva de la organización (Ramírez, 2009).

El proceso de análisis FODA implica la creación de una matriz que surge de la identificación de factores internos, aquellos que la empresa puede controlar (fortalezas y debilidades), y factores externos, que están más allá del control directo de la empresa (oportunidades y amenazas). La matriz ofrece una estructura sólida para la formulación de estrategias que permitan utilizar las ventajas de la organización para abordar sus áreas de mejora, aprovechar las oportunidades identificadas y contrarrestar las amenazas que puedan perjudicarla (Echeverry & Marín, 2023).

Tabla 6. Identificación oportunidades y amenazas

OPORTUNIDADES	AMENAZAS
El gobierno brinda apoyo a la industria nacional al eximir del pago del IVA (Impuesto al Valor Agregado) a las importaciones de materias primas.	Crisis sectorial lo que resulta en recortes presupuestarios, disminución en los precios de los medicamentos, reducción de los márgenes comerciales y dificultades en la financiación.
Tener registros sanitarios homologados con países latinoamericanos, lo que facilita la exportación de medicamentos.	Cambios en las políticas comerciales y requisitos legales de gobiernos extranjeros para la exportación de medicamentos.
El gobierno otorga nuevos créditos para fomentar el crecimiento económico, estimular la creación de empleo y promover el desarrollo tecnológico.	Inestabilidad política y la falta de legitimidad en los principales acuerdos y decretos legales, cambios de reglas a través de la manipulación y reforma de diferentes instancias del Estado.
Incentivos de reducción arancelaria para la importación de equipos de alta tecnología con el propósito de preservar del medio ambiente.	No se cuenta con talleres especializados para la fabricación de repuestos de maquinaria, teniendo que esperar la importación de estos.

Tabla 7. Identificación fortalezas y debilidades

FORTALEZAS	DEBILIDADES
Contar con certificaciones ISO 9001-2018 y BPM (Buenas Prácticas de Manufactura).	Falta de planificación estratégica adecuada impide la consecución de los objetivos de la empresa en los plazos previstos.
La empresa tiene la capacidad para ampliar su cobertura de ventas, por medio de la gerencia de comercialización.	No cuenta con un plan de marketing para el posicionamiento de nuevos productos en el mercado.
Contar con financiamiento por parte de las instituciones financieras o a través de la emisión de obligaciones para conseguir la liquidez necesaria.	Falta de estandarización de procesos, provocando que se genere doble trabajo en las diferentes áreas.
Instalaciones e infraestructura propias de la empresa, lo que permite cumplir con los pedidos a tiempo de los clientes.	Equipos que no se encuentran operativos por falta de repuestos.
Satisface las necesidades de sus clientes, con productos efectivos, con entrega a tiempo, ya que los considera como el eje principal de su organización.	Alta rotación de personal y falta de capacitación a sus empleados sobre temas relacionados con mejoras en la producción.
Posicionamiento en el mercado farmacéutico veterinario, gracias a sus años de experiencia.	No contar con maquinaria de última tecnología en la línea veterinaria.

3. PRODUCTIVIDAD ACTUAL

Un proceso es una serie de actividades sistemáticas interconectadas en las que se emplean insumos (inputs) para transformarlos en productos y servicios (outputs) destinados a satisfacer las necesidades de un cliente. Para que un proceso opere de manera exitosa, se requiere de factores humanos los mismos que planifican, organizan y dirigen las operaciones y factores de apoyo como sistemas informáticos, software (Zaratiegui,1999).

Las empresas manufactureras para elaborar sus productos lo hacen mediante líneas de producción, donde transforman los materiales en un nuevo producto con el apoyo de estaciones de trabajo manuales o automáticas. En una línea de producción se suelen incluir las siguientes etapas: recepción de materias primas (materiales), mano de obra requerida, transformación de materia prima, control y almacenamiento del producto. Se requiere un conocimiento profundo del producto a fabricar para distribuir y orientar adecuadamente las líneas de producción. Para lograr este conocimiento se deben considerar aspectos como la demanda del producto, materiales, maquinaria, personal de producción y herramientas que intervienen en el proceso de manufactura, y aspectos relacionados con instalaciones eléctricas entre otros (Jaramillo, 2019).

3.1 Descripción del proceso productivo

El proceso de fabricación del producto Florflox inicia con la entrega de la orden de producción al supervisor de producción del área veterinaria, esta orden especifica que se debe producir un lote de 1520 frascos, cada frasco contiene 110 cápsulas. Este proceso consta de diferentes etapas como son pesaje, amasado, granulado, secado, encápsulado y empaçado.

Pesaje: Para realizar esta etapa es necesario preparar previamente una estación de pesaje donde se pesan las materias primas sólidas y líquidas. Estas actividades las realiza un operador. A continuación, el supervisor de producción verifica que la cantidad de

materias primas que llegan a la báscula sea igual a la orden de producción, luego de esto son trasladadas al área de producción.



Figura 8. Pesaje
Fuente: Empresa (2022)

Amasado: Esta etapa implica cumplir actividades necesarias previas como son: limpiar el área de producción; y, armar el equipo ensamblando el agitador y contenedor, para proceder con el amasado primero se agregan los excipientes y luego los principios activos, finalmente se mezclan hasta obtener una masa compactada, este proceso lo realiza un operador.



Figura 9. Amasado
Fuente: Empresa (2022)

Granulación: En esta etapa se ensambla el equipo de rodillo, tolva y tamiz, una vez ensamblado se procede a limpiar las piezas con etanol hasta finalizar con el secado, luego de esto se coloca la masa compactada en pequeña cantidad hasta obtener un polvo granulado, que luego se coloca directamente sobre una bandeja limpia, para esta actividad se necesita la participación de un operador.

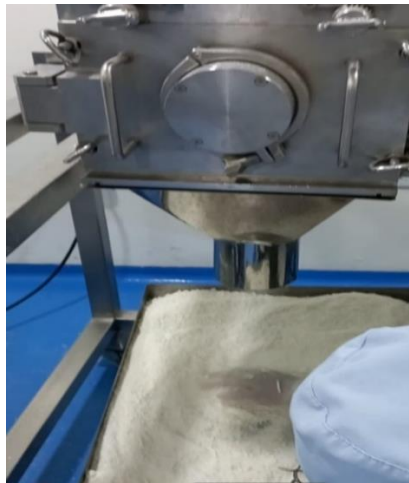


Figura 10. Granulación
Fuente: Empresa. (2022)

Secado: Sobre las bandejas previamente limpiadas con etanol y libre del residuo del producto de limpieza, se coloca el granulado para proceder con el secado, para esto se prepara el horno, se configura la temperatura y se espera que llegue a los 35 grados centígrados, luego los operadores colocan las bandejas en el horno por un tiempo aproximado de 8 horas. Luego de esto el área de control de calidad toma una muestra a la cual le realiza una prueba de humedad, cuyo valor debe encontrarse entre el 2 al 4% de humedad para pasar al próximo proceso. El producto seco se recoge en un recipiente de hasta 50 kg y se registra en la correspondiente etiqueta el peso resultante.



Figura 11. Secado

Fuente: Empresa (2022)

Encapsulado: Se solicita a la bodega las cápsulas vacías, las cuales se trasladan desde este almacén hasta la respectiva área de fabricación, el supervisor de la línea de producción verifica que las cápsulas sean consistentes en forma, color del cuerpo y color de la tapa (blanco-rojo), se pesa el paquete de capsulas recibidas que debe pesar aproximadamente 12 kg para proceder con su recepción.



Figura 12. Separación de cápsulas

Fuente: Empresa (2022)

Luego se limpia y desinfecta el encapsulador manual, se coloca el formato perforado sobre la base y se extiende las cápsulas (tapa roja) hasta llenar todos los huecos de la mesa del encapsulador. Se coloca el sostenedor, encima la base y se rellena con las cápsulas blancas (cuerpo), en este punto se coloca el producto seco y se extiende con una espátula

hasta llenar todas las cápsulas. Una vez encontradas las 2 partes: la tapa y el cuerpo, se elabora la cápsula combinando el formato perforado y el sostenedor. El área de control de calidad pesará 50 gránulos para garantizar que el peso del producto esté dentro de los límites establecidos.



Figura 13. Encapsulado manual
Fuente: Empresa (2022)

Empaque: En esta etapa se solicita los materiales a la bodega, los operadores proceden con el conteo de los envases, las fundas de plástico y las etiquetas. En esta etapa se verifica que la muestra de una etiqueta tenga el lote de identificación completo es decir la fecha de fabricación y el tiempo de vida útil del producto. El supervisor confirma que los datos sean coincidentes con la orden de producción e inicia el arranque de línea para codificar todas las etiquetas. Para finalizar con el empaque se colocan 110 cápsulas en la bolsa de plástico, luego se colocan dentro del frasco y finalmente se pega la etiqueta. En este proceso participan 4 operarios.



Figura 14. Empaque
Fuente: Empresa (2022)

El área de control de calidad analiza una muestra para garantizar que el producto esté correctamente empaquetado y etiquetado. En la Figura 15 se muestra el proceso de fabricación del producto Florflox.

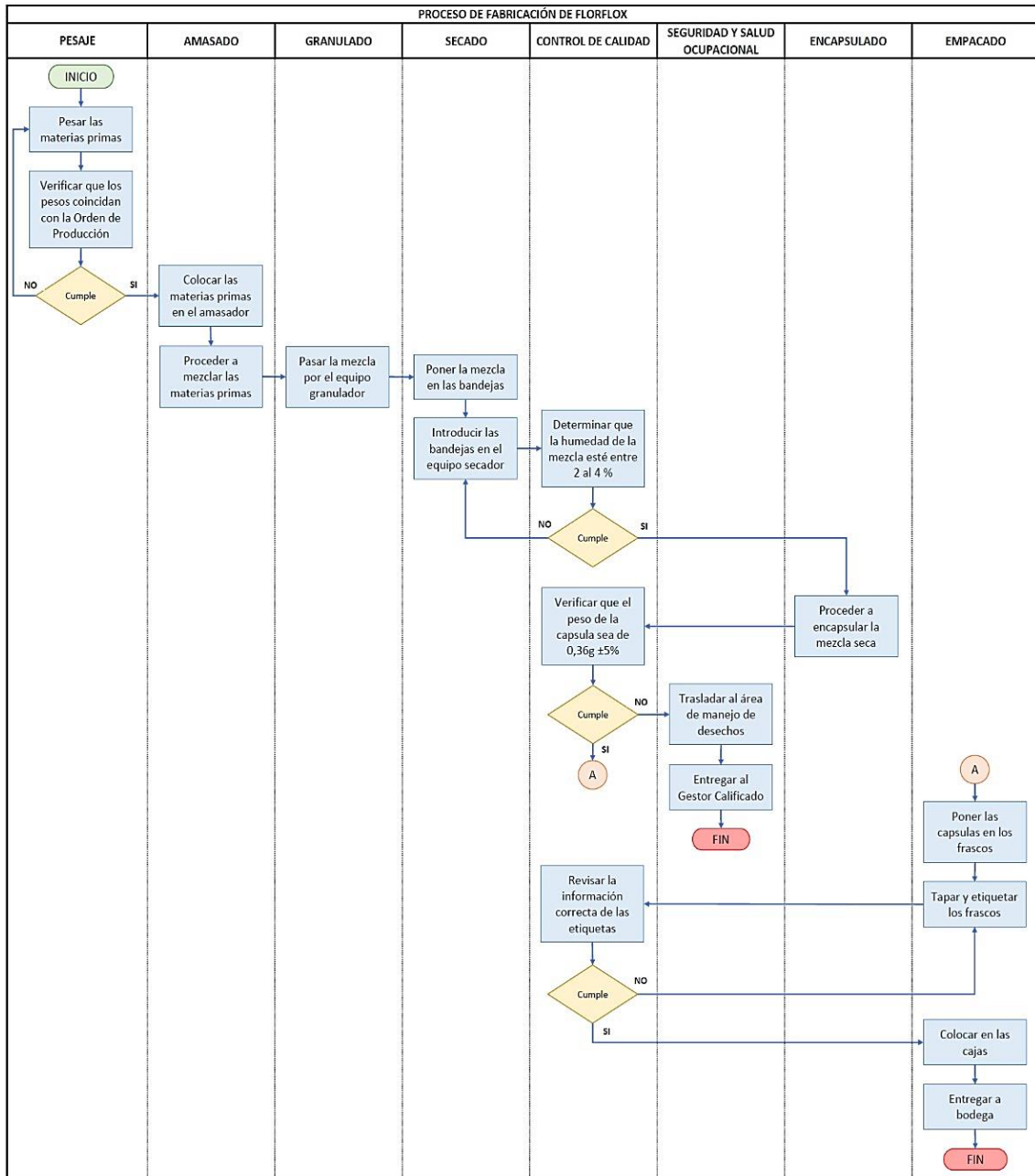


Figura 15. Proceso de fabricación del producto Florflox
Fuente: Empresa (2022)

3.2 Cálculo de la productividad utilizando el enfoque de utilización y eficiencia

En el proceso productivo del producto Florflox, se empleará el método de cálculo de productividad basado en la utilización y eficiencia de los recursos. Este enfoque se ha seleccionado específicamente debido al notable aumento en el porcentaje de ventas del producto en comparación con el año 2021. Para llevar a cabo este método de evaluación, es esencial contar con información precisa sobre los tiempos estándar de cada etapa del proceso.

