



**FACULTAD DE INGENIERÍA**

Carrera de **INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**“PROPUESTA DE MEJORA EN LA GESTIÓN  
DE PRODUCCIÓN Y LOGÍSTICA PARA  
DISMINUIR LOS COSTOS DE OPERACIÓN DE  
UNA EMPRESA AGROINDUSTRIAL EN TRUJILLO  
2021”**

Tesis para optar el título profesional de:

**Ingeniero Industrial**

**Autores:**

Carlos Gerardo Rodriguez Florindez

Luis Junior Sifuentes Sosa

**Asesor:**

Mg. Ing. Oscar Alberto Goicochea Ramírez

<https://orcid.org/0000-0002-0657-4596>

Trujillo - Perú

**2023**

**JURADO EVALUADOR**

Jurado 1 Presidente(a)	<b>Miguel Enrique Alcalá Adrianzen</b>	<b>17904461</b>
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 2	<b>Rafael Luis Alberto Castillo Cabrera</b>	<b>45236444</b>
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 3	<b>Enrique Martín Avendaño Delgado</b>	<b>18087740</b>
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

## DEDICATORIA

A Dios por permitirnos tener vida e iluminarnos a lo largo de nuestro camino y  
realización profesional.

Asimismo, a nuestros padres por guiarnos en estos años de estudio y ser nuestro  
pilar de apoyo para alcanzar nuestras metas.

A nuestros familiares, seres queridos y amigos cercanos que en todo momento  
fueron personas incondicionales.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecemos a nuestro asesor por su apoyo en el proceso de este trabajo de investigación.

Asimismo, agradecemos a la empresa que nos permitió ejecutar nuestra tesis para alcanzar este objetivo profesional.

También agradecemos a nuestra casa de estudios por habernos brindado los conocimientos necesarios para poder desarrollarnos de manera profesional y personal.

## Tabla de contenidos

<b>JURADO EVALUADOR.....</b>	<b>2</b>
<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>3</b>
<b>AGRADECIMIENTO.....</b>	<b>4</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS .....</b>	<b>6</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>8</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>10</b>
<b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>11</b>
<b>CAPÍTULO II. METODOLOGÍA .....</b>	<b>23</b>
<b>CAPÍTULO III. RESULTADOS .....</b>	<b>96</b>
<b>CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES .....</b>	<b>100</b>
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>105</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>109</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 .....	24
Tabla 2 .....	24
Tabla 3 .....	34
Tabla 4 .....	35
Tabla 5 .....	37
Tabla 6 .....	39
Tabla 7 .....	46
Tabla 8 .....	46
Tabla 9 .....	47
Tabla 10 .....	47
Tabla 11 .....	53
Tabla 12 .....	54
Tabla 13 .....	54
Tabla 14 .....	54
Tabla 15 .....	63
Tabla 16 .....	63
Tabla 17 .....	64
Tabla 18 .....	65
Tabla 19 .....	65
Tabla 20 .....	69
Tabla 21 .....	69
Tabla 22 .....	69

Tabla 23 .....	70
Tabla 24 .....	71
Tabla 25 .....	71
Tabla 26 .....	72
Tabla 27 .....	73
Tabla 28 .....	74
Tabla 29 .....	74
Tabla 30 .....	76
Tabla 31 .....	82
Tabla 32 .....	82
Tabla 33 .....	82
Tabla 34 .....	83
Tabla 35 .....	84
Tabla 36 .....	86
Tabla 37 .....	89
Tabla 38 .....	91
Tabla 39 .....	91
Tabla 40 .....	92
Tabla 41 .....	93
Tabla 42 .....	94
Tabla 43 .....	95

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.....	11
Figura 2.....	12
Figura 3.....	25
Figura 4.....	28
Figura 5.....	29
Figura 6.....	29
Figura 7.....	30
Figura 8.....	33
Figura 9.....	35
Figura 10.....	40
Figura 11.....	41
Figura 12.....	42
Figura 13.....	43
Figura 14.....	44
Figura 15.....	45
Figura 16.....	48
Figura 17.....	50
Figura 18.....	52
Figura 19.....	56
Figura 20.....	57
Figura 21.....	58
Figura 22.....	59
Figura 23.....	60

Figura 24.....	61
Figura 25.....	62
Figura 26.....	66
Figura 27.....	66
Figura 28.....	67
Figura 29.....	68
Figura 30.....	68
Figura 31.....	75
Figura 32.....	76
Figura 33.....	78
Figura 34.....	78
Figura 35.....	79
Figura 36.....	80
Figura 37.....	81
Figura 38.....	88
Figura 39.....	90
Figura 40.....	96
Figura 41.....	97
Figura 42.....	97
Figura 43.....	98
Figura 44.....	98
Figura 45.....	99

## RESUMEN

La presente tesis tuvo como objetivo general determinar el impacto de la propuesta de mejora en la Gestión de Producción y Logística en los costos de operación de una empresa agroindustrial en Trujillo 2021. Como primer punto en el proceso de desarrollo, se llevó a cabo el diagnóstico situacional de las áreas de la empresa, como resultado se identificaron las causas a la problemática de los altos costos de operación, de acuerdo con la metodología desarrollada se esquematizaron en un diagrama de Ishikawa: no existe orden y limpieza en la línea de producción, inadecuado flujo de producción en la línea, inadecuada gestión de personal; para logística: no existe gestión de almacenamiento, no existe gestión de proveedores de materiales, falta de gestión de inventarios de materiales. Luego de haber priorizado las causas indicadas a través de un análisis 80/20, se consolidaron en una matriz de indicadores detallando los indicadores y costos operativos actuales por mes siendo el monto total S/23,388.00. Las herramientas o métodos de mejora propuestos cada área y causa raíz fueron los siguientes: Implementación de 5S's, Kanban – Producción, Plan de capacitación, Layout, Gestión de proveedores, Sistema ABC; dadas las mejoras propuestas de plantea reducir los costos operativos en un 78% pasando de perder S/23,388.00 al mes a un propuesto d S/5,234.24, ahorrando o teniendo beneficios de S/18,153.76. Finalmente se llevó a cabo el análisis de la factibilidad económica financiera de implementar las propuestas de donde se confirmó su viabilidad dados los indicadores positivos de costo beneficio de 1.10 soles, VAN de S/ 405,644, TIR 115% (superior al TMAR 15%) y un periodo de recuperación de la inversión de 1.83 años

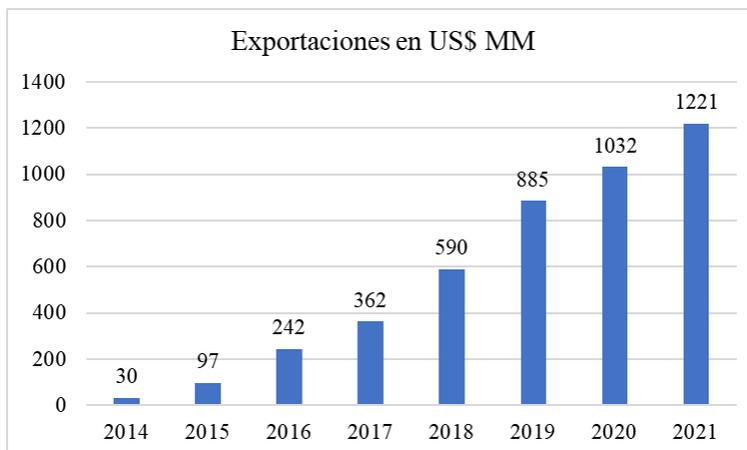
## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Realidad problemática

Hoy en día la producción y comercio de arándanos a nivel mundial mantiene un alto nivel de demanda desde el año 2018 donde se exportaron 78,700 toneladas por un total de 590 millones de dólares (MINAGRI, 2019), pasando por el año 2019 cuyas cifras estuvieron en el orden de 885 millones de dólares por arándanos exportados (CIEN-ADEX, 2020); que se mantuvo incluso en el contexto de la pandemia por COVID 19 en el año 2020, comerciándose a día de hoy un total de 275,000.00 toneladas por 1032 millones de dólares (Agraria, 2022). Los principales exportadores a nivel mundial son Perú con un aproximado de 19.0 % de participación en el mercado mundial, Chile, 14.9% año, y España con 12.7%.

#### Figura 1

Evolución de exportaciones de arándanos en millones de dólares 2014-2021



*Nota.* Elaboración propia

De acuerdo con Agrodataperu (2018) Los principales clientes a nivel mundial son EE. UU. importando el 53.7% del mercado internacional representado un estimado de 157.237 millones de dólares al cierre del 2021, seguido por los Países Bajos con el 23.3% con un valor de 95.173 millones de dólares, Reino unido con 5.6%, Hong Kong con el 8.5%

y su valor estimado de 37,956 millones de dólares. el resto se distribuye entre los compradores de Asia, de entre los cuales destacan China y Japón.

**Figura 2**

**Principales países importadores de Arándanos**



*Nota.* Detalle de mercados a los que Perú exportó arándanos 2021 (Myperuglobal, 2022)

La principal razón de la gran acogida movimiento comercial del arándano obedece a sus propiedades nutricionales, el rendimiento del cultivo, y la tendencia de alimentación saludable.

Como se había señalado anteriormente, los 2 principales exportadores se encuentran en la región de Sudamérica, siendo el principal: Perú. Las principales empresas productoras y exportadoras se encuentran desde la región septentrional del país, como la zona de Huarney en Ancash, hasta la región norte en los departamentos de Lambayeque, Piura, Tumbes y Principalmente La Libertad. Según el MINAGRI (2020) los índices de rendimiento por regiones registrados al 2018, sobresalen La Libertad, con 16.8 toneladas/hectárea, superior al promedio nacional (15,3 toneladas/hectárea), siguiéndole en orden de importancia, Lambayeque (15 toneladas/hectárea), Ica (8.2 toneladas/hectárea),

Lima (4.5 toneladas/hectárea) y Áncash (4.1 toneladas/hectárea). Se estima que entre el 2018 y el 2020 el Perú podría contar con 4,000 hectáreas de arándanos. Lamentablemente el Perú tiene grandes desafíos como contar con una buena logística, carreteras de acceso a las zonas de producción, una adecuada cadena de fría, empresas productoras, exportadores, mano de obra calificada, técnicos y profesionales capacitados para este tipo de cultivo.

Las principales empresas agroexportadoras del país son: Camposol 32% de la participación del mercado nacional, seguido de TAL S.A. con 23%, Hortifrut S.A. – TAL SAC. Con 13%, Agricultora Santa Azul S.A.C con el 7%, Hass Perú con el 6% y las demás empresas resumidas.

. De acuerdo con Cárdenas (2019) en un análisis estratégico del mercado de arándanos nacional, detalla las fuerzas de Porter para este negocio: En tanto al poder de negociación con los proveedores se considera bajo, dada la gran cartera de productos y proveedores en el mercado, en tanto a las amenazas de nuevos competidores se considera alta, dado que desde México hasta Chile se están generando nuevas empresas exportadoras, la rivalidad entre competidores se considera alta, dado que hay empresa de tipo corporativas que manejan los mismos productos, La amenaza de productos sustitutos se considera baja dado que los arándanos tiene características que no comparte con otros productos de su tipo como las frambuesas, finalmente el poder de negociación con las empresas se considera medio, dado que hay oportunidades en el mercado local como internacional.

Al analizar las fuerzas de Porter que influyen sobre el negocio de agroexportación de arándanos se puede verificar que las fuerzas relacionadas a los competidores son las que representan mayor impacto, de donde a su vez se puede deducir que todas las empresas tienen la capacidad de atender su demanda a un precio de mercado estable, el enfoque de todas las empresas que participan en el sector está puesto en una adecuada gestión y control de costos.