Los tiempos estándar desempeñan un papel crucial en este análisis, ya que sirven como referencia para medir la productividad del producto en relación con el tiempo óptimo establecido para cada etapa. Al comparar los tiempos reales con los tiempos estándar, se puede determinar la utilización de los recursos y la eficiencia en cada etapa del proceso productivo del producto Florflox.

3.2.1 Cálculo del tiempo estándar

Dado que la empresa no cuenta con un tiempo estándar de producción al manejar su propio proceso de producción durante varios años, se realizó un levantamiento de datos para determinar el tiempo estándar y se calculó la productividad actual de la empresa.

El tiempo estándar se puede definir como el tiempo requerido por un operario estándar y completamente calificado que trabaja a velocidad normal para realizar el trabajo de acuerdo con el método prescrito. Tener un cronograma regular puede ayudar a calcular los costos regulares, planificar y calcular la carga de trabajo, establecer métricas de mejora continua y controlar las variaciones. El tiempo estándar puede verse afectado por un desempeño deficiente del operador, escasez de equipos, averías de maquinaria y equipos, cargas de trabajo inadecuadas, escasez de materiales y cambios en el proceso (García, 2011).

La elaboración de un programa estandarizado requiere de un estudio de tiempos, que es una fase preparatoria en la que se seleccionan las actividades medidas y los operadores involucrados en el proceso, para luego realizar el análisis de validación del método de trabajo. En la etapa de finalización de la investigación, es necesario obtener y registrar información sobre el proceso, dividir el trabajo en partes, medir el tiempo y calcular el tiempo observado. En la fase de evaluación se determina el pulso normal promedio del trabajador y se calcula el tiempo de referencia (García, 2011). Se deben considerar análisis de latencia, estudios de fatiga y cálculos de frecuencia y tolerancia para determinar con precisión el tiempo estándar. La Figura 16 muestra el desglose del ciclo de trabajo.

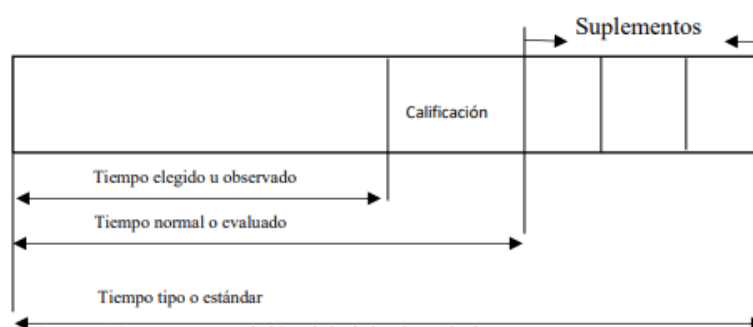


Figura 16. Descomposición del ciclo de trabajo

Fuente: García (2011)

Un elemento de gran relevancia en el cálculo del tiempo estándar se relaciona con la consideración de los suplementos. Según García (2011), los suplementos son intervalos de tiempo que pueden asignarse al trabajador con el propósito de compensar retrasos o demoras que puedan surgir durante la ejecución de sus tareas, dichos suplementos son aplicables cuando el trabajador no logra llevar a cabo su labor a un ritmo normal debido a diversos factores, como la falta de destreza, la incapacidad de aprovechar eficientemente el tiempo disponible, fatiga, variaciones en los materiales o factores que alteran las condiciones de trabajo.

Para calcular el tiempo estándar del proceso de productivo, se realizó un desglose de las etapas involucradas en la fabricación del producto Florflox, tal como se describe en la

Figura 14. Este proceso consta de seis etapas que se inician con el pesaje y concluyen en el empaque. Se llevó a cabo la medición del tiempo mediante el uso de un cronómetro y se estableció el tamaño de la muestra con un nivel de confianza del 95%, utilizando un valor Z de 1,96 y un margen de error del 5%. Las mediciones y el cálculo de la muestra se detallan en el Anexo 1.

Para evaluar el ritmo de trabajo observado durante la toma de tiempos de las actividades con respecto al ritmo estándar (100%), se emplea una escala de valoración. Según Kanawaty, (1996), se recomienda la escala británica de 0 a 100, donde el valor 0 representa una actividad nula y el valor 100 corresponde al ritmo normal de trabajo de un operario promedio debidamente capacitado y motivado. La valoración del ritmo de trabajo se realiza mediante el criterio y la experiencia de la persona que registra y evalúa los tiempos. En el caso de la empresa, se optó por considerar un ritmo del 100% debido a que los operarios poseen la experiencia necesaria para llevar a cabo este proceso. Se tomó esta decisión ya que no se contaba con suficiente experiencia para establecer criterios a favor o en contra del ritmo de trabajo del personal. La Tabla 8 presenta un resumen del cálculo del tiempo estándar necesario para el proceso de fabricación de un lote de 1520 frascos del producto Florflox, que se produce mensualmente.

Tabla 8. Tiempo estándar proceso productivo

No.	Actividades	Tiempo normal (min)	Tolerancia	Tiempo estándar (min)	Tiempo estándar (h)
1	Pesaje	126,88	17,00%	152,87	2,55
2	Amasado	104,59	17,00%	126,02	2,10
3	Granulado	97,42	22,00%	124,90	2,08
4	Secado	191,41	16,00%	227,87	3,80
5	Encápsulado	6401,03	17,00%	7712,08	128,53
6	Empacado	641,38	24,00%	843,93	14,07

Según Kanawaty (1996), las empresas suelen aplicar un margen de tolerancia constante que oscila entre el 5% y el 7%. En este caso, la empresa siguió las normativas establecidas por la OIT de los márgenes de tolerancia constantes, por tal razón optó por un margen del 5%, que abarca aspectos como los descansos y permisos para ir al baño. Además, se

consideró la tolerancia por fatiga, que tiene como objetivo compensar la energía consumida por el trabajador al realizar su labor. La empresa estableció un margen del 4%, ya que se considera adecuado para un trabajador que desempeña sus actividades en condiciones normales, es decir, utilizando herramientas apropiadas y sin someterse a un uso excesivo de sus extremidades y sentidos según lo establecido por la OIT.

En cuanto a los factores variables, se asignó una tolerancia del 2% por el hecho de que todos los puestos de trabajo implican estar de pie, ya que los operarios llevan a cabo sus tareas en esta posición. En el caso del operario del proceso de granulado y empaque, se aplicó un margen del 7%, dado que su trabajo se realiza de manera incómoda. También se tuvo en cuenta el uso de fuerza muscular, para lo cual se asignó un margen del 1% en cada una de las actividades. Se consideraron un 1% para el trabajo monótono y un 2% para el trabajo tedioso.

3.3 Cálculo de la capacidad nominal y tiempos perdidos

Una vez calculado el tiempo estándar, el siguiente paso es determinar la Capacidad Nominal (CN) en la fabricación del producto. Para llevar a cabo este proceso, se tomaron en consideración los datos de producción de los últimos 6 meses. El proceso productivo se compone de 6 puestos de trabajo donde participan 10 operarios para la producción de Florflox, que están descritos en la Tabla 9 de la siguiente manera:

Tabla 9. Puestos de trabajo

Etapa	Puestos de trabajo	Número de operarios	Maquinaria
Pesaje	1,0	1,0	Balanza
Amasado	1,0	1,0	Amasador
Granulado	1,0	1,0	Granulador
Secado	1,0	1,0	Estufa
Encápsulado	1,0	2,0	Encapsuladora
Empacado	1,0	4,0	Codificadora

La Tabla 10 presenta los detalles de la Capacidad Nominal de producción al mes donde se debería producir 1520 frascos de Florflox de acuerdo con las órdenes de producción.

Tabla 10. Capacidad nominal mensual

Actividad	Puestos de trabajo	Horas	Días	Semanas	Capacidad Nominal
Pesaje	1,0	3,0	1,0	2,0	6,0
Amasado	1,0	3,0	1,0	2,0	6,0
Granulado	1,0	3,0	1,0	2,0	6,0
Secado	1,0	4,0	1,0	2,0	8,0
Encápsulado	1,0	8,0	5,0	4,0	160,0
Empacado	1,0	8,0	1,5	2,0	24,0

Para determinar el tiempo perdido en cada etapa del proceso de fabricación del producto Florflox, se realizaron cálculos específicos para cada proceso y equipo. Las Tablas 11, 12, 13, 14, 15 y 16 presentan los tiempos perdidos mensuales en cada etapa de fabricación.

Tabla 11. Tiempo perdido mensual pesaje

Razón	Horas	Días	Semanas	Total
Atraso	0,17	1,00	2,00	0,33
Verificación de balanza	0,17	1,00	2,00	0,33
Traslado de materiales	0,33	1,00	2,00	0,67
Descanso	0,17	1,00	2,00	0,33
Limpieza de pesaje	0,25	1,00	2,00	0,50
Llenado de etiquetas	0,17	1,00	2,00	0,33
Total tiempo perdido				2,50

Tabla 12. Tiempo perdido mensual amasado

Razón	Horas	Días	Semanas	Total
Traída de materiales	0,33	1,00	2,00	0,67
Bitácora de registro	0,17	1,00	2,00	0,33
Preparar equipo	0,25	1,00	2,00	0,50
Llenado de etiquetas	0,17	1,00	2,00	0,33
Mantenimiento	0,67			0,67
Total tiempo perdido				2,50

Tabla 13. Tiempo perdido mensual granulado

Razón	Horas	Días	Semanas	Total
Traída de materiales	0,33	1,00	2,00	0,67
Bitácora de registro	0,17	1,00	2,00	0,33
Preparación equipo	0,33	1,00	2,00	0,67
Llenado de etiquetas	0,17	1,00	2,00	0,33
Mantenimiento	0,67	1,00	2,00	0,67
Total tiempo perdido				2,50

Tabla 14. Tiempo perdido mensual secado

Razón	Horas	Días	Semanas	Total
Limpieza de bandejas	0,17	1,00	2,00	0,33
Bitácora de registro	0,17	1,00	2,00	0,33
Preparación equipo	0,50	1,00	2,00	0,67
Llenado de etiquetas	0,17	1,00	2,00	0,33
Traslado a Control	0,20	1,00	2,00	0,40
Mantenimiento	0,67			0,67
Total tiempo perdido				3,07

Tabla 15. Tiempo perdido mensual encápsulado

Razón	Horas	Días	Semanas	Total
Solicitud de cápsulas	0,17	1,00	2,00	0,33
Traslado cápsulas	1,00	1,00	2,00	2,00
Revisión de cápsulas	0,17	1,00	2,00	0,33
Bitácora de registro	0,17	5,00	4,00	3,33
Descanso	0,17	5,00	4,00	3,33
Lavado encapsulador	0,50	5,00	4,00	6,67
Revisión pesos Control	0,17	5,00	4,00	3,33
Total tiempo perdido				22,67

Tabla 16. Tiempo perdido mensual empacado

Razón	Horas	Días	Semanas	Total
Solicita materiales	0,17	1,00	2,00	0,33
Traslado de etiquetas	0,33	1,00	2,00	0,67
Descanso	0,17	1,50	2,00	0,50
Llenado de registro	0,17	1,50	2,00	0,50
Control de calidad	0,25	1,50	2,00	0,75
Total tiempo pérdido				2,75

Después de analizar los tiempos perdidos en la fabricación del producto Florflox, se pudo establecer que los operarios pierden tiempo en las siguientes actividades: atrasos, al momento de limpiar su puesto de trabajo, realizando pausas activas, retraso en la entrega de insumos por parte de la de bodega.