Por su parte, Fung et. Al (2014) aporta como oportunidades tanto del sector como del proceso productivo agroindustrial: Incremento de la demanda nacional y mundial de alimentos, preferencia por productos orgánicos y naturales, capacidad de adquisición de tecnología e innovación en las operaciones, diversidad de recursos naturales, ubicación geográfica e infraestructura de transporte. De igual manera indica las fortalezas, tales como: Reconocimiento de productos agrícolas de origen peruano, capacidad de mano de obra agrícola, disponibilidad de mano de obra agrícola, sector privado agroexportador eficiente y tecnificado.

Teniendo en cuenta el número de empresas tanto a nivel departamental, nacional e internacional, cada una de ellas debe tener una adecuada gestión de Producción y Logística dado que son factores de desempeños básicos y claves para mantenerse vigentes en el mercado.

La empresa Agroexportadora inició sus operaciones en el año 2014 en la provincia y distrito de Trujillo y sus Ingresos totales aumentaron un 23,22% al cierre de la temporada 2020-2021 en comparación a la temporada 2019 a pesar de las restricciones y el contexto de pandemia, siendo el arándano envasado su principal producto, la empresa debe mantener un adecuado control en todos los procesos, así como los costos asociados al mismo, y otros aspectos subyacentes en la Producción y Logística para este producto, desde su cultivo, cosecha, producción operativa, control de calidad, transporte, almacenamiento, empaque y envío.

La importancia de reducir los costos en los procesos operativos de la empresa se debe a la naturaleza del negocio de agroexportación de arándanos dado que para las operaciones es necesaria una gran inversión, desde los terrenos, las maquinarias, certificaciones y controles a medida que se desarrolla el negocio. De acuerdo con lo mencionado anteriormente, es necesario que los arándanos envasados sean rentables a través de una

adecuada gestión de sus costos de operación dado que tal como se expuso en párrafos anteriores, la demanda de arándanos ha tenido un crecimiento sostenido y proyectó la misma tendencia; lo que deja todavía participación de mercado aún para las empresas que quedan por detrás de los principales agroexportadores del país. Entonces, dado que mientras haya demanda que atender no hay problema con la cantidad necesaria a vender, entonces las empresas en general deben mantener su enfoque en sus costos, entendiendo de que para ser competitivos no se pueden variar los precios finales del producto.

### **1.1.1. Bases teóricas**

#### **Kanban**

De acuerdo con Vargas et al (2016) la herramienta lean manufacturing Kanban corresponde a un método de gestionar la producción mediante el sistema de jalar o pull, de manera que se tenga un ritmo uniforme de producción, teniendo información para cada operación de manera que siempre se tengan los equipos o preparaciones necesarias para la siguiente operación; señalan también que es una de las principales herramientas para diagnóstico, para la gestión de operaciones y control de producción.

#### **Metodología 5S**

De acuerdo con Pérez et al (2016) la metodología 5S trata sobre el orden y limpieza en las operaciones o actividades de cualquier tipo, así mismo es el pilar de la filosofía Kaizen o de mejora continua bajo la cual también se desarrollan los principios de cero desperdicios que corresponden a la manufactura esbelta; las 5S tienen como objetivo garantizar que el espacio de trabajo sea el adecuado en limpieza, orden y disciplina para el desarrollo de las operaciones.

#### **Plan de capacitación**

Según Hidalgo, Hernández y Leyva (2020) el plan de capacitación es una herramienta alineada a una estrategia de gestión del personal actual dado que tiene como

objetivo generar, mantener y mejorar el valor intelectual del personal tanto a nivel operativo como directivo; se considera como de valor dado que tiene un impacto en la rentabilidad de la empresa y su sostenimiento a largo plazo.

### **Gestión de proveedores**

Según Bonilla, Chávez y Calderón (2020) la gestión de proveedores es una actividad inherente a todas las empresas tanto de manufactura como de servicios dado que toda empresa tiene proveedores ya sea de materia prima, materiales o servicios especializados sin los cuales no se podrían llevar a cabo las actividades; de esta manera la selección, gestión y evaluación de los proveedores debe desarrollarse desde la estratégica transversal a toda la organización, la cual se debe basar en la optimización de costos, tiempos y calidad.

### **Logística**

De acuerdo con Anaya, J (2016) es el control del flujo de materiales desde la fuente de aprovisionamiento hasta situar el producto en el punto de venta, de acuerdo con los requerimientos del cliente y con dos condicionamientos básicos: máxima rapidez en el flujo del producto y mínimos costes operacionales. Es importante resaltar que el aporte teórico del autor resalta como características básicas al momento de hablar de logística el control total desde el aprovisionamiento hasta el punto de venta y el costo operacional mínimo a lo largo de todo ese flujo. Por otra parte, Lamb, H. y McDaniel, C. (2018) aportan en la definición de logística como el proceso de administrar estratégicamente el flujo y almacenamiento eficiente de las materias primas, de las existencias en proceso y de los bienes terminados del punto de origen al de consumo.

En esta última definición ya se habla de la logística como un proceso que debe ser eficiente desde un punto de vista estratégico y abarcando un todo hasta el almacenamiento de productos terminados siempre de manera eficiente.

Por su parte Logística el Council of Logistics Management (2019) nos da un alcance más general, definiendo la logística como la parte del proceso de gestión de la cadena de suministros que se ocupa efectivamente de planear, implementar, y monitorear el almacenamiento y flujo directo y reverso de bienes, servicios y todas las informaciones relacionadas a ellos, entre el punto de origen y el punto de consumo, con el objetivo de satisfacer las expectativas del consumidor.

### **Procesos logísticos**

Los procesos logísticos por su parte se entienden como las actividades logísticas interrelacionadas con entradas y salidas definidas que deben coordinarse entre sí para lograr mayor eficiencia en todo el sistema productivo, siendo parte de los procesos globales de la empresa para generar valor, con mayor velocidad de respuesta a los clientes con calidad adecuada y costos mínimos (Monterroso, 2019)

Los principales procesos logísticos, son: Compras, recepción, almacenamiento, gestión de inventarios, operaciones y distribución.

### **Estandarización de procesos**

Por otra parte, se tienen los pasos básicos para la estandarización de procesos según las Normas de Calidad ISO 9001: 1) Definir el método actual a estandarizar, 2) Realizar el análisis del método actual comparando con el estándar o la norma establecida a implementar, 3) Identificar las diferencias y realizar los ajustes al método, incluyendo la utilización de registros de control, 4) Ensayar o probar el nuevo método, 5) Documentar el método, 6) Desplegar al personal e interesados , 7) Aplicar.

### **Costos de operación**

De acuerdo con Nuño, P. (2017) los costos de operación se definen como el tipo de costos en los que incurre una empresa en el desarrollo de la propia actividad del negocio.

Algunos de los ejemplos de costos operativos son los salarios, alquiler de locales, compra de suministros, entre otros. Teniendo en cuenta la definición indicada, se puede entender que los costos operativos o de operación, son aquellos que se producen a partir de la realización de actividades propias de un proceso o área en particular, así como de la actividad general de la empresa. En tal sentido los costos de operación asociados la gestión productiva y de logística, comprenden los costos tanto directos como indirectos, variables y fijos necesarios para

### **1.1.2. Antecedentes**

Moposita (2017) en su investigación “Sistema De Producción Kanban En La Empresa De Calzado PRODUCALZA”, realizada para obtener el título de ingeniero en procesos de automatización, expone su objetivo general desarrollar una propuesta para implementar un sistema de producción Kanban, aplicando las bases de la metodología y principios lean manufacturing y de flujo de producción Kanban; como metodología desarrolló un diagnóstico y plan de implementación, con ello obtuvo como resultados un resultado de mejoras en la eficiencia de 95.45% logrando un flujo de producción estándar de 70 pares al día, con la reducción de tiempos ociosos de 2.81 minutos por par, lo que se traduce en reducción de costos operativos del orden del 80% al mes.

Camorga (2016), en su tesis “Plan de mejoramiento logístico para los procesos de almacenamiento y despacho de la empresa Construvarios S.A.A”, realizada para obtener el título de Ingeniero Industrial, tuvo como objetivo general formular e implementar un plan de mejoramiento logístico para los procesos de almacenamiento y despacho de la empresa Construvarios S.A.S. de manera que se mejora la logística de la empresa utilizando Métodos de almacenamiento por bodega y producto, Manual de procesos y procedimiento estandarizados y un sistema de indicadores de gestión logística. Mediante las propuestas planteadas los investigadores concluyen que dichas propuestas mejoran la capacidad de la

empresa para detectar y afrontar problemáticas logísticas de la empresa; la estandarización de los procesos utilizando un manual de procedimientos y procedimientos junto con el sistema de indicadores logísticos mejoran un 8.5 % los costos operativos de la gestión.

Vera (2019) en su investigación “Propuesta De Un Modelo De Gestión De Proveedores Para La Empresa Reciclásticos S.A”, realizada para obtener el título de ingeniero en gestión empresarial, expone su objetivo fue proponer la gestión de proveedores para mejorar la rentabilidad y costos de una empresa recicladora, para lo cual aplicó modelos basados en teoría de restricciones, six sigma y modelos administrativos que involucren a las áreas de la empresa de manera transversal; su principal resultado fue la de el ahorro de 0.50 dólares por cada dólar invertido en la gestión de proveedores, la cual espera también un ahorro total en costos de 7,000.00 dólares; así mismo se obtienen mejoras asociadas a la estandarización, calidad y capacidades tanto de las operaciones como del personal.

Yuján, D. (2014) con su tesis titulada: “Mejora del área de Logística mediante la implementación de Lean Six Sigma en una empresa Comercial” para optar por el título de Licenciada de Administración de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima. Tiene como objetivo general implementar Lean Six Sigma para mejorar el área logística de una empresa comercial, debido que la empresa en estudio presenta problemas en el área Logística, en particular las operaciones de almacenamiento donde presenta demoras y otras deficiencias en sus procesos. Concluye que la metodología Lean Six Sigma, como un proceso estándar, ayudó a una reducción de costos en cuanto al papel y materiales de oficina empleados en el área logística, ya que se presupuestaba un gasto de S/. 8 500 mientras que ahora se ha reducido a S/. 5 200., la implementación de la metodología Lean Six Sigma, resultó ser exitosa y con efectos positivos en la empresa comercial “La Despensa”, mejorando la calidad del servicio, al reducir la entrega de productos no oportuna en un 20 %., la influencia de metodología Lean Six Sigma, fue favorable en el área de Logística de la

empresa comercial La Despensa, debido a que se replantearon sus proceso y se calculó el nivel sigma del servicio, se obtuvo que es de 2.54 evidenciando una mejora de 0.66 en dos meses.

Por su parte, la investigación de Clavo (2017) que tiene por título: “Propuesta de Mejora para La Gestión Logística de la Empresa A&L Import Trade S.A.C” para optar por el título profesional de Ingeniero Industrial por la Universidad Tecnológica del Perú, Lima. Tiene como objetivos mejorar la distribución física del almacén, para el aprovechamiento de su espacio útil y el correcto desarrollo de sus principales operaciones de recepción, almacenaje, picking y packing, proponer el establecimiento de rutas para la distribución de los materiales y establecer un plan de capacitación a los operarios de almacén y distribución para el óptimo desarrollo de los procesos propuestos. De esta manera utilizando la metodología Lean Six Sigma y su característica de entender las actividades logísticas como procesos estandarizados, concluye que según el análisis de los procedimientos y alcance de objetivo en las áreas que involucran la gestión logística, es necesario evaluar con mayor énfasis las áreas de almacén y distribución para eliminar las fallas que generan un incremento de costos a la empresa, una nueva distribución del almacén, permitiría que los materiales sean manipulados en mejores condiciones y no existan materiales con daños, los cuales representan actualmente el 8% (S/. 45 483) del inventario actual y la propuesta de clasificación de los materiales, y la inversión en la compra de equipos contribuirán al óptimo proceso de picking eliminando los sobrecostos que se ocasionan actualmente de S/. 12 896 y por último los ahorros que genera la propuesta de mejora de la gestión logística tienen un valor de S/. 95 740, el cual representa el 48 % de los costos logísticos actuales.

Montenegro y Hernández (2019) en su tesis titulada “Propuesta de mejora en la cadena de abastecimiento de la empresa agroindustrial Export Valle Verde S.A.C. Aplicando herramientas de gestión logística” de la Universidad Nacional de Trujillo tuvo como objetivo

general proponer una mejora en la cadena de abastecimiento de la empresa Export Valle Verde S.A.C. aplicando herramientas de gestión logística, utilizando un tipo de investigación cuantitativa de diseño no experimental transaccional y como herramientas de logística la capacitación y aplicación del MOF, estandarización de operaciones, gestión de proveedores, gestión de compras e inventarios; como principales resultados obtuvo la mejora en el nivel de servicio de 34%, disminución de tiempo de actividades en un 25.51 %, disminución del riesgo de compras y percances en un 20%, disminución de tiempos de procesos logísticos en 36,58%, lo que representa un ahorro o disminución en costos de operaciones logísticas de S/ 108,909 soles y mejorando la producción en términos de eficiencia de 7 a 17 artículos por sol.

De igual manera Huertas y Saldaña (2022) en su investigación titulada “propuesta de mejora en las gestiones de producción y logística para reducir los costos operativos de una empresa del sector agroindustria molinera en la libertad, 2022” de la Universidad Privada del Norte, Trujillo; cuyo objetivo principal fue encontrar el impacto de la propuesta de mejora en las gestiones de producción y logística sobre los costos operativos, para ello se basó en una investigación de tipo cuantitativa de diseño pre experimental y herramientas / metodologías tales como el sistema ABC y gestión de inventarios, Layout de almacén,

Kardex, Pronósticos de producción e implementación de nueva maquinaria; como principales resultados y conclusiones obtuvo una reducción de costos de operación en términos del 4.74% lo que representa un ahorro de S/ 375,095 soles anuales, redujeron los sobrecostos a S/ 18,731 siendo factible su propuesta dado que obtuvieron un VAN de S/ 55,964, TIR de 69.51% y un costo beneficio de 1.26 soles por cada sol invertido.

## **1.2. Formulación del problema**

¿Cuál es el impacto de la propuesta de mejora en la gestión de Producción y Logística en los costos de operación de una empresa agroindustrial en Trujillo 2021?

## **1.3. Objetivos**

### **1.3.1. Objetivo general**

Determinar el impacto de la propuesta de mejora en la gestión de producción y Logística en los costos de operación de una empresa agroindustrial en Trujillo 2021

### **1.3.2. Objetivos específicos**

Realizar el diagnóstico situacional de la gestión de Producción y Logística de la empresa agroindustrial

Desarrollar las propuestas de mejora en la gestión de Producción y Logística de la empresa agroindustrial

Determinar el impacto en los costos de operación de la empresa agroindustrial luego de la implementación de la propuesta de mejora

Evaluar la factibilidad económica de las propuestas de mejora en la Gestión de Producción y Logística de la empresa agroindustrial

## **1.4. Hipótesis**

La propuesta de mejora en la gestión de Producción y Logística disminuye los costos de operación de una empresa agroindustrial en Trujillo 2021

## CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

### 2.1. Tipo de investigación

#### Tipo y enfoque

De acuerdo con Souza (2018) la investigación de tipo aplicada y de enfoque cuantitativo persigue generar conocimiento aplicado directamente sobre una problemática que corresponda una población o sucesos en un lugar geográfico determinado, basándose en teoría y observación empírica haciendo uso de ciencias exactas y datos matemáticamente contrastables.

#### Diseño

El diseño es preexperimental – transversal, dado que no se manipularán directamente las variables de estudio y se realiza en un determinado espacio y tiempo.

#### Diseño de contraste

G:  $O1 \rightarrow X \rightarrow O2$

Donde:

G: Empresa Agroindustrial

O1: Costos de operación

X: Propuesta de mejora en la gestión de Producción y Logística

O2: Costos de operación después de la mejora propuesta

### 2.2. Población y muestra (Materiales, instrumentos y métodos)

#### Población

Procesos y áreas de la empresa agroindustrial

#### Muestra

Gestión de Producción y Logística de la empresa agroindustrial

La muestra fue elegida por conveniencia.

### 2.3. Materiales, instrumentos y métodos de recolección de datos

Se detallan a continuación.

**Tabla 1**

#### Detalle de técnicas, instrumentos y métodos de recolección

<b>Técnica</b>	<b>Justificación</b>	<b>Instrumentos</b>	<b>Aplicado a</b>
Análisis documentarios	Permite tener datos históricos y evidencias para la aplicación de las herramientas	Registros	Gestión de Producción Logística
Encuesta	Permite ahondar en los detalles y por menores de las operaciones a nivel de operación	Cuestionario	Jefe de Planta
Observación	Permite obtener información de la misma fuente de las operaciones y contrastarla contra los documentos y la información del personal	Checklist	Planta de la empresa agroindustrial

### 2.4. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

A continuación, se detallan las técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos:

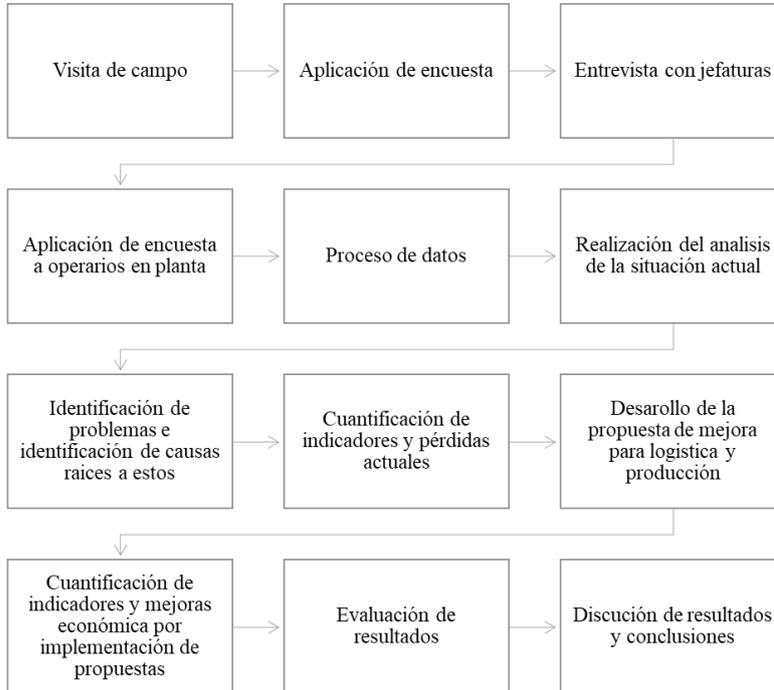
**Tabla 2**

#### Técnicas, instrumentos de recolección y análisis de datos

<b>Herramienta</b>	<b>Descripción</b>
Diagrama Causa Efecto	Con el diagrama de Ishikawa se detallan las causas de acuerdo con el problema de cada área.
Diagrama de Pareto	Con las causas identificadas se aplica una encuesta para calificar cada una y elegir el 20% de ellas que causan el 80% de los problemas, cuya solución tiene impacto directo sobre el problema
Matrices	Con las causas principales identificadas se elabora una matriz para cuantificar su impacto por indicadores, en términos económicos y a la vez las herramientas que les darán solución.

**Figura 3**

**Proceso de investigación**



### Operacionalización de variables

Problema	Hipótesis	Variables	Dimensión	Indicador	Fórmula
¿Cuál es el impacto de la propuesta de mejora en la gestión de Producción y Logística en los costos de operación de una empresa agroindustrial en Trujillo 2021?	La propuesta de mejora en la gestión de producción y Logística disminuye los costos de operación de una empresa agroindustrial en Trujillo 2021	<b>Variable independiente:</b> Propuesta de mejora en la gestión de Producción y Logística	Gestión de orden y limpieza	% Mejora continua en línea	$M_{\text{linea}} = (\text{acciones cumplidas} / \text{acciones planificadas})$
			Flujo estandarizado Kanban	% Productividad de línea	$P_{\text{linea}} = \text{Tiempo total empleado} / \text{producción total}$
			Personal capacitado	% Personal capacitado	$P_{\text{cap}} = \# \text{ personal capacitado} / \text{Total de personal}$
			Tiempo de operación en almacén	% Tiempo de operación de almacén	$T_{\text{almacen}} = (\text{Tiempo de op 1} - \text{Tiempo de op 0}) / (\text{Tiempo de op 0})$
			Gestión de proveedores	% Proveedores calificados	$P_{\text{prov}} = \# \text{ Proveedores calificados} / \text{total de proveedores}$
			Gestión de inventarios	% Material aprovechado	$Mat = \text{costo de material útil} / \text{costo total de material}$
		<b>Variable dependiente:</b> Costos de operación	Costos operativos	% de costos operativos	$(\text{Costos operativos 1} - \text{Costos operativos 0}) / (\text{Costos operativos 0})$

## **2.5. Procedimiento**

### **2.5.1. Descripción de la empresa**

La empresa agroindustrial de capital peruano inició sus operaciones el año 2014 enfocados en el cultivo y producción de frutas, así como de verduras en la ciudad de Trujillo extendiendo sus fundos y planta de producción en las zonas de Virú y Moche. A la fecha cuenta con una planta procesadora que se especializa en la producción de arándanos frescos envasados en presentación de potes de 125 gramos destinados principalmente al mercado estadounidense y europeo.

#### **Misión**

Ser la primera opción de nuestros clientes al momento de elegir frutos frescos de calidad, orgánicos y nutritivos comprometidos con el medio ambiente, el desarrollo social y prosperidad de nuestra región y país.

#### **Visión**

Lograr un reconocimiento a nivel regional y nacional como empresa líder en producción y comercialización de productos agroindustriales.

#### **Valores**

Integridad

Responsabilidad y asociatividad

Innovación

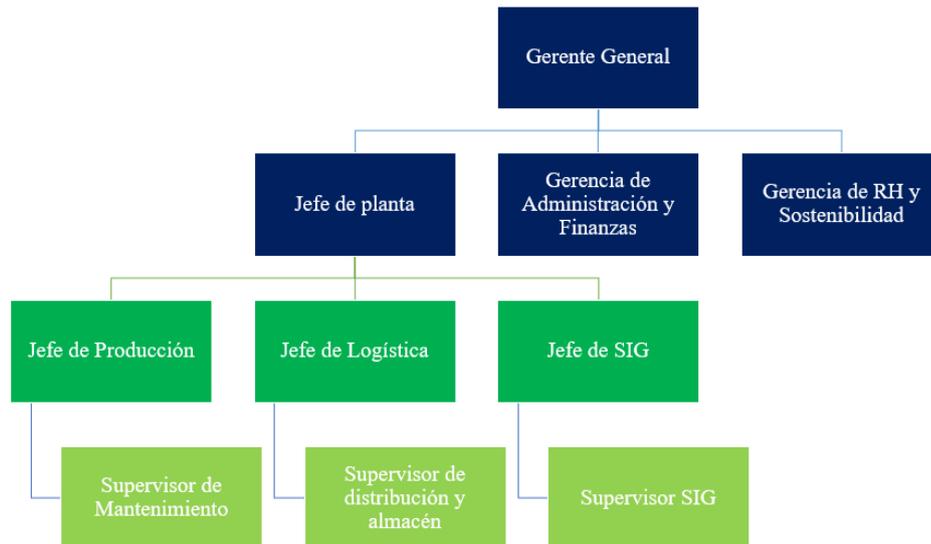
Ética

## Organigrama

La organización está dividida funcionalmente, se detalla a continuación.