Una vez determinado el desperdicio de tiempo mensual en cada puesto de trabajo, se procede a realizar el cálculo del tiempo real trabajado mediante la consideración de los tiempos perdidos en cada etapa y la capacidad nominal. Esta evaluación nos permitirá

determinar con precisión el tiempo efectivamente empleado, tal como se detalla en la Tabla 17.

Tabla 17. Tiempo real trabajado

Etapa	CN	Tiempo perdido (h)	TRT(h)
Pesaje	6,0	2,50	3,50
Amasado	6,0	2,50	3,50
Granulado	6,0	2,50	3,50
Secado	8,0	3,07	4,93
Encápsulado	160,0	22,67	137,33
Empacado	24,0	2,75	21,25

3.4 Cálculo de la utilización, eficiencia y productividad

Una vez que hemos obtenido el tiempo real trabajado y hemos evaluado la capacidad nominal, procedemos a calcular la utilización. Este cálculo se realiza dividiendo el tiempo real de trabajo entre la capacidad nominal. El resultado de esta operación proporciona la medida de utilización, como se detalla en la Tabla 18.

Tabla 18. Cálculo de la utilización

Etapa	CN	Tiempo perdido (h)	TRT (h)	%U
Pesaje	6,0	2,50	3,50	58,33%
Amasado	6,0	2,50	3,50	58,28%
Granulado	6,0	2,50	3,50	58,28%
Secado	8,0	3,07	4,93	61,63%
Encápsulado	160,0	22,67	137,33	85,83%
Empacado	24,0	2,75	21,25	88,54%

Una vez determinado el tiempo estándar por frasco y conociendo la cantidad real de frascos producidos, además del tiempo real de trabajo, se calcula la eficiencia. Para llevar a cabo este cálculo, se procede a multiplicar los valores del tiempo estándar por la cantidad total de frascos producidos. Posteriormente, el resultado de esta multiplicación se divide por el tiempo real trabajado, tal como se detalla en la Tabla 19.

Tabla 19. Cálculo de la eficiencia

Etapa	Tiempo estándar (h)	Frascos	Tiempo estándar (h/frasco)	TRT (h)	%E
Pesaje	2,55	1520,00	0,0017	3,50	72,80%
Amasado	2,10	1520,00	0,0014	3,50	60,07%
Granulado	2,08	1520,00	0,0014	3,50	59,53%
Secado	3,80	1490,00	0,0025	4,93	75,52%
Encápsulado	128,53	1485,00	0,0846	137,33	91,44%
Empacado	14,07	1485,00	0,0093	21,25	64,67%

Una vez calculado el valor de la utilidad y la eficiencia del proceso productivo de Florflox, se calcula la productividad como se observa en la Tabla 20. Para esto se multiplica los porcentajes de utilización por los de eficiencia.

Tabla 20. Cálculo de la productividad

Razón	Pt	%U	%E	%P
Pesaje	1,0	58,33%	72,80%	42,46%
Amasado	1,0	58,28%	60,07%	35,00%
Granulado	1,0	58,28%	59,53%	34,69%
Secado	1,0	61,63%	75,52%	46,54%
Encápsulado	1,0	85,83%	91,44%	78,48%
Empacado	1,0	88,54%	64,67%	57,26%

Para obtener el Tiempo Real (TR), que es fundamental para identificar las etapas que influyen en el ritmo de trabajo y determinar la cantidad de frascos que se producen en una jornada laboral, se realiza un cálculo específico. Este cálculo se lo realiza dividiendo el tiempo estándar para el porcentaje de productividad como se observa en la siguiente Tabla 21.

Tabla 21. Cálculo del tiempo real de producción

Etapa	Tiempo estándar (h)	%P	Tiempo real(h)
Pesaje	2,55	42,46%	6,00
Amasado	2,10	35,00%	6,00
Granulado	2,08	34,69%	6,00
Secado	3,80	46,54%	8,16
Encápsulado	128,53	78,48%	163,77
Empacado	14,07	57,26%	24,56

Según la información de la Tabla 21, se ha determinado que, dentro del proceso de producción, la etapa de encapsulado se identifica como el cuello de botella. Esta etapa toma significativamente más tiempo en comparación con las otras etapas, con un tiempo estándar de 128,53 horas por lote y un tiempo real de 163,77 horas por lote.

Identificar la etapa de encapsulado como el cuello de botella es crucial porque esta etapa limita la velocidad a la que se puede producir el producto final. Mejorar la eficiencia en esta etapa es fundamental para aumentar la producción general y reducir los costos asociados. Las demoras en esta etapa en particular pueden repercutir negativamente en todo el proceso productivo, lo que a su vez podría ocasionar un impacto significativo en los costos tanto de mano de obra directa, como de costos indirectos de fabricación.

3.5 Cálculo de costos

Para comprender mejor la importancia de la productividad se optará por aplicar el método de utilización y eficiencia a los costos de la empresa. Esto implicará llevar a cabo un análisis exhaustivo de los costos asociados al proceso productivo. Es importante señalar que estos cálculos estarán centrados en un lote de producción que servirá como punto de referencia para la evaluación de los costos.

3.5.1 Costo de materia prima.

La Tabla 22 ofrece una minuciosa descripción de los insumos requeridos en la fabricación de un lote que consta de 1520 frascos del producto Florflox. Esta información engloba las cantidades tanto estándar como reales de cada material, los costos unitarios, el desperdicio técnico, los costos estándar, los costos reales y las variaciones en los costos. Esta recopilación de datos es esencial para evaluar la eficiencia en la utilización de los materiales dentro del proceso de producción.

Tabla 22. Costo de materia prima por lote

Materia	Q req	Unidad medida	DT	Cto Unit \$	Q est	Cto Est \$	DR	Q real	Cto real \$	Var
MP 1	14,88	Kg	1%	90,00	15,03	1352,73	4%	15,50	1395,00	42,27
MP 2	15,22	Kg	1%	35,00	15,37	538,08	4%	15,85	554,90	16,82
MP 3	0,28	Kg	1%	157,85	0,28	44,64	4%	0,29	46,04	1,40
MP 4	0,44	Kg	1%	11,22	0,44	4,99	4%	0,46	5,14	0,16
MP 5	0,36	Kg	1%	3,45	0,36	1,25	4%	0,38	1,29	0,04
MP 6	0,9	Kg	1%	0,62	0,91	0,56	4%	0,94	0,58	0,02
MP 7	1,3	Kg	1%	21,05	1,31	27,64	4%	1,35	28,51	0,86
MP 8	10,74	Kg	1%	0,51	10,85	5,53	4%	11,19	5,71	0,17
MP 9	0,84	Kg	1%	17,00	0,85	14,42	4%	0,88	14,88	0,45
MP 10	5,04	kg	1%	1,88	5,09	9,57	4%	5,25	9,87	0,30
Cápsula	167200	unidad	5%	0,003	176000	528,00	10%	185778	557,33	29,33
Frasco	1520	unidad	1%	0,14	1535	214,95	3%	1567	219,38	4,43
Etiqueta	1520	unidad	1%	0,0095	1535	14,59	3%	1567	14,89	0,30
Total						2.756,96			2.853,51	96,55

MP. Materia prima

Q req. Cantidad requerida

DT. Desperdicio técnico

Cto Unit \$. Costo por unidad

Q est. Cantidad estándar

Cto Est \$. Costo estándar

DR. Desperdicio real

Q real: Cantidad real

Cto real \$: Costo real

Var: Variación

El costo estándar para la producción al mes de Florflox es de \$2.756,96, mientras que el costo real asciende a \$2.853,51 con una variación de 96,55. Para calcular los porcentajes de desperdicio técnico, se han tenido en cuenta las pérdidas que se producen durante la producción, por la mala manipulación de los materiales por parte del personal operativo, además se tiene falla de origen de envases y etiquetas debido a que solo el 5% de un lote completo es revisado por parte del supervisor de bodega cuando este es entregado por el proveedor. En cuanto al costo estándar por frasco, este se estima en \$1,81, mientras que el costo real es de \$1,88, dichos datos reflejan las diferencias entre los costos planificados y los costos reales en el proceso de productivo del producto Florflox.

3.5.2 Costo de Mano de Obra Directa.

Para realizar el cálculo de la mano de obra directa (MOD) se basa en un salario básico de \$450, que abarca elementos como las contribuciones patronales al IESS, el décimo tercer sueldo, el décimo cuarto sueldo y los fondos de reserva. Para obtener el valor de la tasa

horaria, se divide el salario total de \$647,16 entre las 160 horas trabajadas al mes, lo que resulta en una tasa horaria de \$4,04 como se detalla en la Tabla 23. Este cálculo tiene como finalidad establecer el costo de la mano de obra directa involucrada en el proceso productivo del producto Florflox por frasco.

Tabla 23. Costo de la mano de obra directa por frasco

	Tiempo en horas	Tasa hora	# obreros	Total
Cto Estándar	0,08 TS	\$4,04/hora	10,00	\$3,42
Costo Real	0,11 TR	\$4,04/hora	10,00	\$4,36
Variación				\$0,94

3.5.3 Costos Indirectos de Fabricación.

Estos costos incluyen varios elementos como el personal y factores que soportan la fabricación del producto Florflox, como el supervisor de producción, el bodeguero, la energía eléctrica, el aceite para máquinas, entre otros. Este cálculo de los costos se realiza teniendo en cuenta el porcentaje de asignación de la producción de Florflox en relación con el total de productos fabricados en el mes, como se ilustra en la Tabla 24, lo cual permite determinar los costos indirectos específicos incorporados a la producción del producto Florflox.

Tabla 24. Costos indirectos de fabricación del producto Florflox

Tipo de CIF	Valor
Supervisor de producción	\$1.200
Supervisor de Bodega	\$800
Operario de Bodega	\$600
Operario de Limpieza	\$500
Chofer	\$500
Mécanico	\$1000
Energía Electrica	\$300
Aceite maquinaria	\$24,18
Agua	\$600
Repuestos de maquinaria	\$350
Total CIF	\$5.774,18
Porcentaje de asignación	17,47%
CIF del producto	\$1.008,99

Para realizar el cálculo de la tasa horaria de los costos de fabricación se debe tomar en cuenta el porcentaje de asignación del producto, lo que permite obtener el costo estándar como el costo real de los Costos Indirectos de Fabricación, tal como se presenta en la Tabla 25. Este proceso es esencial para determinar con precisión los costos asociados al proceso de fabricación del producto Florflox.