**Figura 4**

Organigrama de la empresa agroindustrial



### Principales Clientes

- Comercial Lucerito EIRL
- Smart Trade INC
- Negociaciones ASCAP SAC
- Orgánica group SAC
- Market Galván EIRL

### Principales Competidores

- Best Berries Perú SAC
- Blueberries SAC
- Camposol
- Hortifrut Perú SAC
- TAL S.A.

## Mapa de procesos de la empresa

Los procesos de la empresa se detallan en la Figura 5.

**Figura 5**

Mapa de procesos



## Matriz FODA

**Figura 6**

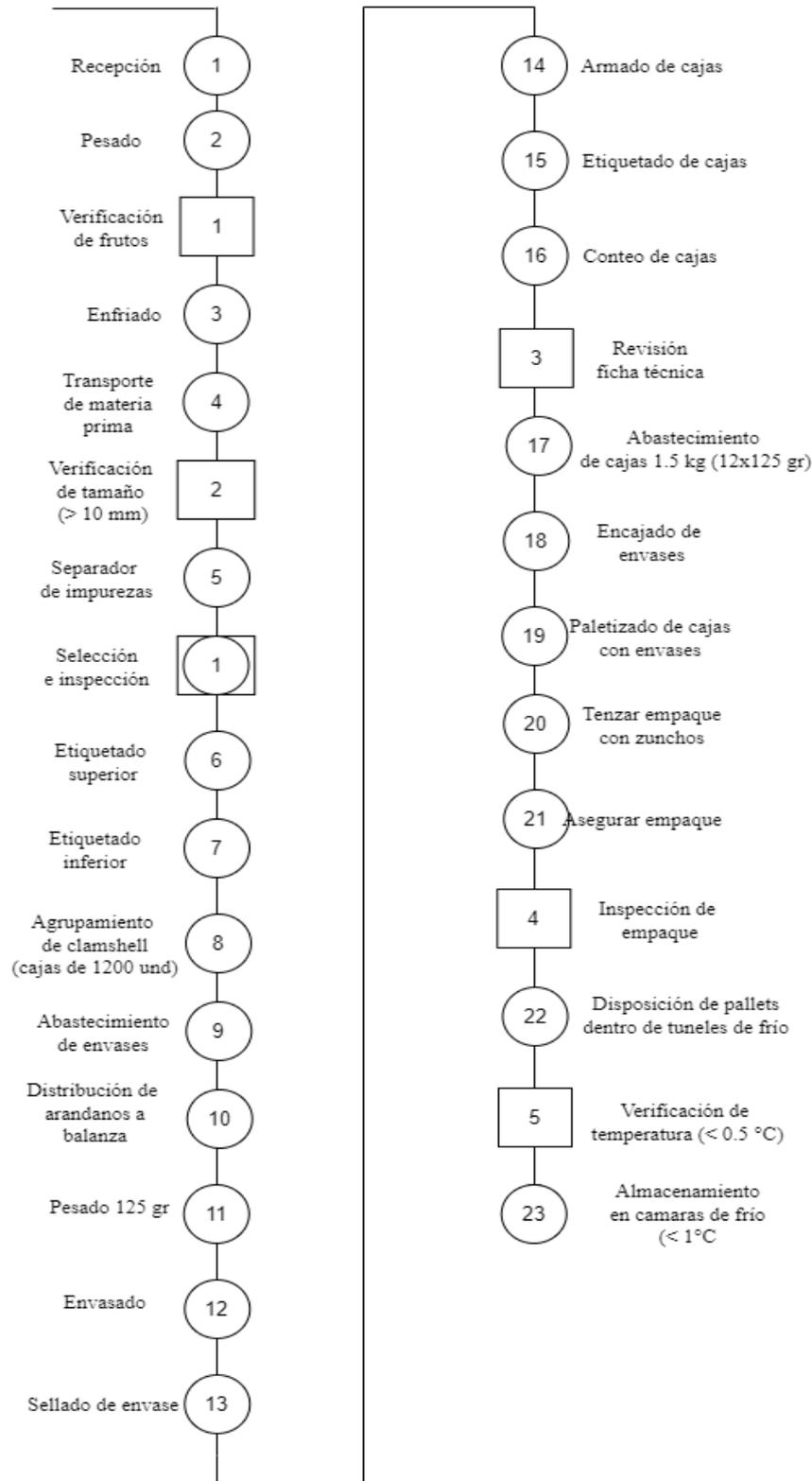
*Matriz FODA de la empresa agroindustrial*



## Diagrama de operaciones

**Figura 7**

*Diagrama de operaciones de la empresa*



## **2.5.2. Diagnóstico del estado actual**

### **Gestión de Producción**

El área de producción está compuesta principalmente por la línea de proceso y envasado de arándanos, la cual consiste desde la recepción de materia prima (arándanos), selección y clasificación, la cual es de forma manual se realiza por 28 operarios, etiquetado de envases tipo “clamshell”, envasado y pesado, preparación de cajas, embalaje y aseguramiento de cajas (cada caja tiene 12 unidades de 125 gramos de arándanos envasado) y su almacenamiento en las cámaras de frío.

Como principales observaciones en el área, salta a la vista las demoras al momento de buscar los envases y etiquetas dado que las áreas de disposición de materiales y de la misma línea de producción evidencian desorden y suciedad, por ejemplo, zunchos rotos, restos de materiales de embalaje, envases descartados, restos de etiquetas defectuosas entre otros; así también se observó que el abastecimiento de materia prima y de materiales no sigue un ritmo uniforme adecuado a los programas de producción, dejando tiempos muertos en la línea y sobre carga de trabajo operativo; lo que observa en igual medida es que los operarios llegan tarde a los turnos, demoran al momento de envasar y pesar los arándanos, registran elevado número de errores al momento de etiquetar y encajar el producto e incluso se pudo verificar que se pierde materia prima por mal manejo de su abastecimiento en la línea.

### **Gestión Logística**

La gestión logística en la planta está encargada del abastecimiento de materia prima, materiales, así como de la gestión de inventarios en procesos y almacenamiento de producto terminado, cámaras de frío y preembarques. Respecto a la situación actual del área se observó y analizaron los siguientes aspectos; los almacenes y cámaras de frío no tienen áreas de disposiciones de cajas definidas, es decir, las cajas listas se van apilando sin orden, lo que

genera demoras al momento de mayor demanda donde se tiene que disponer personal y detener la producción hasta que se ordenen las cajas y seguir su proceso de enfriamiento, por otra parte, los materiales y equipos de asegurados (enzunchado) de cajas obstaculizan el paso de las cajas listas hacia los almacenes; se observó también lotes de material de envase, cajas y pallets obsoletos dado que se compran a proveedores minoristas o por emergencia, los principales materiales que se utilizan fueron comprados a proveedores reconocidos por pedidos puntuales a un precio elevado; la problemática anterior se complementa y empeorada dado que no se tiene un proceso de ingreso de materiales, control de salidas, no se tiene el conteo exacto de material disponible lo que genera que haya material que se pierda por falta de uso y por deterioro.

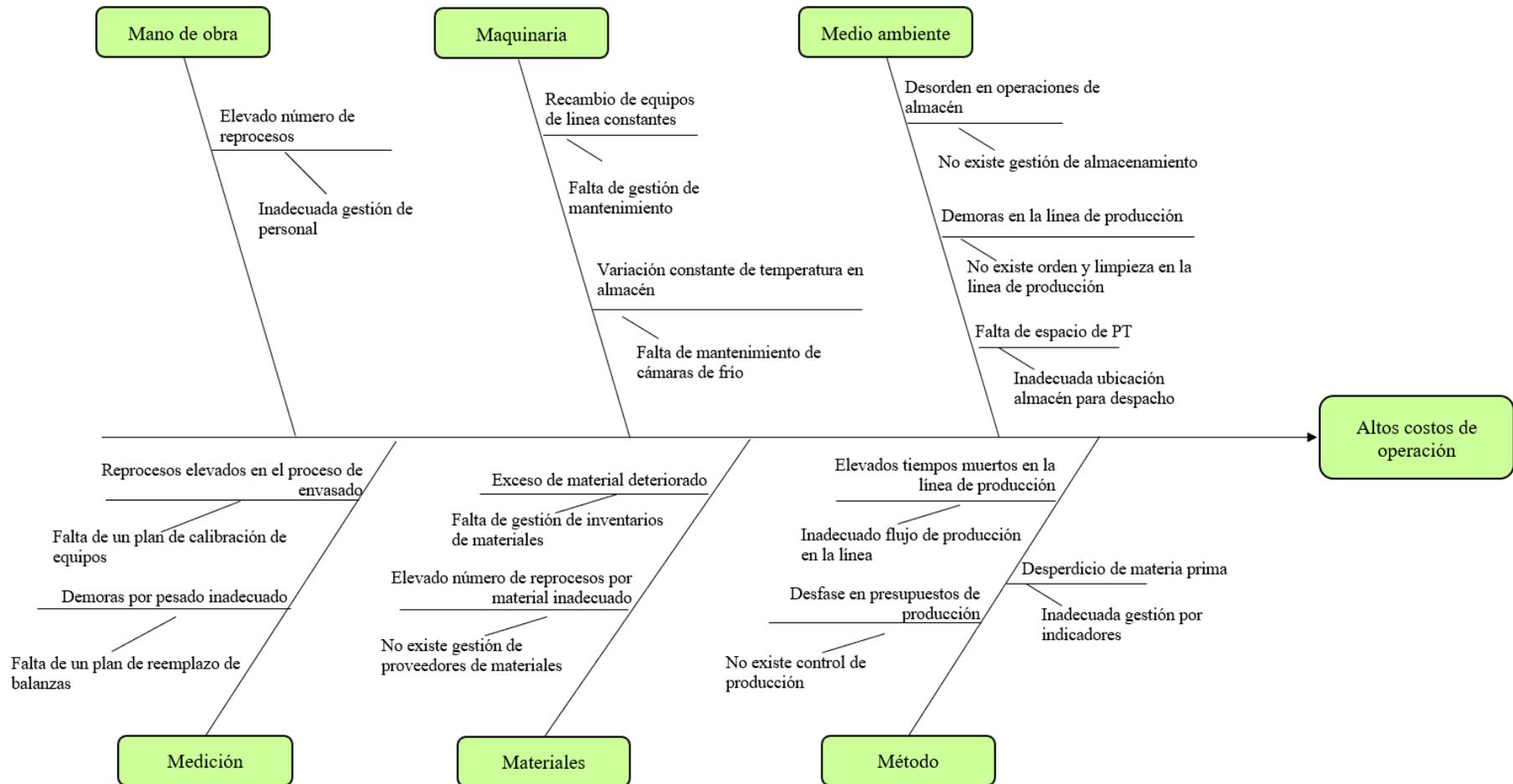
### **2.5.3. Identificación de causas raíz de la problemática**

Con el objetivo de poder tener un panorama esquematizado de los problemas observados para cada área y con ello identificar sus causas, se ordenarán los problemas en el entorno de las 6M (Mano de obra, Maquinaria y equipo, Medio ambiente, Método de trabajo, Materiales y Medición) mediante un diagrama de Ishikawa. (Ver Figura 8)

**Diagrama de Ishikawa**

**Figura 8**

*Diagrama de Ishikawa general*



### Priorización

Luego de identificadas las causas raíz a la problemática general tanto para la gestión de producción como para logística representadas en el diagrama de Ishikawa (Figura 8), se listaron para identificar a través de una encuesta con el personal responsable de la línea de producción de las áreas de producción, logística tanto a nivel de jefes, supervisores y operarios; en la encuesta se consultó sobre la valoración de impacto en los costos de operación de las causas identificadas (valoración en escala de Likert de 1 a 5).

**Tabla 3**

*Consolidado de encuesta de priorización*

Causas a la problemática	Valoración de encuesta					
	Frecuencia de observación	Jefe de producción	Jefe de Logística	Supervisores	Operarios	Fr T
No existe orden y limpieza en la línea de producción	1	4	4	3	1	48
Inadecuado flujo de producción en la línea	3	5	4	3	3	44
Inadecuada gestión de personal	2	5	5	5	5	40
No existe gestión de almacenamiento	2	5	5	5	4	38
No existe gestión de proveedores de materiales	2	5	5	5	4	38
Falta de gestión de inventarios de materiales	2	5	4	4	2	30
Falta de un plan de calibración de equipos	2	4	3	1	1	18
Falta de gestión de mantenimiento	1	4	4	4	3	15
Falta de mantenimiento de cámaras de frío	1	4	4	4	3	15
Inadecuada ubicación almacén para despacho	1	4	4	1	1	10
Inadecuada gestión por indicadores	1	4	4	1	1	10
No existe control de producción	1	1	1	5	1	5
Falta de un plan de reemplazo de balanzas	1	1	1	5	1	5

### Análisis de Pareto

Continuando con el proceso de priorización se consolidó la valoración por causa raíz para su análisis a través del método 80-20 y diagrama de Pareto, de esta manera se determinó el 20% de las causas que inciden en el 80% de los altos costos de operación.

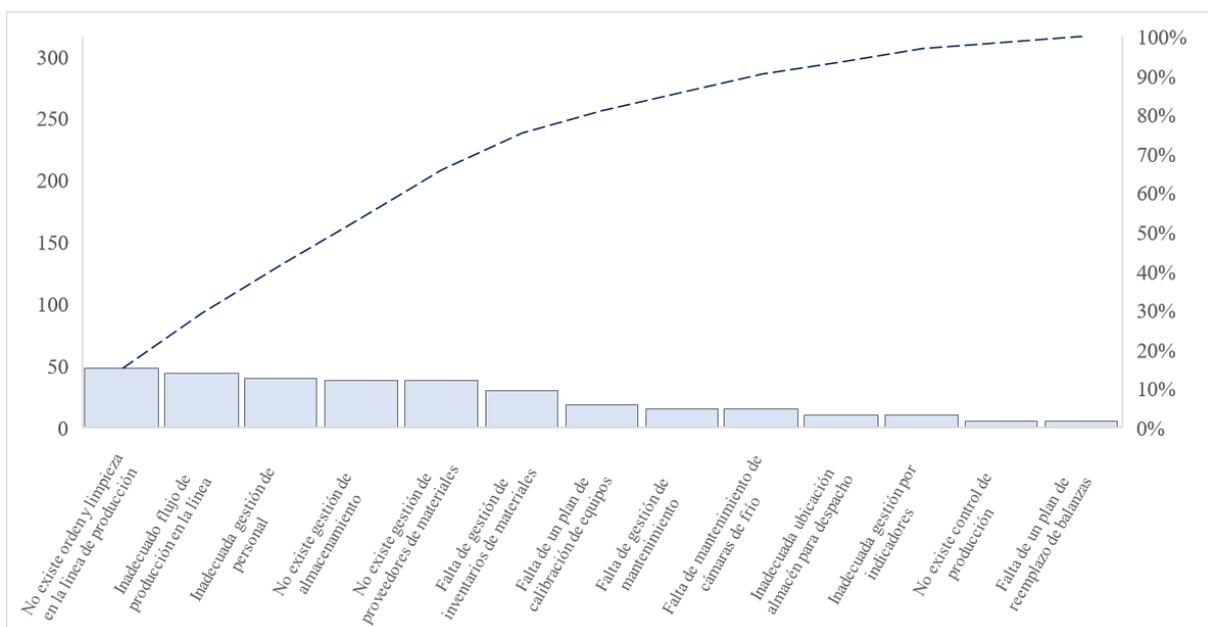
**Tabla 4**

*Resultados del análisis 80/20*

Causas raíz	Frecuencia	Fr	Fa
No existe orden y limpieza en la línea de producción	48	15%	15.19%
Inadecuado flujo de producción en la línea	44	14%	29.11%
Inadecuada gestión de personal	40	13%	41.77%
No existe gestión de almacenamiento	38	12%	53.80%
No existe gestión de proveedores de materiales	38	12%	65.82%
Falta de gestión de inventarios de materiales	30	9%	75.32%
Falta de un plan de calibración de equipos	18	6%	81.01%
Falta de gestión de mantenimiento	15	5%	85.76%
Falta de mantenimiento de cámaras de frío	15	5%	90.51%
Inadecuada ubicación almacén para despacho	10	3%	93.67%
Inadecuada gestión por indicadores	10	3%	96.84%
No existe control de producción	5	2%	98.42%
Falta de un plan de reemplazo de balanzas	5	2%	100.00%
	316		

**Figura 9**

*Diagrama de Pareto para priorización de causas*



De acuerdo con el análisis realizado se tienen las siguientes causas raíz a solucionar tanto para la gestión de producción como para Logística.

#### Gestión de Producción:

- No existe orden y limpieza en la línea de producción
- Inadecuado flujo de producción en la línea
- Inadecuada gestión de personal

#### Logística

- No existe gestión de almacenamiento
- No existe gestión de proveedores de materiales
- Falta de gestión de inventarios de materiales

#### **2.5.4. Matriz de indicadores**

A continuación, se procede con la consolidación de las causas raíz con sus respectivos indicadores, fórmulas (alineados con la operacionalización de variables), valores actuales y monetización de costos operativos; de igual manera se plantean los métodos y herramientas para la solución propuesta.

**Tabla 5**
*Matriz de indicadores consolidados*

Área	N°	Causa raíz	Indicador	Formula	Valor actual	Pérdidas por Costos operativos antes	Valor meta	Pérdidas por Costos operativos después	Beneficio	Herramienta - Método
Gestión de producción	C1	No existe orden y limpieza en la línea de producción	% Mejora continua en línea	Mlinea = (acciones cumplidas / acciones planificadas)	0%	S/ 10,242.00	90%	S/ 5,957.00	S/ 4,285.00	Implementación de 5S's
Gestión de producción	C2	Inadecuado flujo de producción en la línea	% Estandarización de línea de producción	Plinea = Tiempo total empleado / producción total	60%	S/ 10,508.00	90%	S/ 6,225.00	S/ 4,283.00	Kanban
Gestión de producción	C3	Inadecuada gestión de personal	% Personal capacitado	Pcap = # personal capacitado / Total de personal	30%	S/ 10,551.00	90%	S/ 3,792.00	S/ 6,759.00	Plan de capacitación
Logística	C4	No existe gestión de almacenamiento	% Tiempo de operación de almacén	Talmacen = (Tiempo de op 1 - Tiempo de op 0) / (Tiempo de op 0)	25%	S/ 5,766.00	95%	S/ 3,006.00	S/ 2,760.00	Layout
Logística	C5	No existe gestión de proveedores de materiales	% Proveedores calificados	Prov= # Proveedores calificados / total del proveedor	20%	S/ 10,424.00	90%	S/ 5,018.00	S/ 5,406.00	Gestión de proveedores
Logística	C6	Falta de gestión de inventarios de materiales	% Material aprovechado	Mat = costo de material útil / costo total de material	55%	S/ 7,463.00	95%	S/ 6,207.00	S/ 1,256.00	Sistema ABC

## 2.6. Aspectos éticos

Los aspectos éticos considerados de mayor importancia en la presente investigación se detallan a continuación:

**Confidencialidad:** Todas las informaciones Todos los datos recopilados serán utilizados de manera reservada a fin de alcanzar los objetivos del presente estudio, no se va a exponer la información a terceros ajenos a la investigación.

**Confiabilidad:** No serán alteradas las informaciones obtenidas y serán analizadas tal cual fueron recopilados.

**Respeto a las personas:** las ideas y opiniones de los participantes no serán sometidos a juicios subjetivos.

## 2.7. Solución propuesta

### Gestión de Producción - descripción de causas raíz

#### C1: No existe orden y limpieza en la línea de producción

Uno de los principales problemas que enfrenta la línea de producción de arándanos es el desorden en las operaciones de envasado y embalaje del producto, dado que los envases (clamshells) que se identifican como defectuosos se acumulan en la misma línea impidiendo el movimiento de personas y materiales, de la misma manera se acumulan los desechos o parte des zunchos, cajas, etiquetas, restos de fruta desechada. Las condiciones mencionadas incumplen condiciones de mejora continua y generan costos operativos por tiempo perdido en exceso de movimientos y reprocesos en la línea.

#### Tabla 6

*Resumen de costos operativos por falta de orden y limpieza*

	Mensual
Costo de MO	S/100,000.00
Costo de MO (x Min)	S/ 6.94
Tiempo perdido (min)	236.90
Total, costo operativo	S/ 1,645.14

#### Propuesta de mejora: Implementación de 5’S

La propuesta de solución adecuada para mejorar los costos operativos incurridos por no existir orden y limpieza en la línea es la implementación del método de las 5S. El método propuesto permitirá que el área de trabajo sea la adecuada para que el personal de la línea se movilice sin perder tiempo y que se dé lugar a reprocesos dada la cantidad de materia prima (arándanos) que se tienen que procesar, de manera que el personal dedicará su tiempo completamente a dicha producción; así mismo, con la 5 S se sienta la primera base para implementar las demás propuestas de mejora.

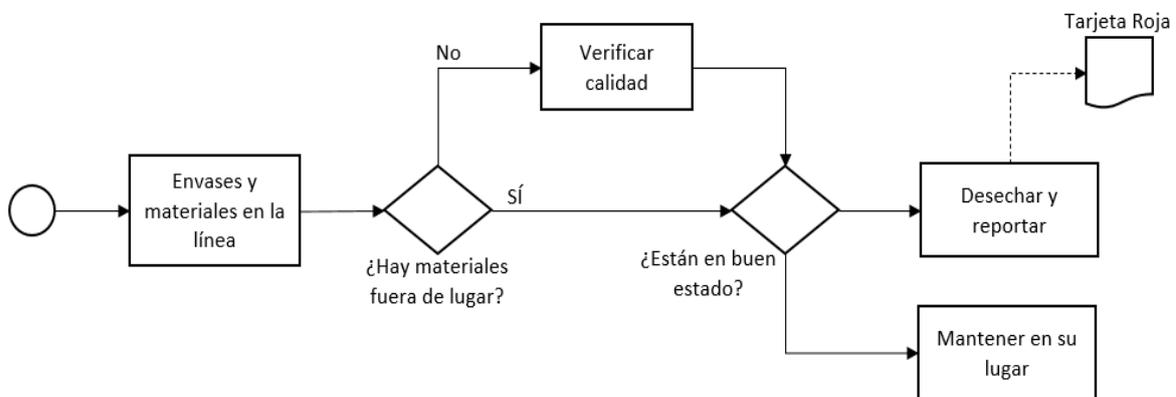
A continuación, se presenta la propuesta de implementación completa de la metodología 5S.