Tabla 25. Costos indirectos de fabricación por frasco

	Tiempo en horas	Tasa hora	Total
Costo Estándar	0,08 TS	\$6,31/hora	\$0,53
Costo Real	0,11 TR	\$6,31/hora	\$0,68
Variación			\$0,15

3.5.4 Margen de contribución unitaria y horaria del producto Florflox.

Luego de calcular el costo de materia prima directa, mano de obra directa y los costos indirectos de fabricación del producto, se procede a determinar el costo de producción total. La Tabla 26 muestra el costo total del producto Florflox, que asciende a \$6,91 por frasco, con una variación de \$1,15. Este cálculo es fundamental para evaluar la rentabilidad y los aspectos económicos de la producción de Florflox.

Tabla 26. Cálculo costo de producción por frasco

Costo Variable	Real	Variación
Costo MPD	1,88	0,06
Costo MOD	4,36	0,94
Costo CIF	0,68	0,15
Total	6,91	1,15

El margen de contribución unitario se refiere a la ganancia obtenida al producir una unidad de un producto. En este caso, considerando un precio de venta al público (PVP) de \$10,00 por frasco y un costo variable unitario de \$6,91, el margen de contribución unitaria (MCU) es de \$3,09 por frasco, como se muestra en la Tabla 27. Este valor representa la cantidad que contribuye a cubrir los costos fijos y a generar ganancias una

vez que se han cubierto los costos variables relacionados con la producción del producto Florflox.

Tabla 27. Cálculo del margen de contribución unitario y horario por frasco

Presentación	Real
PVU	\$10,00
MCU	\$3,09
MCH	\$28,64

Para calcular el margen de contribución horaria se divide el margen de contribución unitario (\$3,09 por frasco) entre el tiempo real trabajado (0,11 horas por frasco). Este cálculo nos proporciona el margen de contribución horaria (MCH) de producción, que en este caso es de \$28,64 por hora. Este valor representa la ganancia que la empresa obtiene por cada hora de producción de Florflox después de cubrir los costos variables asociados a la producción.

3.5.5 Costos fijos y utilidad neta.

Para calcular la utilidad neta, es fundamental tener en cuenta los costos fijos, que son los gastos en los que la organización incurre para la fabricación completa de todos sus productos, dichos costos fijos están detallados en la Tabla 28.

Tabla 28. Costos fijos mensuales

Costo Fijo	Valor
Gerente	\$2500
Administradora	\$1800
Jefe de ventas	\$1500
Mantenimiento áreas	\$4000
Marketing	\$1000
Mantenimiento vehículo	\$400
Depreciación vehículo	\$533,33
Agua	\$150,00
Total	\$11.883,33
Porcentaje de asignación	17,47%
Total CF	\$2.076,50

Después de obtener los costos fijos, se procede al cálculo de la utilidad bruta. Para ello, se considera el precio de venta unitario de \$10 por frasco y la cantidad de frascos producidos fueron de 1.485, lo que da como resultado un total de ventas de \$14.850. Luego, se calcula el costo de fabricación multiplicando los frascos producidos por el costo variable unitario, dando un costo de \$10.268,39. Finalmente, para obtener la utilidad bruta se resta el valor de las ventas al costo de fabricación, lo que da como resultado \$4.581,61

Para obtener la utilidad neta, se resta al valor de la utilidad bruta los costos fijos, lo que resulta en \$2.505,11, como se ilustra en la Tabla 29.

Tabla 29. Utilidad neta mensual

Ventas	14.850,00
Costos	10.268,54
Utilidad bruta	4.581,46
Costo fijo	2.076,50
Utilidad neta	2.505,11

4. PROPUESTA

Las estrategias de mejora del producto FlorFlox en la empresa farmacéutica se presenta como un paso crucial en el camino hacia la optimización y perfeccionamiento de este producto. Limas (2018), afirma que en un mercado farmacéutico en constante evolución y con estándares de calidad cada vez más exigentes, se hace imperativo implementar un conjunto de estrategias deliberadas y efectivas para elevar la eficacia, seguridad y versatilidad del producto.

La búsqueda constante de la excelencia y la mejora continua son fundamentales en cualquier organización que aspire a mantener su competitividad y satisfacer las expectativas de sus clientes o beneficiarios. Lorenzo (2021), considera que las estrategias de mejora se erigen como un conjunto de acciones deliberadas destinadas a elevar la calidad, eficiencia y efectividad de los procesos, productos o servicios que una entidad ofrece.

La necesidad de implementar estrategias de mejora puede derivar de diversos factores, como la evolución del mercado, cambios en la tecnología, regulaciones más exigentes o, simplemente, el deseo de superar los estándares previos de desempeño. Independientemente de las razones que motiven las estrategias, todas comparten un objetivo común: alcanzar niveles más altos de excelencia y satisfacción tanto para los clientes como para la propia organización.

Es importante destacar que las estrategias de mejora no son un proceso estático, sino un compromiso constante con la evolución y el crecimiento, de ahí que, al implementar las estrategias, la organización proyecta no solo satisfacer las necesidades actuales, sino también anticiparse a las futuras, adaptándose proactivamente a un entorno en constante cambio (Chamorro *et al.*, 2018).

4.1 Propuesta 1. Mejora de la utilización

Esta propuesta se enfoca en reducir el tiempo perdido observado en la fabricación del producto en estudio y mejorar el porcentaje de utilización, conservando su eficiencia y obteniendo una mejora en la productividad. La optimización del tiempo está dirigida a cada una de las etapas del proceso, porque las actividades de cada etapa son las que afectan directamente el nivel de productividad.

Las medidas propuestas para mejorar su uso son sencillas, no requieren una inversión importante y pueden implementarse de forma inmediata, pero ayudan mucho a mejorarlo. En la Tabla 30 se muestran las medidas, el personal involucrado y el tiempo óptimo para la implementación de cada función, así como el presupuesto a implementar.

Tabla 30. Mejora de tiempos perdidos por proceso

Tiempo perdido	Acción	Personal involucrado	Tiempo optimizado	Presupuesto Mensual
Atraso del personal	Si el personal llega puntual, la empresa le recompensará con 5 almuerzos sin costo. El costo actual del almuerzo es de 3 dólares diarios.	Operario de pesaje	0,33 horas	\$7,50
Verificación de balanza	Se realizará el pago de una hora extra para que un operario verifique la balanza cada 2 semanas y tenga todos los insumos.	Operario de pesaje	0,33 hora	\$9,38
Limpieza	Se solicitará al personal de limpieza que realice este trabajo.	Operario de limpieza	0,50 hora	N/A
Traslado de materiales	Se puede aplicar la herramienta 5S, la misma que permitirá una mejor organización en el traslado de insumos para el proceso productivo.	Operario de pesaje amasado, granulación, encapsulado y empacado	0,67 hora 0,67 hora 0,50 hora 2,00 hora 0,67 hora	Ver Tabla 31

Continuación Tabla 30. Mejora de tiempos perdidos por proceso

Tiempo perdido	Acción	Personal involucrado	Tiempo optimizado	Presupuesto Mensual
Preparación del equipo	Personal que deje preparando los equipos un día antes, para esto se necesitaría 2 personas que trabajen 1 horas extras cada 2 semanas.	Operario de amasado, granulación y secado	0,50 hora 0,67 hora 1,00 hora	\$18,75
Lavado de encapsuladora	Se solicitará al operario de limpieza que lave el encapsulador.	Operario de limpieza	10,00 hora	N/A

Uno de los retrasos más importantes es el traslado de materiales, que se debe principalmente a la desorganización por parte de la bodega. Para corregir esta pérdida de tiempo, se puede utilizar las 5S. En la Tabla 31 se resume las acciones que se deberán realizar en cada fase para mejorar el traslado de materiales.

Tabla 31. Propuesta implementación 5S

Fase	Acción	Responsable	Gasto único
Seleccionar <i>Seiri</i>	Se debería clasificar los materiales y componentes en función de su relevancia y frecuencia de uso. Eliminando o almacenando fuera del área de trabajo los materiales innecesarios para liberar espacio y reducir la confusión.	Operario de bodega	\$32,37 (1 día laborable de un operario)
Organizar <i>Seiton</i>	Comprar un organizador para colocar los materiales de producción. Etiquetar claramente los contenedores o estantes para una fácil identificación y ubicación de los materiales.	Operario de bodega	\$32,37 (1 día laborable de un operario) \$250 organizador de material
Limpiar <i>Seiso</i>	Establecer una rutina de limpieza regular para mantener el área de entrega y almacenamiento limpia y ordenada. Esto reduce también el riesgo de contaminación cruzada.	Operario de bodega	N/A

Continuación Tabla 31. Propuesta implementación 5S

Fase	Acción	Responsable	Gasto único
Estandarizar <i>Seiketsu</i>	Documentar los procedimientos de entrega de material de manera clara y establecer estándares para su ejecución. Capacitar a los empleados para que sigan estos estándares de manera consistente.	Supervisor de Bodega	N/A
Seguimiento <i>Shitsuke</i>	Fomentar la disciplina entre los trabajadores para seguir los estándares y procedimientos establecidos. Implementar un sistema de seguimiento y retroalimentación para garantizar la consistencia.	Supervisor de Bodega	N/A
		Total	\$314,74

Luego de establecer las acciones para mejorar los tiempos perdidos (Tabla 30), se establecen los nuevos tiempos de cada proceso. Para el proceso de pesaje se obtuvo un tiempo en horas de 1,33, para el amasado 1,34, para granulación 1,34, para secado 2,17, para encapsulado 10,67 y finalmente empacado con un tiempo de 2,08.

Las Tablas 32, 33, 34, 35, 36 y 37 presentan los detalles de los nuevos tiempos perdidos al mes por operario en cada uno de estos procesos.

Tabla 32. Nuevo tiempo perdido pesaje

Razón	Horas	Días	Semanas	Total
Descanso	0,17	1,00	2,00	0,33
Llenado de etiquetas	0,17	1,00	2,00	0,33
Total tiempo perdido				0,66

Tabla 33. Nuevo tiempo perdido amasado

Razón	Horas	Días	Semanas	Total
Bitácora de registro	0,17	1,00	2,00	0,33
Llenado de etiquetas	0,17	1,00	2,00	0,33
Mantenimiento	0,67			0,67
Total tiempo perdido				1,34

Tabla 34. Nuevo tiempo perdido granulado

Razón	Horas	Días	Semanas	Total
Bitácora de registro	0,17	1,00	2,00	0,33
Llenado de etiquetas	0,17	1,00	2,00	0,33
Mantenimiento	0,67	1,00	2,00	0,67
Total tiempo perdido				1,34

Tabla 35. Nuevo tiempo perdido secado

Razón	Horas	Días	Semanas	Total
Limpieza de bandejas	0,17	1,00	2,00	0,33
Bitácora de registro	0,17	1,00	2,00	0,33
Llenado de etiquetas	0,17	1,00	2,00	0,33
Traslado a Control	0,20	1,00	2,00	0,40
Mantenimiento	0,67			0,67
Total tiempo perdido				2,07

Tabla 36. Nuevo tiempo perdido encápsulado

Razón	Horas	Días	Semanas	Total
Solicitud de cápsulas	0,17	1,00	2,00	0,33
Revisión de cápsulas	0,17	1,00	2,00	0,33
Bitácora de registro	0,17	5,00	4,00	3,33
Descanso	0,17	5,00	4,00	3,33
Revisión pesos Control	0,17	5,00	4,00	3,33
Total tiempo perdido				10,67

Tabla 37. Nuevo tiempo perdido empacado

Razón	Horas	Días	Semanas	Total
Solicita materiales	0,17	1,00	2,00	0,33
Descanso	0,17	1,50	2,00	0,50
Llenado de registro	0,17	1,50	2,00	0,50
Control de calidad	0,25	1,50	2,00	0,75
Total tiempo pérdida				2,08

Después de calcular los nuevos tiempos, es necesario llevar a cabo el cálculo de la utilización con mejoras. Para ello, se procede a calcular el tiempo real trabajado, restando el tiempo perdido en cada etapa del proceso a la capacidad nominal. En la Tabla 38 se presenta el tiempo real trabajado después de implementar la propuesta de mejora en la producción de un lote mensual. La capacidad nominal es la misma (ver Tabla 10) debido a que se está mejorando la utilización.

Tabla 38. Nuevo tiempo real trabajado

Etapa	CN	Tiempo perdido(h)	TRT(h)
Pesaje	6,0	0,67	5,33
Amasado	6,0	1,34	4,66
Granulado	6,0	1,34	4,66
Secado	8,0	2,07	5,93
Encápsulado	160,0	10,67	149,33
Empacado	24,0	2,08	21,92

Posteriormente se procede a calcular el porcentaje de utilización de cada etapa, este se obtiene dividiendo el tiempo real trabajado para la capacidad nominal. Finalmente, se presentan los cálculos obtenidos en la Tabla 39.

Tabla 39. Utilización propuesta 1

Etapa	CN	Tiempo perdido (h)	TRT (h)	%U
Pesaje	6,0	0,67	5,33	88,89%
Amasado	6,0	1,34	4,66	77,72%
Granulado	6,0	1,34	4,66	77,72%
Secado	8,0	2,07	5,93	74,13%
Encápsulado	160,0	10,67	149,33	93,33%
Empacado	24,0	2,08	21,92	91,32%

Una vez conocido el porcentaje de utilización, se debería calcular la eficiencia, pero en esta propuesta se mantiene constante. Luego se procede a calcular la productividad, que es el producto de esos elementos. La Tabla 40 muestra los cálculos obtenidos con la propuesta de mejora.

Tabla 40. Productividad propuesta 1

Etapa	Pt	%U	%E	%P
Pesaje	1,0	88,89%	72,80%	64,71%
Amasado	1,0	77,72%	60,07%	46,68%
Granulado	1,0	77,72%	59,53%	46,27%
Secado	1,0	74,13%	75,52%	55,98%
Encápsulado	1,0	93,33%	91,44%	85,34%
Empacado	1,0	91,32%	64,67%	59,05%

4.1.1 Comparativo de la utilización, eficiencia y productividad.

Después de presentar las acciones de mejora en el proceso productivo de Florflox, se procede a realizar una comparación de la utilización, eficiencia y productividad del proceso, tanto con las mejoras implementadas como sin ellas, tal como se refleja en la Tabla 41.

Tabla 41. Comparativo de mejora con la propuesta 1

Razón		%U	%P
Pesaje	Proceso anterior	58,33%	42,46%
	Proceso con mejora	88,89%	64,71%
	Variación	30,56%	22,25%
Amasado	Proceso anterior	58,28%	35,00%
	Proceso con mejora	77,72%	46,68%
	Variación	19,44%	11,68%
Granulación	Proceso anterior	58,28%	34,69%
	Proceso con mejora	77,72%	46,27%
	Variación	19,44%	11,58%
Secado	Proceso anterior	61,63%	46,54%
	Proceso con mejora	74,13%	55,98%
	Variación	12,50%	9,44%
Encapsulado	Proceso anterior	85,83%	78,48%
	Proceso con mejora	93,33%	85,34%
	Variación	7,50%	6,86%
Empacado	Proceso anterior	88,54%	57,26%
	Proceso con mejora	91,32%	59,05%
	Variación	2,78%	1,79%

En cuanto al parámetro de productividad, tras las medidas de mejora se aprecia un incremento en cada etapa del proceso fabricación, del 22,25% para el pesaje, del 11,68% para amasado, del 11,58% para granulación, del 9,44% para secado, del 6,86% para encapsulado y del 1,79% para el empacado.

4.1.2 Cálculos de costos con mejoras.

4.1.2.1 Materia prima directa (MPD).

Estos costos de materia prima se mantienen al aplicar la nueva propuesta (ver Tabla 21). El costo estándar para la producción al mes de Florflox es de \$2.756,96, mientras que el costo real asciende a \$2.853,51. En cuanto al costo estándar por frasco, este se estima en \$1,81, mientras que el costo real es de \$1,88, dichos datos reflejan las diferencias entre los costos planificados y los costos reales en el proceso de fabricación del producto Florflox.

4.1.2.2 Mano de obra directa propuesta 1.

Para la fabricación de los frascos del producto Florflox, los valores salariales varían debido al aumento en el valor de las horas extras, las mismas que se generaron debido a la propuesta de mejora para la eliminación de tiempos perdidos. La Tabla 42, muestra los tiempos y los nuevos costos luego de implementadas las mejoras.

Tabla 42. Costo mano de obra directa propuesta 1

	Tiempo en horas	Tasa hora	# obreros	Total
Cto Estándar	0,08	\$4,27/hora	10,00	\$3,61
Costo Real	0,10	\$4,27/hora	10,00	\$4,23
Variación				\$0,62

En la Tabla 42 se observa, que los costos de la mano de obra directa real se aproximan al costo estándar con una variación de \$0,62 esta mejora se debe principalmente a la optimización del nivel de productividad. En la medición inicial, se tenía un costo real de \$4,36 (ver Tabla 22), luego de la propuesta de mejora, este costo real es \$4,23 por frasco.

4.1.2.3 Costos indirectos de fabricación propuesta 1.

Estos costos no varían debido a que se está realizando la propuesta de mejora con la misma cantidad de unidades que se produjeron en un mes y el mismo porcentaje de asignación que es 17,47%. Estos costos los podemos observar en la Tabla 23, lo cual permite determinar los costos indirectos específicos asociados a la fabricación del producto Florflox.

Por otra parte, con la propuesta de mejora los valores del costo real se modificaron en relación con condición actual de la empresa. El valor del CIF luego de la propuesta de mejora es \$0,62, como se presenta en la Tabla 43.

Tabla 43. Costos indirectos de fabricación propuesta 1

	Tiempo en horas	Tasa hora	Total
Costo Estándar	0,08	\$6,31/ hora	\$0,53
Costo Real	0,10	\$6,31/ hora	\$0,62
Variación			\$0,09

4.1.2.4 Costo variable unitario y margen de contribución.

Luego de calcular los costos de materia prima, mano de obra directa y costos indirectos de fabricación (CIF) del producto, se procede a determinar el costo de producción total el mismo que cambió su valor de \$6,91 a \$6,73, como se presenta en la Tabla 44.

Tabla 44. Costo de producción propuesta 1

Costo Variable	Real	Variación	Real	Variación
Costo MPD	1,88	0,06	1,88	0,06
Costo MOD	4,36	0,94	4,23	0,62
Costo CIF	0,68	0,15	0,62	0,09
Total	6,91	1,15	6,73	0,78

El margen de contribución unitario (frasco) con la situación actual es \$3,09 mientras que la propuesta de mejora es de \$3,27 En lo referente al margen de contribución horario, se

obtiene un valor de \$32,97 versus lo obtenido en la medición inicial que fue de \$28,64. Este valor nos indica que, por cada hora de producción del producto Florflox, la empresa gana \$32,97 dólares, como se observa en la Tabla 45.

Tabla 45. Cálculo margen de contribución unitaria y horaria por frasco propuesta 1

Presentación	Actual Real	Propuesta Real
PVU	\$10,00	\$10,00
MCU	\$3,09	\$3,27
MCH	\$28,64	\$32,97

4.1.2.5 *Costos fijos y utilidad neta propuesta 1.*

Para calcular la utilidad neta, es necesario conocer los costos fijos, en este caso son los mismos (Ver Tabla 27) debido a que no hubo variación en el porcentaje de asignación de los mismos, ni tampoco se incrementó ninguna variable en estos costos con un valor de \$2.076,50.

Después de obtener los costos fijos, se procede al cálculo de la utilidad bruta. Para ello, se considera el precio de venta unitario de \$10 por frasco. En esta etapa se calcula los frascos producidos y con la propuesta de mejora se logrará disminuir el costo real en un 10 %, así como el incremento de la producción de frascos de 1485 a 1614, lo que da como resultado un total de ventas de \$16.140

El costo de fabricación se calcula multiplicando los frascos producidos (1614) por el costo variable unitario (\$6,73), dando como resultado un costo de \$10.867,13. Finalmente, la utilidad bruta se obtiene de restar el valor de las ventas al costo de fabricación, lo que da como resultado \$5.272,87.

Para obtener la utilidad neta, se resta al valor de la utilidad bruta los costos fijos, lo que resulta en \$3.196,37, como se evidencia en la Tabla 46.

Tabla 46. Utilidad neta con mejora propuesta 1

	Actual	Propuesta
Ventas	\$14.850,00	\$16.140,00
Costos	\$10.268,54	\$10.867,13
Utilidad bruta	\$4.581,46	\$5.272,87
Costo fijo	\$2.076,50	\$2.076,50
Utilidad neta	\$2.505,11	\$3.196,37

Al plantear la propuesta de mejora se pudo evidenciar que se generó un incremento económico como se ilustra en la Tabla 47, en donde se puede evidenciar la diferencia de costos de la utilidad neta entre la situación actual y la propuesta de mejora, este incremento es de \$691,26 lo que representa una ganancia para la empresa.

Tabla 47. Resultado mensual propuesta 1.

	Actualidad	Mejora	Incremento
Frascos	1485	1614	
Ventas	\$ 14.850,00	\$16.140,00	
Costos	\$ 10.268,39	\$10.867,13	
Utilidad bruta	\$ 4.581,61	\$ 5.272,87	
Costo fijo	\$ 2.076,50	\$ 2.076,50	
Utilidad neta	\$ 2.505,11	\$ 3.196,37	\$ 691,26

4.1.2.6 Análisis costo beneficio propuesta 1.

Mediante la propuesta planteada para mejorar la productividad del proceso productivo de Florflox, se debe utilizar la herramienta de las 5S, la misma que permite eliminar demoras en la entrega de trabajo y establecer un orden en los insumos, mejorando el espacio de trabajo en la planta de producción. El costo de la propuesta de esta herramienta es de \$314,74 (ver Tabla 30) cabe indicar que éste costo solamente se lo debe pagar una única vez como se evidencia en la Tabla 48.

Tabla 48. Costo Beneficio- Propuesta 1

	Costo
Incremento utilidad neta	\$691,26
Aplicación herramienta 5S	\$314,74
Utilidad neta	\$376,52

Como se puede apreciar en la Tabla 48, la empresa podría obtener una ganancia de \$376,52 al implementar la herramienta 5'S, cabe indicar que este costo solamente sería en el primer mes debido a que está realizando una inversión para mejorar su proceso productivo. De igual forma se debe indicar que posteriormente a los meses subsiguientes la ganancia es de \$691,26, logrando incrementar ingresos dentro de la empresa.

4.2 Propuesta 2. Automatización del proceso de encapsulado

La modernización de los procesos industriales es un aspecto fundamental para aumentar la eficiencia, lo que a su vez contribuye a la optimización de los recursos. Carrera (2019), considera que la adopción de tecnología avanzada representa una mejora significativa en áreas críticas, como el encapsulado, de esta forma en lugar de depender de la labor manual de un operario, se puede considerar la inversión con un encapsulador.

Inversión en una máquina de encapsulado automático de alta velocidad que pueda formar cápsulas de manera rápida y precisa, la máquina podría ser capaz de encapsular una mayor cantidad de cápsulas por minuto en comparación con el proceso manual. Noyola (2017), señala que la inversión en una máquina de encapsulado automático de media velocidad representa un avance significativo en la mejora de producción de cualquier empresa. Este tipo de equipo automatizado está diseñado para formar cápsulas de manera rápida y precisa, superando con creces la velocidad y la eficiencia del proceso manual.

4.2.1.1 Cálculo tiempo estándar propuesta 2.

En el proceso actual, la producción manual de cápsulas se sitúa en 1300 cápsulas por hora, con una eficiencia del 88,64% y una productividad del 78,48%. Con el objetivo de optimizar esta operación, se propone la implementación de una máquina encapsuladora que tiene la capacidad de producir 2.000 cápsulas por hora. Esta mejora no solo implica un significativo aumento en la producción, sino que también conlleva ahorros sustanciales en tiempo y mano de obra.