**a) Implementación de la primera S: Seleccionar (Seiri)**

Como primer punto se procederá con la selección o clasificación de los materiales de envasado que son necesario para la línea de acuerdo con el siguiente esquema de criterios de selección.

**Figura 10**

*Diagrama de flujo - Clasificación*



De acuerdo con la Figura 10, el procedimiento propuesto para la clasificación de envases y materiales de envasado en general (zunchos, etiquetas, cajas) primero se debe realizar una inspección en la línea rápida en las estaciones de trabajo correspondientes, luego de ello se debe verificar si hay material fuera de su lugar y posteriormente clasificarlo de acuerdo con su calidad.

Para llevar un control adecuado se propone rotular el material desechado con una tarjeta roja, con el objetivo de llevar un registro ordenado del inventario de envases y materiales para contribuir con la mejora continua.

**Figura 11**

*Tarjeta Roja para control de materiales*

TARJETA ROJA - 5S	
Fecha	
Línea	
Operación	
<b>Tipo</b>	
Envase	
Etiqueta	
Material	
<b>Motivo</b>	
Defecto	
Sobre stock	
<b>Acción</b>	
Devolver	
Desechar	
Reciclar	
Responsable	
Observación	

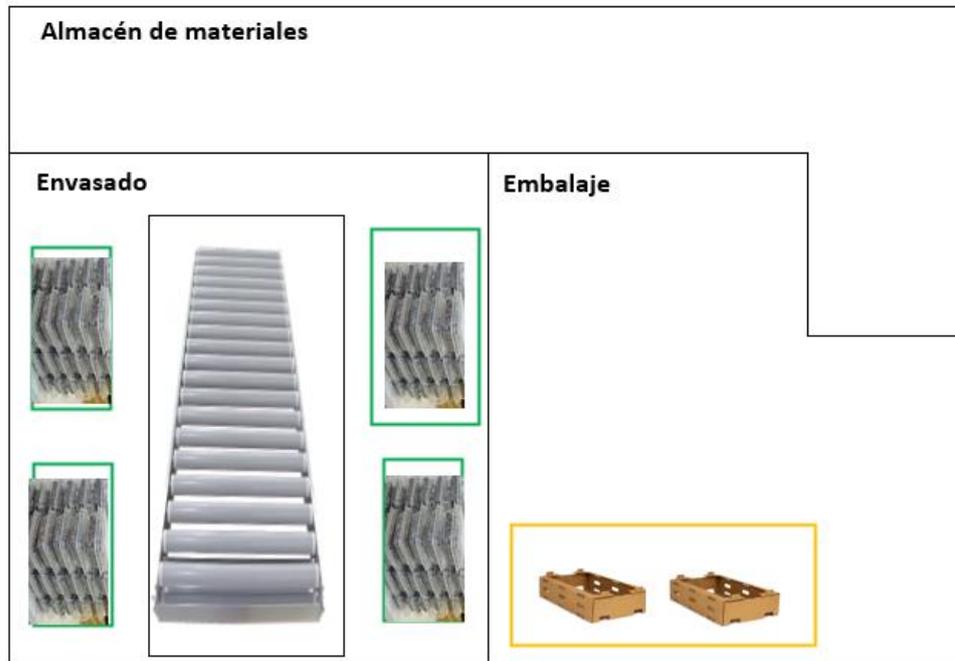
**b) Implementación de la segunda S: Ordenar (Seiton)**

Como segundo paso en la propuesta de implementación luego de ordenar los envases y materiales complementarios en la línea de producción de arándanos, se procede con las acciones y criterios de orden de dichos envases y materiales. El objetivo del orden es que no afecte la operatividad del personal en la línea y tengan a disposición los materiales que necesite para sus operaciones: envasado (clamshells, etiquetas), embalado (zunchos, cajas, plástico). De esta manera se evitarán demoras y reprocesos lo que se reflejará en menores costos operativos.

El orden de los materiales se delimitará un espacio determinado y demarcado, así como sus respectivos envases o contenedores; de igual manera se tendrá un procedimiento para solicitar materiales en caso se necesiten durante la operación y se mantenga el orden necesario.

**Figura 12**

*Espacios delimitados en la línea de envasado*



En la línea de envasado se propone delimitar con una línea verde la zona de abastecimiento de envases (clamshells) y etiquetas que se dispone por rollos, de manera que de acuerdo con el flujo de producción se tenga a la mano el número de envases necesario para las operaciones y cada operador tenga a la mano sus envases sin demorar.

De igual manera se delimitará con una línea naranja la zona de las cajas disponibles para apilar las cajas vacías necesarias para el embalaje de los clamshells con arándanos. Con ello se propone lograr un flujo ordenado de materiales necesarios y en buen estado siempre en un orden delimitado evitando errores del personal y demoras en la línea

### **c) Implementación de la tercera S: Limpieza (Seiso)**

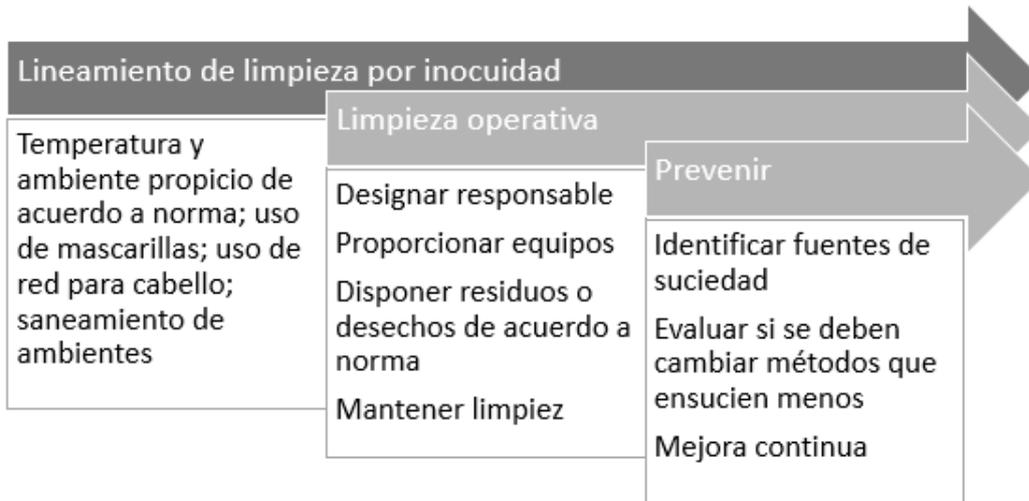
Con respecto a la propuesta de implementación de la limpieza, por las exigencias propias de las operaciones y el producto, se mantienen lineamientos de limpieza estrictos como parte de los requisitos de inocuidad, sin embargo, hay observaciones menores que se

pueden evitar respecto a desperdicios generales de los materiales y algunos arándanos que salen de la línea ya sea por alguna particularidad en la selección u otro aspecto fortuito.

A continuación, se presenta un esquema propuesto para mantener la limpieza en la línea de envasado en todo momento, de manera que se eviten demoras en los movimientos y se complemente para reducir los reprocesos.

**Figura 13**

*Espacios delimitados en la línea de envasado*



**d) Implementación de la cuarta S: Estandarizar (Seiketsu)**

La estandarización como parte de la implementación de la metodología 5 S es una etapa clave en la que se propone asegurar que las acciones, condiciones, pasos y características tomadas en las etapas anteriores se mantengan y mejoren continuamente. Para ello se propone implementar formatos de soporte visual, rutinas de evaluación y puntos de control

**Figura 14**

*Guía visual estándar de la línea de producción*

GUIA VISUAL		
SELECCIÓN - Solo materiales buenos	Materiales y envases ordenados	Ambientes Limpios
 	 	 

### Puntos de control

A continuación, se presentan puntos de control sobre la estandarización en la metodología 5S propuesta:

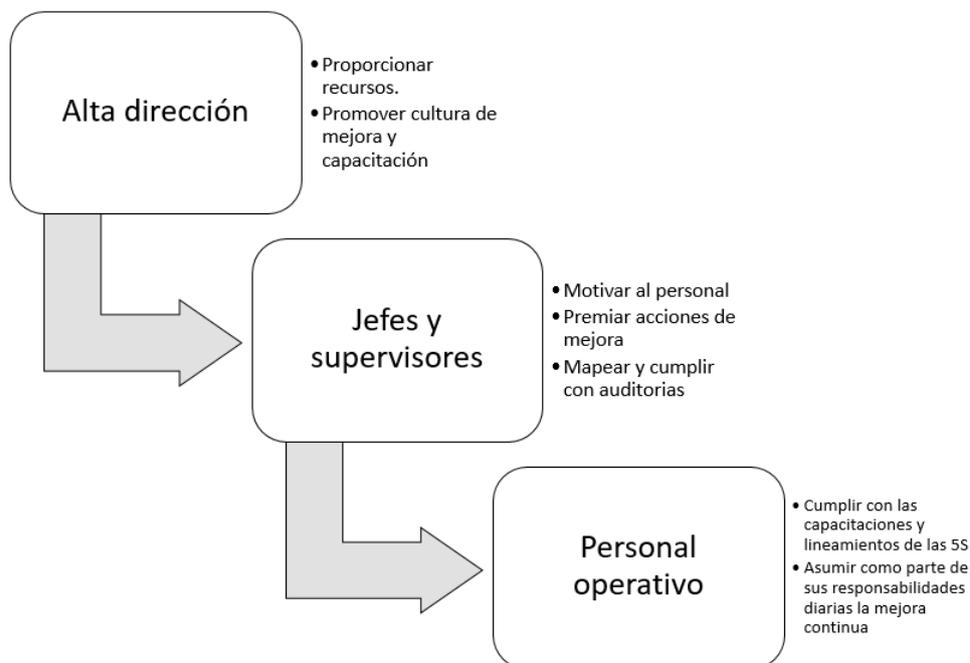
- Inicio de operaciones: Verificar condiciones al inicio del turno y reportar observaciones o incidencias.
- Set up o paros en la línea: Dentro de las operaciones verificar las condiciones del ambiente.
- Rondas GEMBA: los superiores y jefaturas deberán realizar caminatas recorriendo la línea de envasado verificando que las condiciones de clasificación, orden y limpieza se estén cumpliendo.
- Todas las verificaciones en los puntos de control deberán ser registradas y presentadas en comités semanales donde se propongan acciones de mejora continua, las cuales serán revisadas estableciendo medidas correctivas y preventivas según sean los casos reportados.

### e) Implementación de la quinta S: Disciplina (Shitsuke)

La propuesta de implementación de la quinta S, es decir, la disciplina como última etapa, recae sobre el compromiso de toda la empresa para mantener vigente y mejorar continuamente todas las actividades que comprenden toda la metodología desarrollada. A continuación, se presenta el esquema para implementar la disciplina dentro de la organización y la línea de producción de arándano envasado.

**Figura 15**

*Esquema para implementar Disciplina en el marco de la 5S*



De acuerdo con la Figura 15, como punto de partida se debe contar con el compromiso de la alta dirección o gerencias de manera que estos proporcionen los recursos necesarios para implementar y mantener las 5S, promuevan la cultura de mejora continua y aseguren que se cumplan con las capacitaciones necesarias. Por otra parte, los mandos medios como jefes y supervisores tienen como misión motivar al personal de manera que las acciones de 5S no se vuelvan una tarea adicional sino parte de un trabajo que los retribuya a nivel de cumplimiento de metas y otros premios materiales.