Esta máquina encapsuladora, con un costo de \$1.384, representa una inversión estratégica para la empresa. Al reducir el proceso manual y aumentar la producción por hora, se espera una mejora considerable en la productividad general del proceso de encapsulación. Esta inversión no solo se traduce en un ahorro de costos a largo plazo, sino que también libera recursos humanos para tareas más especializadas y estratégicas dentro del proceso de producción. La adopción de esta nueva tecnología no solo aumentará la capacidad de producción, sino que también mejorará significativamente la eficiencia operativa de la empresa.

Tabla 49. Nuevo tiempo estándar propuesta 2

Proceso	Capacidad (Cápsulas /hora)	Capacidad (Cápsulas /min)	Producción (cápsulas/lote)	Tiempo Estándar (min)
Manual	1.300	21,67	167.200	7.712,08
Máquina	2.000	33,33	167.200	5.016,00
Reducción				2.696,08

La Tabla 49 ilustra la comparación entre la producción manual y la producción utilizando una máquina encapsuladora. La producción manual tiene una capacidad de 1300 cápsulas por hora, lo que equivale a 21,67 cápsulas por minuto. Por otro lado, la máquina tiene una capacidad de 2.000 cápsulas por hora, es decir, 33,33 cápsulas por minuto. También se detalla la reducción en horas por mes al implementar el proceso de la máquina en comparación con el proceso manual. Con la producción manual, se requieren 7.712,08 minutos al mes, mientras que con la máquina se reduce significativamente a 5.016 minutos al mes, lo que representa una reducción de 2.696,08 minutos mensuales en el tiempo de trabajo necesario para producir las cápsulas.

4.2.1.2 Cálculo nuevo cantidad de frascos propuesta 2

Tabla 50. Cantidad nueva de frascos propuesta 2

Proceso	Cápsula /min	Tiempo de Reducción (min)	Nueva Producción (cápsulas/lote)	Producción Total (cápsulas/lote)	Cantidad Nueva de Frascos
Máquina	33,33	2.696,08	89.860	257.060	2.336

La Tabla 50 detalla que el proceso de fabricación se realiza a una velocidad de 33,33 cápsulas por minuto, con un tiempo aprovechado total de 2.696,08 minutos. En consecuencia, la producción mensual asciende a un total de 89.860 cápsulas. La implementación de la nueva máquina permite una mayor capacidad de producción, con una producción total de 257.060 cápsulas al mes, Además, se prevé que se necesiten en total 2.336 frascos para esta nueva capacidad de producción de cápsulas. Estos datos sugieren que la nueva máquina encapsuladora puede aumentar significativamente la producción de cápsulas y mejorar la eficiencia en el proceso productivo.

4.2.1.3 Cálculo eficiencia y productividad propuesta 2.

Para calcular la ganancia de esta propuesta, se utilizará la nueva cantidad de frascos, que se ha ajustado a 2.336 unidades. Además, se considerará el nuevo tiempo estándar de 83,60 horas al mes, lo que modifica el tiempo estándar por frasco de 0,08 a 0,05. Con estas cifras revisadas, procederemos a calcular la eficiencia, la productividad y el tiempo real.

Tabla 51. Nuevo tiempo real propuesta 2

	Tiempo estándar (min)	Tiempo estándar (h)	Producción frascos	Tiempo estándar (h/frasco)	Eficiencia	Productividad	Tiempo Real (h/frasco)
Situación actual	7712,08	128,53	1485	0,08	88,64%	78,48%	0,11
Propuesta de mejora	5016,00	83,60	2336	0,06	90,69%	80,30%	0,07

La Tabla 51 ilustra una comparación entre la situación actual y la propuesta de mejora en el proceso de fabricación del producto Florflox. Los datos indican que, gracias a la optimización, el tiempo estándar se ha reducido de 128,53 horas a 83,60 horas por lote permitiendo aumentar la producción mensual de 1485 a 2336 frascos. La eficiencia ha mejorado del 88,64% al 90,69%, la productividad ha aumentado del 78,48% al 80,30%, y el tiempo real por frasco ha disminuido de 0,11 horas a 0,07 horas. Estos avances han posibilitado la reducción del personal de producción de 10 a 9 empleados, ya que ahora solo se necesita una persona para supervisar la máquina encapsuladora. En resumen, la implementación de esta mejora ha llevado a una producción más eficiente, incrementando tanto la eficiencia como la productividad mientras se reducen los tiempos de producción y se optimiza el uso de recursos humanos, marcando un avance significativo en el proceso de fabricación de frascos.

4.2.1.4 Cálculo costo de mano de obra directa propuesta 2

Tabla 52. Costo de mano de obra directa por frasco propuesta 2

	Tiempo en horas	Tasa hora	# obreros	Total
Cto Estándar	0,06 TS	\$4,04/hora	9,00	\$2,00
Costo Real	0,07 TR	\$4,04/hora	9,00	\$2,49
Variación				\$0,49

La Tabla 52 proporciona un desglose detallado de los costos laborales asociados con la nueva propuesta. Se estima que se necesitan 0,06 horas estándar (TS) y 0,07 horas reales (TR) para completar el trabajo, con una tarifa por hora de \$4,04 y un equipo de 9 obreros. Según estas cifras, el costo estándar total proyectado es de \$2,00. Sin embargo, el costo real total asciende a \$2,49, lo que indica una variación de \$0,49. Esta variación representa el exceso en los costos reales en comparación con las estimaciones iniciales, lo que sugiere que el proyecto ha excedido el presupuesto en \$0,49 por cada hora trabajada. Esta variación indica que el proyecto ha incurrido en un gasto adicional de \$0,49 por hora en comparación con el costo estándar previsto, lo que podría estar relacionado con factores

como el rendimiento de los trabajadores, imprevistos o cambios en los requerimientos del proyecto

4.2.1.5 Costos indirectos de fabricación propuesta 2.

Una vez obtenido el costo de mano de obra se procede a calcular los costos indirectos de fabricación. Los costos indirectos de fabricación se ven afectados por la compra de la máquina encapsuladora donde se incluye el costo de operación, costo de mantenimiento, capacitación al personal y costos operativos como se puede observar en la Tabla 53, lo cual permite obtener los costos indirectos específicos incorporados al proceso de fabricación del producto Florflox.

Tabla 53. Costos indirectos de fabricación propuesta 2

Tipo de CIF	Valor
Supervisor de planta	\$1.200
Supervisor de Bodega	\$800
Operario de Bodega	\$600
Operario de Limpieza	\$500
Chofer	\$500
Mécanico	\$1.000
Energía Electrica	\$300
Aceite maquinaria	\$24,18
Agua	\$600
Repuestos de maquinaria	\$350
Capacitación	\$250
Costo instalacion encapsuladora	\$100
Costos operativos encapsuladora	\$50
Costo mantenimiento encapsuladora	\$50
Total CIF	\$6.224,18
Porcentaje de asignación	17,47%
CIF del producto	\$1.087,62

Por otra parte, con la propuesta de mejora los valores del costo real se modificaron en relación con la situación actual de la empresa. Los valores del Costo indirecto de fabricación específico para la producción de Florflox luego de la propuesta de mejora es \$0,49, tal como se evidencia en la Tabla 54. Es importante destacar que, como parte de una estrategia de mejora en la empresa, se han ajustado los valores del costo real en

comparación con la situación anterior. Este cambio proporciona una visión clara de cómo las modificaciones propuestas pueden impactar directamente en los costos indirectos, mejorando la rentabilidad de la empresa.

Tabla 54. Costos indirectos de fabricación propuesta 2

	Tiempo en horas	Tasa hora	Total
Costo Estándar	0,06	\$6,80/hora	\$0,37
Costo Real	0,07	\$6,80/hora	\$0,49
Variación			\$0,09

4.2.1.6 Costo variable unitario y margen de contribución propuesta 2.

Una vez determinado el costo total de producción con la nueva propuesta de mejora se ha evidenciado una optimización significativa, reduciendo el costo total por frasco de \$6,91 a \$4,84, como se detalla en la Tabla 55. Estas cifras reflejan una gestión eficaz de los recursos, con ajustes específicos en el costo de mano de obra y fabricación, lo que ha resultado en un ahorro sustancial para la empresa. Los cambios propuestos, como mantener el costo de MPD constante mientras se reducen los costos de MOD y CIF, han contribuido a esta mejora notable en la eficiencia de producción y la rentabilidad del producto.

Tabla 55. Costo de producción propuesta 2

Costo Variable	Actual	Variación Actual	Propuesta	Variación Propuesta
Costo MPD	\$1,88	\$0,06	\$1,88	\$0,06
Costo MOD	\$4,36	\$0,94	\$2,49	\$0,49
Costo CIF	\$0,68	\$0,15	\$0,47	\$0,09
Total	\$6,91	\$1,15	\$4,84	\$0,65

En el análisis de los márgenes de contribución de nuestro producto Florflox, observamos una mejora significativa en la eficiencia financiera. En la situación actual, el margen de contribución unitario es de \$3,09 por frasco, pero con la propuesta de mejora, este margen incrementa a \$5,16 por frasco. De la misma forma, el margen de contribución horaria al

inicio es de \$28,64, sin embargo, con las mejoras implementadas este valor ha aumentado a \$75,39 por hora. Esto significa que por cada hora dedicada a la fabricación de Florflox, la empresa obtendrá un beneficio considerable de \$75,39 tal como se indica en la Tabla 56.

Tabla 56. Cuantificación del margen de contribución horaria por frasco propuesta 2

Presentación	Actual Real	Propuesta Real
PVU	\$10,00	\$10,00
MCU	\$3,09	\$5,16
MCH	\$28,64	\$75,39

4.2.1.7 Costos fijos propuesta 2.

En el análisis detallado de los costos fijos de la empresa, varios componentes fundamentales se han revelado, cada uno desempeñando un papel crucial en la estructura financiera. Entre estos costos, se destaca el aumento en la depreciación de la máquina encapsuladora, como se refleja en la Tabla 57.

Tabla 57. Costos fijos mensuales propuesta 2

Costo Fijo	Valor
Gerente	\$2500
Administradora	\$1800
Jefe de ventas	\$1500
Mantenimiento áreas	\$4000
Marketing	\$1000
Mantenimiento vehículo	\$400
Depreciación vehículo	\$533,33
Depreciación encapsuladora	\$23,07
Agua	\$150,00
Total	\$11.906,40
Porcentaje de asignación	17,47%
Total CF	\$2080,54

Es importante destacar que el valor en la depreciación de la máquina encapsuladora es el menor de los costos fijos, como se muestra en la Tabla 57, esto refleja la real importancia

que representa esta inversión para la empresa, es muy significativo a nivel tecnológico y de capacidad de producción, y no representa un aumento considerable en el valor total de los costos fijos de la empresa

4.2.1.8 *Cálculo utilidad neta propuesta 2.*

Después de obtener los costos fijos, se procede al cálculo de la utilidad bruta. Para ello, se considera el precio de venta unitario de \$10 por frasco. Con la propuesta de mejora se logrará disminuir el costo real en un 10 %, así como el incremento de la producción de frascos de 1.485 a 2.336, lo que da como resultado un total de ventas de \$23.360,00.

El costo de fabricación se calcula multiplicando el costo variable unitario (\$4,84) por el número de frascos producidos (2.336), lo que da como resultado un costo de \$11.297,45. Finalmente, para conocer la utilidad bruta se resta del valor de las ventas el costo de fabricación, lo que da como resultado \$12.062,55.

Para obtener la utilidad neta, se restan los costos fijos al valor de la utilidad bruta, de modo que el resultado es \$9,982.01 lo que se presenta en la Tabla 58.

Tabla 58. Utilidad neta propuesta 2

	Propuesta mejora
Frascos	2.236
Ventas	\$23.360
Costos	\$11.297,45
Utilidad bruta	\$12.062,55
Costo fijo	\$2.080,54
Utilidad neta	\$9.982,01

4.2.1.9 *Análisis costo beneficio propuesta 2.*

Al plantear la propuesta de mejora se puede evidenciar que se generó un incremento económico como se indica en la Tabla 59, en donde se muestran las diferencias que tienen los costos y las utilidades entre la situación actual y la propuesta de mejora, tomando en

cuenta solo la utilidad neta, esta tiene un incremento de \$7.476,91 lo que representa una ganancia para la empresa.

Tabla 59. Resultados mejora propuesta 2

	Actualidad	Mejora	Incremento
Frascos	1485	2236	
Ventas	\$ 14.850,00	\$23.360	
Costos	\$ 10.268,39	\$11.297,45	
Utilidad bruta	\$ 4.581,61	\$12.062,55	
Costo fijo	\$ 2.076,50	\$2.080,54	
Utilidad neta	\$ 2.505,11	\$9.982,01	\$ 7.476,91

En el primer mes se debe descontar el valor de la compra de la máquina encapsuladora, cuyo valor de adquisición tiene un costo de \$1.384, quedando una utilidad neta de \$6.092,91 tal como se presenta en la Tabla 60. Para los meses subsiguientes, posteriores a la implementación de la propuesta 2, se resalta que la ganancia será de \$7.476,91 logrando incrementar los ingresos dentro de la empresa.

Tabla 60. Costo beneficio propuesta 2

	Valor
Incremento Utilidad neta	\$ 7.476,91
Maquinaria	\$1.384
Utilidad neta con propuesta	\$6.092,91

Para evaluar la viabilidad de la propuesta a largo plazo, se ha llevado a cabo una proyección de ventas de frascos para los siguientes 5 años, para esto se utilizaron los datos de ventas del 2019 al 2023, tal cual se indica en la Tabla 61. Conforme a esta propuesta, la proyección de venta mensual de frascos será de 2.336 unidades, lo que suma un total anual de 28.032 unidades. Esta proyección indica que la totalidad de los frascos previstos se agotará completamente en el año 2025.

Tabla 61. Proyección anual de ventas de frascos de Florflox

Año	Frascos vendidos
2019	8445
2020	10578
2021	13598
2022	18120
2023	20697
2024	24468
2025	28017
2026	31191
2027	34851
2028	38212

Este análisis resalta la importancia de estimular las ventas en los años subsiguientes para evitar tener un excedente de frascos fabricados. Es fundamental impulsar la demanda en los años 2023 y 2024 para asegurar que todos los productos manufacturados encuentren compradores. Así, la estrategia se alinea con la proyección de ventas y garantiza el éxito de la propuesta a largo plazo.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

En esta investigación, se han identificado diversos factores que inciden en la eficiencia operativa, tales como la ausencia de información indispensable acerca de los tiempos de fabricación, ineficiencias en la gestión de los flujos de materiales, mantenimientos insuficientes de los equipos y deficiencias en la comunicación entre departamentos. Estos obstáculos no solo repercuten en la rentabilidad de la empresa, también afectan la satisfacción del cliente.

Luego de realizar el diagnóstico en las diferentes etapas de producción dentro del proceso de fabricación de Florflox, se pudo constatar que no se habían establecido los tiempos estándar. Esta falta de control se evidencia en la inexistencia de los tiempos límites, que debieron ser definidos para la obtención del producto, lo que, a su vez, generaba un aumento en los costos. Además, el desorden en la entrega de los insumos y materiales provocaba retrasos en el inicio de las actividades por parte del personal.

Se realizó un análisis de las variables susceptibles de mejora en la fabricación del producto Florflox con la finalidad de aumentar su productividad, aplicando el enfoque de utilización y eficiencia. La primera propuesta estuvo enfocada en optimizar los tiempos perdidos en el proceso de fabricación de Florflox para incrementar su capacidad productiva. La segunda propuesta consistió en adquirir una máquina encapsuladora para mejorar la eficiencia y productividad de Florflox, obteniendo un crecimiento de la utilidad en cada una de las propuestas planteadas lo que genera rentabilidad en la empresa.

La identificación y reducción de los costos variables, relacionados en particular con los recursos materiales y con la mano de obra directa, son necesarios en el incremento de las ganancias del producto Florflox. Las propuestas de mejora desarrolladas proporcionan un

marco sólido para esta optimización financiera, logrando un incremento al margen de contribución.

Del análisis de los resultados de las propuestas de mejora del presente estudio, nos muestra que al definir los tiempos estándar conjuntamente con la combinación de la metodología 5´S y la reducción de tiempos perdidos ayudan a mejorar la productividad, y por ende un incremento de la utilidad neta, esta mejora no solo representa un incremento en los beneficios, sino también una mayor capacidad para invertir en el crecimiento, la expansión y la innovación dentro de la organización.

Además, el contar con una máquina de encapsulado automático es la estrategia que mejora sustancialmente la rentabilidad y la productividad en el proceso de fabricación de Florflox dentro de la industria farmacéutica, demostrando que, la automatización ayuda a optimizar los recursos, reducir los tiempos de producción, minimizar los desperdicios, superando la velocidad y la eficiencia del proceso manual cuando se trata de incrementar la competitividad y eficiencia de una empresa.

5.2 Recomendaciones

Implementar las propuestas de mejora tecnológicas y procesos eficientes para el manejo de las materias primas y el uso adecuado de la mano de obra, garantizando de esta manera la calidad del producto final mientras se reducen los costos.

Invertir en el desarrollo del personal para mejorar la eficiencia operativa y fomentar un ambiente de trabajo colaborativo y motivador, lo que contribuirá positivamente a la mejora del proceso productivo.

Es esencial dar seguimiento a las mejoras propuestas, como el uso de la metodología de las 5S, ya que mantenerlas garantizará que los procesos se desarrollen de manera eficiente y efectiva.

Realizar evaluaciones periódicas de la estructura de costos fijos para identificar áreas donde se puedan hacer ajustes sin comprometer la calidad o la eficiencia operativa

Se recomienda adquirir la nueva máquina de encapsulado, aunque representa una inversión inicial, se traducirá en una mayor capacidad de producción y en la reducción de costos a largo plazo, además, al aumentar la eficiencia en la fabricación de Florflox, la empresa podrá satisfacer la creciente demanda del mercado y garantizar un flujo de ingresos constante, esta inversión estratégica contribuirá significativamente al éxito futuro y la sostenibilidad de Florflox en la industria farmacéutica.

REFERENCIAS

- Acebedo, M. (2018). Estudios industriales orientación estratégica para la toma de decisiones Industria Farmaceutica. *ESPAE*, 1(1), 23-24.
- Aldaz, A. (2022). *Las 5S como herramienta de mejora caso: Laboratorio Farmacéutico Liphycos S.A.* [Tesis de licenciatura, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. <https://repositorio.pucesa.edu.ec/handle/123456789/3836>
- Abbas, M., Abbas, A., & Khan, W. A. (2016). Scheduling job shop -A case study. *IOP conference series. Materials science and engineering*, 146, 012052. <https://doi.org/10.1088/1757-899x/146/1/012052>
- Amores, J. (2022). *El ingreso y endeudamiento de las grandes empresas dedicadas a la fabricación de productos farmacéuticos en el Ecuador* [Tesis de licenciatura]. Universidad Técnica de Ambato. <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/35494>
- Anadón, H. C. (2022). *La consultoría en calidad contribuye a la productividad del factor humano de la organización empresaria.* Universidad Nacional de La Matanza. <http://repositoriocyt.unlam.edu.ar/handle/123456789/943>
- Asamblea Nacional del Ecuador. (2008). *Constitución de la República del Ecuador 2008.* Oas.org. Recuperado el 15 de octubre de 2023, de https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf.
- Asociación de Laboratorios Farmacéuticos Ecuatorianos. (2021). *La Industria Farmacéutica en el Ecuador.* ALFE. Recuperado el 15 de octubre de 2023, de http://alfe-ecuador.org/documentos/industria_farmaceutica_en_ecuador.pdf.

- Atehortua Tapias, Y. A., & Restrepo Correa, J. H. (2010). KAIZEN: un caso de estudio. *Scientia Et Technica*, XVI (45), 59-64.
- Baltodano, S., & Morales, S. (2023). *Proyecto para la creación de una empresa dedicada a la producción y comercialización de paletas artesanales en el distrito de Nicoya, Guanacaste, Costa Rica, en el período 2020-2022.* <https://repositorio.una.ac.cr/handle/11056/26084>
- Barahona, J., Sevilla, M., & Sánchez, H. (2023). *Diagnóstico de la gestión empresarial basado en el balance scorecard (Innova Forza, Tegucigalpa).* <https://repositorio.unitec.edu/xmlui/handle/123456789/10011>
- Betancourt, A. (2018). Propuesta de mejoras a la organización y servicio al proceso productivo de la mini-industria procesadora de frutas. *Caribeña de Ciencias Sociales*, junio. <https://www.eumed.net/rev/caribe/2018/06/mejoras-industria-frutas.html>.
- Cacuango, P. (2023). *Estudio del incremento porcentual de utilidades por implementar prácticas de Total Quality Management en una empresa con certificación ISO 9001:2015: caso ALS ECUADOR.* Quito, EC: Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador. <http://repositorio.uasb.edu.ec/handle/10644/9352>.
- Calderón, A., Dini, M., & Stumpo, G. (2016). *Los desafíos del Ecuador para el cambio estructural con inclusión social.* CEPAL. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/40863-desafios-ecuador-cambio-estructural-inclusion-social>
- Cardona, A. (2023). *La Cultura Organizacional y su impacto en el desempeño laboral como factor de pertenencia y sentido de lealtad dentro de las organizaciones.* <https://biblioteca.galileo.edu/tesario/handle/123456789/1571>

- Carrera, Y. (2019). *Control interno de los inventarios y la rentabilidad de las empresas comercializadoras de productos farmacéuticos en la provincia de Huaura*. Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. <https://repositorio.unjfsc.edu.pe/handle/20.500.14067/3551>.
- Carro, R., & González, D. (2012). *Productividad y competitividad*. Recuperado el 8 de octubre de 2023, de https://nulan.mdp.edu.ar/id/eprint/1607/1/02_productividad_competitividad.pdf.
- Cavelier, L. (2020). *La relación entre la cultura organizacional y la productividad laboral de empresas en Colombia*. Administración de Empresas. <https://repository.cesa.edu.co/handle/10726/2518>.
- CELAC. (2022). Ciencia, tecnología e innovación: Cooperación, integración y desafíos regionales. <https://hdl.handle.net/11362/48263>.
- CFN. (2019). Memoria Corporación Financiera Nacional. Quito. Recuperado el 8 de octubre de 2023, de https://www.cfn.fin.ec/wp-content/uploads/2020/05/Memoria2020_1_compressed.pdf.
- Choez, J. (2022). *Control interno y su incidencia en la rentabilidad de la empresa La Esmeralda S.A., cantón Manta* [Tesis de licenciatura, Jipijapa-Unesum]. <http://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/4668>.
- Constitución de la República del Ecuador. (2008). Artículo 14: Derecho a un ambiente sano y equilibrado. Registro Oficial Suplemento 449. Recuperado el 5 de enero de 2023, de https://www.oas.org/dil/esp/Constitucion_Ecuador.pdf.
- Chamorro, J., Díaz, J., Fuentes, O., & Lovo, H. (2018). Política de inventarios máximos y mínimos en cadenas de suministro multinivel. Caso de estudio: una empresa de

distribución farmacéutica (Artículo Profesional). *Nexo Revista Científica*, 31(2), 144–156. <https://doi.org/10.5377/nexo.v31i2.6837>.