## Mejoras por la implementación de 5S propuesta

Con la implementación de la metodología 5S se reducen los tiempos de traslado del personal, lo que finalmente significa que el tiempo perdido se aproveche para continuar produciendo y el costo de la mano de obra no se desperdicie. A continuación, se presenta el resumen de mejora por la propuesta planteada.

**Tabla 7**

### *Resumen de tiempo perdido mejorado*

Semanas	Tiempo perdido (min)
1	10.91
2	14.93
3	12.22
4	10.51
	48.57

**Tabla 8**

### *Resumen de mejoras por implementación de 5S*

	Mensual
Costo de MO	S/ 100,000.00
Costo de MO (x Min)	S/ 7.00
Tiempo perdido (min)	48.57
Total, costo	S/ 337.29
<b>Resumen de mejoras</b>	
Costo operativo antes	S/ 1,645.14
Costo operativo mejorado	S/ 337.29
Beneficio	S/ 1,307.85
Variación	79.5%
<b>Indicador implementación 5S</b>	
Acciones de mejora planeadas	21
Acciones de mejora cumplidas	19
	90.5%

## C2: Inadecuado flujo de producción en la línea

La línea de producción de arándanos en envases evidenció un inadecuado flujo tanto de materiales como de materia prima; dado que la materia primera que ingresa a la línea va ingresando de manera continua lo que dificulta el ritmo de selección por parte del personal, así mismo una vez seleccionados los arándanos se transportan al área de envasado perdiendo continuidad y no se tienen lotes estándar para dicha operación; van pasando a medida que la línea avanza, de igual manera, los materiales como envases y embalajes no se tienen en la cantidad correcta de acuerdo al flujo de producción de la línea lo que ocasiona costos operativos por tiempos ociosos en la línea. A continuación, se presentan los costos operativos en los que se incurre actualmente en la línea.

**Tabla 9**

*Registro Histórico de Tiempos Ociosos en la línea*

Mes	Etapas	Tiempo ciclo	$\Sigma$ tiempos	Tiempo ocioso
1	8	66.38	391.66	139.38
2	8	67.53	399.33	140.91
3	8	66.18	391.56	137.88
4	8	67.37	387.67	151.29
5	8	65.38	396.11	126.93
6	8	66.34	389.3	141.42
			Promedio	139.635

*Nota.* los datos históricos de los últimos 6 meses fueron proporcionados por el área de gestión de producción

**Tabla 10**

*Resumen de costos operativos por tiempos ociosos*

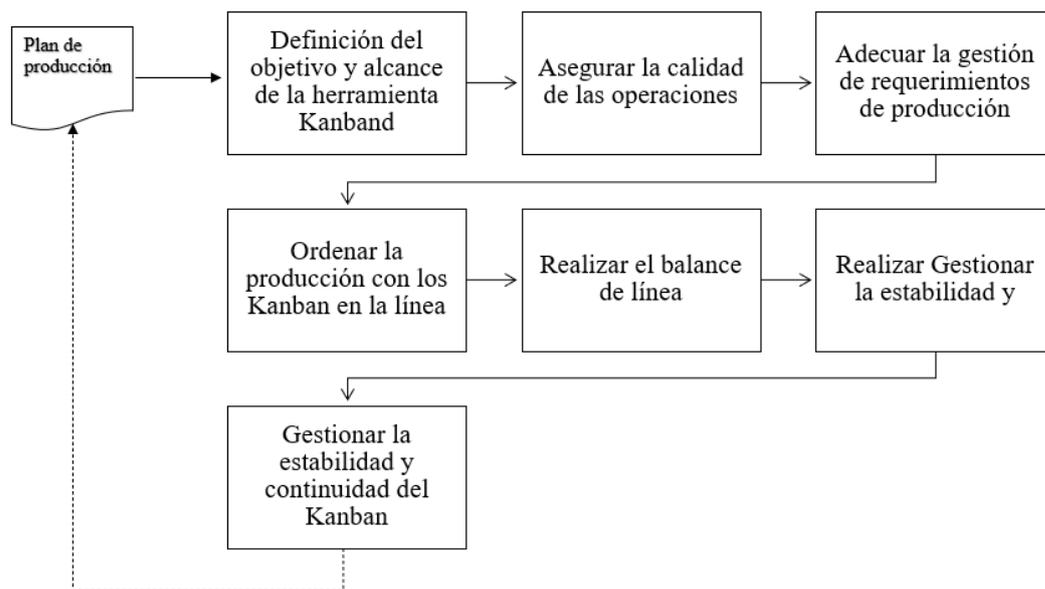
Costo por inadecuado flujo de producción	
Promedio tiempos ociosos	139.64 min/mes
Producción mensual	213,670.89 kilos/mes
Costo por kilo	S/ 2.12 soles/kilo
Producción/min	14.84 kilos/min
Producción perdida	2,071.94 kilos al mes
Costo operativo	S/ 4,392.51 soles/mes

### Propuesta de mejora: Kanban de producción

La propuesta de solución a la causa identificada como inadecuado flujo de producción en línea que ocasiona costos operativos por elevados tiempos ociosos corresponde a la herramienta Kanban de producción, dado que el principal beneficio que proporciona esta herramienta es la de ordenar los tiempos de ciclo de la línea de acuerdo con las operaciones y la cantidad de materia prima y materiales estrictamente necesaria y ajustada a la producción. A continuación, se detalla la propuesta de implementación y sus beneficios esperados.

**Figura 16**

*Diagrama de flujo de implementación Kanban*



#### Definición del objetivo y alcance de la herramienta Kanban

Adecuar las operaciones de envasado de arándano para asegurar el flujo oportuno y constante de materia prima y materiales en la cantidad exacta necesaria para la línea de producción.

## **Actividades de implementación**

Para la implementación de la herramienta Kanban propuesta en la línea de envasado es necesario gestionar el siguiente esquema de actividades:

### **Descripción del esquema de actividades**

#### **a) Asegurar la calidad de las operaciones**

Como parte del proceso de implementación de la herramienta Kanban, se debe asegurar la calidad tanto de la materia prima como de los materiales y equipos utilizados en las operaciones, ya que tanto los fundamentos de la metodología lean como de la herramienta utilizada demandan una política y acciones que garanticen la producción con cero defectos.

#### **b) Adecuar la gestión de requerimientos de producción**

La adecuación de los requerimientos de producción significa y propone el fundamento de requerir solo lo necesario tanto materia prima como en materiales para la producción en las operaciones, a su vez, estos requerimientos deben ser gestionados con el dispositivo Kanban, tanto en los requerimientos como en la entrega de estos a través la secuencia de operaciones.

#### **c) Ordenar la producción con los Kanban en la línea**

El orden de dispositivos Kanban en la producción determina que las operaciones funcionarán en sinergia con el flujo normal de la línea de envasado y en conjunto con otros métodos o herramientas de ésta.

#### **d) Realizar el balance de línea**

Se cuenta con datos del último balance de línea realizado que se utilizarán para la aplicación de la herramienta, de manera que estas técnicas se integren para mantener un ritmo adecuado de producción con las máquinas, equipos y personas en las operaciones.

Sin embargo, se realizó a la actualización con un estudio de tiempos que se detalla en la Tabla

### Gestionar la estabilidad y continuidad del Kanban

El esquema de implementación debe asegurar el cumplimiento de las actividades anteriormente descritas, de manera que se proporcionen los recursos materiales e intangibles (capacitación, entrenamiento y supervisión) para garantizar el funcionamiento de la herramienta Kanban. Además, es necesario plantear el análisis de datos y toma de acciones para la mejora continua de las operaciones de principio a fin.

### Esquema de funcionalidad operativa de la herramienta

El proceso y funcionalidad operativa propuesto en la implementación de la herramienta Kanban está dividido en flujos de información y de materiales a través de las operaciones en la línea de producción.

De acuerdo con la naturaleza del producto y las operaciones de la línea de envasado, se plantea un flujo de información desde el plan de producción estimado de acuerdo con la demanda; empezando por la recepción de materia prima. Es así como desde el inicio de las operaciones se tendrá conocimiento a través de los dispositivos Kanban de las necesidades de materiales y equipos para las demás operaciones hasta el despacho final del producto.

### Figura 17

*Tarjeta de flujo de producción Kanban*

TARJETA KANBAN			
Fecha			
Producción por turno		Envase	
Proceso anterior		Producción	
Proceso siguiente		Producción	
Responsable de turno			

### Tablero Kanban propuesto

El diseño de la herramienta Kanban se enfoca y aplica a través de un tablero en donde se disponen las operaciones ordenadas en grupos de Pendientes, En proceso y Terminado de

acuerdo con el proceso de envasado de arándanos que va desde la recepción de materia prima hasta el almacenamiento de los arándanos envasados en cajas.

Con la implementación del tablero Kanban se estandarizan las operaciones, se gestiona la producción de la línea por indicadores además de que desde su implementación se considera la capacitación del personal de la línea; los beneficios que se aportaron con la implementación de Kanban se reflejan en la reducción de tiempos del procesamiento de arándanos medido en minutos por cada tonelada, así mismo el mantener un orden, trazabilidad y acción sobre la producción de manera visual e inmediata (con los indicadores) además de mantener al personal capacitado y alineado con un método de trabajo lean manufacturing reduce el tiempo de proceso por cada operario, manteniendo un flujo de producción continuo lo que a su vez incrementa el total de arándanos envasado como producto terminado.