Corporación Financiera Nacional. (2020). Balance Económico y Financiero 2019. Recuperado el 20 de diciembre de 2022, de <https://www.cfn.fin.ec/wp-content/uploads/2020/06/Balance-Economico-y-Financiero-2019.pdf>.

Cruelles. (2013). Productividad Industrial. Métodos de trabajo, tiempos y su aplicación a la planificación y a la mejora continua (Primera edición). MARCOMBO S.A. Barcelona

Díaz, G., Quintana, M., & Fierro, D. (2021). La Competitividad como factor de crecimiento para las organizaciones. *INNOVA Research Journal*, 6(1), 145-161

Domínguez, J. (1996). *Dirección de Operaciones*. Madrid: Mc Graw Hill.

Echeverry, A., & Marín, A. (2023). *Estrategias gerenciales que permitan la optimización de los procesos administrativos en HS Repuestos SASM Medellín*. Tecnológico de Antioquía, Institución Universitaria. <https://dspace.tdea.edu.co/handle/tdea/3469>.

El universo. (2021, 5 de mayo). Industria farmacéutica en Ecuador: desafíos y oportunidades. <https://www.eluniverso.com/noticias/2021/05/05/nota/9674679/industria-farmaceutica-ecuador-desafios-oportunidades>.

Escudero, I. (2020). *Administración eficiente de los recursos públicos asociados a la contratación pública en el marco de la gestión de resultados para el desarrollo*. Quito, EC: Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador. <http://repositorio.uasb.edu.ec/handle/10644/7324>.

- FIFARMA. (2021). Los medicamentos de la industria farmacéutica de I&D han traído a Latinoamérica una mayor esperanza de vida en los últimos 20 años. <https://www.pmfarma.com/noticias/51418-fifarma-los-medicamentos-de-la-industria-farmaceutica-de-id-han-traydo-a-latinoamirica-una-mayor-esperanza-de-vida-en-los-yltimos-20-.html>.
- García, A. (2011). *Productividad y Reducción de Costos: para la pequeña y mediana empresa*. 2ª ed. México: Trillas.
- Garnica, E. (2023). *Análisis de rentabilidad e información económico - financiero y su relación con la toma de decisiones en el contexto Covid 19 en la empresa Electro Puno S.A.A. periodos 2019 – 2021*. Universidad Privada San Carlos. <http://repositorio.upsc.edu.pe/handle/UPSC/564>.
- Gines, D. (2021). *Método Kaizen y competitividad en la empresa Indumetal AVC E.I.R.L Chiclayo*. Universidad Señor de Sipán. <http://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/9205>.
- Gonzabay, M. (2020). *Las capacidades directivas y su incidencia en las prácticas ambientales en laboratorios Farmacéuticos de la ciudad de Guayaquil*. Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias Administrativas. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/55259>.
- Gutiérrez Pulido, H. (2010). *Calidad Total y Productividad (Tercera)*. México: Mc Graw Hill.
- Hera, Y., Quintero, A., & Ruz, I. (2023). *Diagnóstico financiero y análisis Bursátil del Grupo Nutresa S.A.* <http://repository.unad.edu.co/handle/10596/56380>

- Hernández, S. (2023). *Modelo de transferencia tecnológica a partir de la caracterización de las capacidades tecnológicas de los actores de la cadena productiva del fique en Antioquia*. Escuela de Ingeniería. <https://repository.upb.edu.co/handle/20.500.11912/10953>.
- INEC. (2019). Laboratorio empresarial. Quito. Retrieved from https://produccion.ecuadorencifras.gob.ec/geoqlik/proxy/QvAJAXZfc/opensdoc.htm?document=empresas_test.qvw&host=QVS%40virtualqv&anonymous=true
- Ixba, D. (2023). *Modelo de inversión en tecnología de envasado dentro de la industria alimentaria para la mejora en la productividad*. <https://tesis.ipn.mx/xmlui/handle/123456789/31975>.
- Jaramillo, I. (2019). *Mejora de la productividad de la fabricación de envases plásticos para alimentos en la empresa plásticos ABC ubicada en la Ciudad de Quito*. <https://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/17261>.
- Kanawaty, G. 1996. *Introducción al Estudio del Trabajo*. (Cuarta Edición). Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo.
- Kurosawa, K. (1983). *Medición y Análisis de la Productividad a Nivel de Empresa*. Comisión Venezolana para la Productividad-COVEP.
- Lawlor, A. (1985). *Productivity Improvement Manual*. Westport, Connecticut: Quorum Books.
- Lefcovich, M. L. (2009). *Las 5 S Plus*. Santa Fe, Argentina: El Cid Editor | apuntes.
- León, R. (2022). *Rentabilidad y creación de valor económico en empresas agroexportadoras de productos no tradicionales, periodo 2015 - 2019*.

Universidad Nacional Agraria La Molina.
<http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/5559>.

Limas, S. (2018). El sector farmacéutico, eje de desarrollo estratégico. Una perspectiva desde el ámbito local. *Innovar*, 28(69), 149–174.
<https://doi.org/10.15446/innovar.v28n69.71733>.

López, A., Fuchs, M., Lachman, J., & Pascuini, P. (2021). Nuevos sectores productivos en la economía argentina: Impactos sobre el desarrollo y políticas públicas. EUDEBA.

Lorenzo, E. (2021). *Control interno en la rentabilidad de las empresas Farmacéuticas – San Miguel, 2021*. Universidad César Vallejo.
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/71245>.

Meregildo, C. (2015). Análisis del Impacto de las Políticas Económicas Dirigidas al Sector Farmacéutico del Ecuador Período 2003 - 2013 (Tesis de Magíster). Universidad de Guayaquil. Guayaquil, Ecuador. Recuperado de:
<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/9254/1/TESIS%20DE%20GRADO.pdf>.

Ministerio del Ambiente del Ecuador. (2011). El reglamento para la gestión ambiental de las actividades sujetas a licenciamiento ambiental. Registro Oficial Suplemento 581. <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/03/ReglamentodeGestionAmbientaldeActividadesSujetasALicenciamientoAmbiental.pdf>

Mora, E., & Toaquiza, S. (2021). “*Sistema de costos por proceso en la producción de banano orito (baby banana) en la finca ‘Dos Hermanos’, en el sector de Manguilita El Triunfo, provincia de Cotopaxi, parroquia El Carmen, cantón La*

Maná del año 2020". Ecuador: La Maná: Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC). <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/7268>.

Morales, C., & Maisis, A. (2014). La medición de la productividad del valor agregado. (2014). *Tec Empresarial, agosto-octubre*, 8, 41–49.

Núñez, A., & Vargas, S. (2023). *Diseño e implementación de un instrumento de evaluación financiera para la diversificación del negocio a través de proyectos de desarrollo inmobiliario para la empresa IDG Consultores Integrados S.A.* <https://kerwa.ucr.ac.cr/handle/10669/89703>

Palacios Acero, L. C. (2009). Ingeniería de métodos: movimientos y tiempos. Bogotá, Colombia: Eco Ediciones.

Paola, E. T., Ingrid, Javier, G. A., Carlos, & Humberto, M. R., Jorge. (2022). *Herramientas para la gestión de las relaciones con los clientes: Customer Relationship Management – CRM*. Universidad Politécnica Estatal del Carchi. <https://www.publicacionesupec.org/index.php/carchi/catalog/book/80>

Peñaloza, M. (2017). Tecnología e Innovación factores claves para la competitividad. *Actualidad Contable Faces*, 100(1), 82-94

Plaza, J. (2022). *Modelo de un sistema de información ERP en la gestión de recursos operativos en la elaboración de Pet`s en el sector de Durán.* <http://biblioteca.uteg.edu.ec/xmlui/handle/123456789/1661>

Plaza, M. (2018). Estudios Industriales. Orientación Estratégica para la toma de Decisiones. Industria Farmacéutica. ESPAE. Quito. Retrieved from: <http://www.espae.espol.edu.ec/wp-content/uploads/documentos/IndustriaFarmaceutica.pdf>

- Prado, G. (2023). *Innovación y desempeño exportador en una empresa peruana de fragancias y sabores industriales: estudio de caso 2023*.
<https://repositorio.usil.edu.pe/entities/publication/72ec2c17-19d9-438f-9159-9d5b0daeb34b>
- Prokopenko, J. (1989). *La Gestión de Productividad: Manual Práctico*. México: Limusa.
- Quintero, M. (2022). *Implementación de la herramienta 5'S en el área de talento humano de la empresa Tintatex S.A. Medellín - Colombia*.
<https://bibliotecadigital.udea.edu.co/handle/10495/29090>.
- Quisobona, D. (2022). *Diseño del plan de implementación del sistema integrado de gestión con base en las normas ISO 9001:2015, ISO 14001: 2015 e ISO 45001:2018 en la empresa CyH ingeniería construcción S.A.S*.
<http://repository.unad.edu.co/handle/10596/51704>
- Ramírez, J. (2009). Procedimiento para la elaboración de un análisis FODA como una herramienta de planeación estratégica en las empresas. *Ciencia Administrativa*, 1(2), 54-60.
- Rico, S., Muñoz, M., & Alfonso, G. (2023). *Diseño de un plan estratégico de gestión de mantenimiento para el taller 147 de Soldadura del Centro de Materiales y Ensayos - SENA complejo sur*. <https://repositorio.ecci.edu.co/handle/001/3574>.
- Rodríguez, V., & Zapata, J. (2020). *La apertura comercial en Chile como factor incidente del crecimiento económico durante el periodo de 1973-1991*. Universidad Santo Tomás. <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/28432>.

- Rogelio, L. (2019). *“Optimización del control de los procesos de operación y mantenimiento para una empresa de telecomunicaciones”*. Universidad Nacional del Callao. <http://repositorio.unac.edu.pe/handle/20.500.12952/3429>.
- Rueda, I. (2013). *Análisis de un Modelo para Medir la Productividad basado en Utilización y Eficiencia* Revista PUCE. Quito
- Socconini, V., & Barrantes, A. (2020). *El proceso de las 5'S en acción* (3a. ed.). Barcelona: Marge Books
- Suárez F. (2009). *El Kaizen-GP: la aplicación y sostenibilidad de la mejora continua de procesos en la gestión pública*. México, D.F, México: Editorial Miguel Ángel Porrúa.
- Sumanth, D. J. (1998). *Total Productivity Management: A Systemic and Quantitative Approach to Compete in Quality, Price, and Time*. ST LUCIE PRESS
- Tomalá, A. (2021). *Los indicadores financieros y su incidencia en la liquidez, en empresas del sector comercial*. La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena, 2021. <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/6288>.
- Tovar, J., Durán, D., & Meza, D. (2023). *Estudio de la situación financiera y económica de la empresa Nutresa S.A.* Universidad Nacional Abierta y a Distancia. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/57474>.
- Yi-Hsin Wang, D. (1996). *Productivity Analysis: An Empirical Investigation*. Routledge library editions: Industrial Economics.
- York, J. (2009). *Calitividad: la mejora simultánea de la calidad y la productividad*. Marcombo.

Zaid, G., (2008). Conceptos de Productividad. Recuperado de <http://www.letraslibres.com/revista/convivio/conceptos-de-productividad>.

Zaratiegui, J. (1999). La gestión por procesos: su papel e importación en la empresa. *Economía Industrial*. 330: 81-88.

ANEXOS

Anexo 1. Tamaño de la muestra y tolerancias

Tamaño de la muestra

Estadístico	Paso 1	Paso 2	Paso 3	Paso 4	Paso 5	Paso 6
Promedio	126,88	104,59	97,42	191,41	6401,03	641,38
Desviación estándar	4,17	3,10	4,29	6,12	389,35	24,74
Error de estimación	5%	5%	5%	5%	5%	5%
Intervalo de confianza	95%	95%	95%	95%	95%	95%
Z	1,95996398	1,95996398	1,95996398	1,95996398	1,95996398	1,95996398
Muestra	2	2	3	2	6	3