**Figura 18**

*Tablero Kanban para la línea de producción*

PENDIENTE	EN PROCESO								TERMINADO																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Flujo de materia prima	OP 1	OP 2	OP 3	OP 4	OP 5	OP 6	OP 7	OP 8	Almacenamiento																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr><th colspan="5">KANBAN PRODUCCION</th></tr> <tr><th colspan="5">Lote</th></tr> <tr><th colspan="5">Cantidad</th></tr> <tr><th>Material</th><th>Stock</th><th>Disponibilidad</th><th>Min. Stock</th><th>Max. Stock</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>Materia prima</td><td>41.55</td><td>1</td><td>130.0</td><td>130.0</td></tr> <tr><td>Industria</td><td>44.71</td><td>1</td><td>130.0</td><td>130.0</td></tr> <tr><td>Empaques vacios</td><td>47.59</td><td>1</td><td>130.0</td><td>130.0</td></tr> <tr><td>Empaques plastico</td><td>45.85</td><td>1</td><td>130.0</td><td>130.0</td></tr> <tr><td>Arreglo</td><td>36.8</td><td>1</td><td>130.0</td><td>130.0</td></tr> <tr><td>Trayado</td><td>40.57</td><td>1</td><td>130.0</td><td>130.0</td></tr> <tr><td>Empaques</td><td>42.38</td><td>1</td><td>130.0</td><td>130.0</td></tr> <tr><td>Desperdicios</td><td>42.18</td><td>1</td><td>130.0</td><td>130.0</td></tr> </tbody> </table>	KANBAN PRODUCCION					Lote					Cantidad					Material	Stock	Disponibilidad	Min. Stock	Max. Stock	Materia prima	41.55	1	130.0	130.0	Industria	44.71	1	130.0	130.0	Empaques vacios	47.59	1	130.0	130.0	Empaques plastico	45.85	1	130.0	130.0	Arreglo	36.8	1	130.0	130.0	Trayado	40.57	1	130.0	130.0	Empaques	42.38	1	130.0	130.0	Desperdicios	42.18	1	130.0	130.0	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr><th colspan="5">KANBAN PRODUCCION</th></tr> <tr><th colspan="5">Lote</th></tr> <tr><th colspan="5">Cantidad</th></tr> <tr><th>Material</th><th>Stock</th><th>Disponibilidad</th><th>Min. Stock</th><th>Max. Stock</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>Materia prima</td><td>41.55</td><td>1</td><td>130.0</td><td>130.0</td></tr> <tr><td>Industria</td><td>44.71</td><td>1</td><td>130.0</td><td>130.0</td></tr> <tr><td>Empaques vacios</td><td>47.59</td><td>1</td><td>130.0</td><td>130.0</td></tr> <tr><td>Empaques plastico</td><td>45.85</td><td>1</td><td>130.0</td><td>130.0</td></tr> <tr><td>Arreglo</td><td>36.8</td><td>1</td><td>130.0</td><td>130.0</td></tr> <tr><td>Trayado</td><td>40.57</td><td>1</td><td>130.0</td><td>130.0</td></tr> <tr><td>Empaques</td><td>42.38</td><td>1</td><td>130.0</td><td>130.0</td></tr> <tr><td>Desperdicios</td><td>42.18</td><td>1</td><td>130.0</td><td>130.0</td></tr> </tbody> </table>	KANBAN PRODUCCION					Lote					Cantidad					Material	Stock	Disponibilidad	Min. Stock	Max. Stock	Materia prima	41.55	1	130.0	130.0	Industria	44.71	1	130.0	130.0	Empaques vacios	47.59	1	130.0	130.0	Empaques plastico	45.85	1	130.0	130.0	Arreglo	36.8	1	130.0	130.0	Trayado	40.57	1	130.0	130.0	Empaques	42.38	1	130.0	130.0	Desperdicios	42.18	1	130.0	130.0	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr><th colspan="5">KANBAN PRODUCCION</th></tr> <tr><th colspan="5">Lote</th></tr> <tr><th colspan="5">Cantidad</th></tr> <tr><th>Material</th><th>Stock</th><th>Disponibilidad</th><th>Min. Stock</th><th>Max. Stock</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>Materia prima</td><td>41.55</td><td>1</td><td>130.0</td><td>130.0</td></tr> <tr><td>Industria</td><td>44.71</td><td>1</td><td>130.0</td><td>130.0</td></tr> <tr><td>Empaques vacios</td><td>47.59</td><td>1</td><td>130.0</td><td>130.0</td></tr> <tr><td>Empaques plastico</td><td>45.85</td><td>1</td><td>130.0</td><td>130.0</td></tr> <tr><td>Arreglo</td><td>36.8</td><td>1</td><td>130.0</td><td>130.0</td></tr> <tr><td>Trayado</td><td>40.57</td><td>1</td><td>130.0</td><td>130.0</td></tr> <tr><td>Empaques</td><td>42.38</td><td>1</td><td>130.0</td><td>130.0</td></tr> <tr><td>Desperdicios</td><td>42.18</td><td>1</td><td>130.0</td><td>130.0</td></tr> </tbody> </table>	KANBAN PRODUCCION					Lote					Cantidad					Material	Stock	Disponibilidad	Min. Stock	Max. Stock	Materia prima	41.55	1	130.0	130.0	Industria	44.71	1	130.0	130.0	Empaques vacios	47.59	1	130.0	130.0	Empaques plastico	45.85	1	130.0	130.0	Arreglo	36.8	1	130.0	130.0	Trayado	40.57	1	130.0	130.0	Empaques	42.38	1	130.0	130.0	Desperdicios	42.18	1	130.0	130.0	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr><th colspan="5">KANBAN PRODUCCION</th></tr> <tr><th colspan="5">Lote</th></tr> <tr><th colspan="5">Cantidad</th></tr> <tr><th>Material</th><th>Stock</th><th>Disponibilidad</th><th>Min. Stock</th><th>Max. Stock</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>Materia prima</td><td>41.55</td><td>1</td><td>130.0</td><td>130.0</td></tr> <tr><td>Industria</td><td>44.71</td><td>1</td><td>130.0</td><td>130.0</td></tr> <tr><td>Empaques vacios</td><td>47.59</td><td>1</td><td>130.0</td><td>130.0</td></tr> <tr><td>Empaques plastico</td><td>45.85</td><td>1</td><td>130.0</td><td>130.0</td></tr> <tr><td>Arreglo</td><td>36.8</td><td>1</td><td>130.0</td><td>130.0</td></tr> <tr><td>Trayado</td><td>40.57</td><td>1</td><td>130.0</td><td>130.0</td></tr> <tr><td>Empaques</td><td>42.38</td><td>1</td><td>130.0</td><td>130.0</td></tr> <tr><td>Desperdicios</td><td>42.18</td><td>1</td><td>130.0</td><td>130.0</td></tr> </tbody> </table>	KANBAN PRODUCCION					Lote					Cantidad					Material	Stock	Disponibilidad	Min. Stock	Max. Stock	Materia prima	41.55	1	130.0	130.0	Industria	44.71	1	130.0	130.0	Empaques vacios	47.59	1	130.0	130.0	Empaques plastico	45.85	1	130.0	130.0	Arreglo	36.8	1	130.0	130.0	Trayado	40.57	1	130.0	130.0	Empaques	42.38	1	130.0	130.0	Desperdicios	42.18	1	130.0	130.0	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr><th colspan="5">KANBAN PRODUCCION</th></tr> <tr><th colspan="5">Lote</th></tr> <tr><th colspan="5">Cantidad</th></tr> <tr><th>Material</th><th>Stock</th><th>Disponibilidad</th><th>Min. Stock</th><th>Max. Stock</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>Materia prima</td><td>41.55</td><td>1</td><td>130.0</td><td>130.0</td></tr> <tr><td>Industria</td><td>44.71</td><td>1</td><td>130.0</td><td>130.0</td></tr> <tr><td>Empaques vacios</td><td>47.59</td><td>1</td><td>130.0</td><td>130.0</td></tr> <tr><td>Empaques plastico</td><td>45.85</td><td>1</td><td>130.0</td><td>130.0</td></tr> <tr><td>Arreglo</td><td>36.8</td><td>1</td><td>130.0</td><td>130.0</td></tr> <tr><td>Trayado</td><td>40.57</td><td>1</td><td>130.0</td><td>130.0</td></tr> <tr><td>Empaques</td><td>42.38</td><td>1</td><td>130.0</td><td>130.0</td></tr> <tr><td>Desperdicios</td><td>42.18</td><td>1</td><td>130.0</td><td>130.0</td></tr> </tbody> </table>	KANBAN PRODUCCION					Lote					Cantidad					Material	Stock	Disponibilidad	Min. Stock	Max. Stock	Materia prima	41.55	1	130.0	130.0	Industria	44.71	1	130.0	130.0	Empaques vacios	47.59	1	130.0	130.0	Empaques plastico	45.85	1	130.0	130.0	Arreglo	36.8	1	130.0	130.0	Trayado	40.57	1	130.0	130.0	Empaques	42.38	1	130.0	130.0	Desperdicios	42.18	1	130.0	130.0	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr><th colspan="5">KANBAN PRODUCCION</th></tr> <tr><th colspan="5">Lote</th></tr> <tr><th colspan="5">Cantidad</th></tr> <tr><th>Material</th><th>Stock</th><th>Disponibilidad</th><th>Min. Stock</th><th>Max. Stock</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>Materia prima</td><td>41.55</td><td>1</td><td>130.0</td><td>130.0</td></tr> <tr><td>Industria</td><td>44.71</td><td>1</td><td>130.0</td><td>130.0</td></tr> <tr><td>Empaques vacios</td><td>47.59</td><td>1</td><td>130.0</td><td>130.0</td></tr> <tr><td>Empaques plastico</td><td>45.85</td><td>1</td><td>130.0</td><td>130.0</td></tr> <tr><td>Arreglo</td><td>36.8</td><td>1</td><td>130.0</td><td>130.0</td></tr> <tr><td>Trayado</td><td>40.57</td><td>1</td><td>130.0</td><td>130.0</td></tr> <tr><td>Empaques</td><td>42.38</td><td>1</td><td>130.0</td><td>130.0</td></tr> <tr><td>Desperdicios</td><td>42.18</td><td>1</td><td>130.0</td><td>130.0</td></tr> </tbody> </table>	KANBAN PRODUCCION					Lote					Cantidad					Material	Stock	Disponibilidad	Min. Stock	Max. Stock	Materia prima	41.55	1	130.0	130.0	Industria	44.71	1	130.0	130.0	Empaques vacios	47.59	1	130.0	130.0	Empaques plastico	45.85	1	130.0	130.0	Arreglo	36.8	1	130.0	130.0	Trayado	40.57	1	130.0	130.0	Empaques	42.38	1	130.0	130.0	Desperdicios	42.18	1	130.0	130.0	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr><th colspan="5">KANBAN PRODUCCION</th></tr> <tr><th colspan="5">Lote</th></tr> <tr><th colspan="5">Cantidad</th></tr> <tr><th>Material</th><th>Stock</th><th>Disponibilidad</th><th>Min. Stock</th><th>Max. Stock</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>Materia prima</td><td>41.55</td><td>1</td><td>130.0</td><td>130.0</td></tr> <tr><td>Industria</td><td>44.71</td><td>1</td><td>130.0</td><td>130.0</td></tr> <tr><td>Empaques vacios</td><td>47.59</td><td>1</td><td>130.0</td><td>130.0</td></tr> <tr><td>Empaques plastico</td><td>45.85</td><td>1</td><td>130.0</td><td>130.0</td></tr> <tr><td>Arreglo</td><td>36.8</td><td>1</td><td>130.0</td><td>130.0</td></tr> <tr><td>Trayado</td><td>40.57</td><td>1</td><td>130.0</td><td>130.0</td></tr> <tr><td>Empaques</td><td>42.38</td><td>1</td><td>130.0</td><td>130.0</td></tr> <tr><td>Desperdicios</td><td>42.18</td><td>1</td><td>130.0</td><td>130.0</td></tr> </tbody> </table>	KANBAN PRODUCCION					Lote					Cantidad					Material	Stock	Disponibilidad	Min. Stock	Max. Stock	Materia prima	41.55	1	130.0	130.0	Industria	44.71	1	130.0	130.0	Empaques vacios	47.59	1	130.0	130.0	Empaques plastico	45.85	1	130.0	130.0	Arreglo	36.8	1	130.0	130.0	Trayado	40.57	1	130.0	130.0	Empaques	42.38	1	130.0	130.0	Desperdicios	42.18	1	130.0	130.0	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr><th colspan="5">KANBAN PRODUCCION</th></tr> <tr><th colspan="5">Lote</th></tr> <tr><th colspan="5">Cantidad</th></tr> <tr><th>Material</th><th>Stock</th><th>Disponibilidad</th><th>Min. Stock</th><th>Max. Stock</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>Materia prima</td><td>41.55</td><td>1</td><td>130.0</td><td>130.0</td></tr> <tr><td>Industria</td><td>44.71</td><td>1</td><td>130.0</td><td>130.0</td></tr> <tr><td>Empaques vacios</td><td>47.59</td><td>1</td><td>130.0</td><td>130.0</td></tr> <tr><td>Empaques plastico</td><td>45.85</td><td>1</td><td>130.0</td><td>130.0</td></tr> <tr><td>Arreglo</td><td>36.8</td><td>1</td><td>130.0</td><td>130.0</td></tr> <tr><td>Trayado</td><td>40.57</td><td>1</td><td>130.0</td><td>130.0</td></tr> <tr><td>Empaques</td><td>42.38</td><td>1</td><td>130.0</td><td>130.0</td></tr> <tr><td>Desperdicios</td><td>42.18</td><td>1</td><td>130.0</td><td>130.0</td></tr> </tbody> </table>	KANBAN PRODUCCION					Lote					Cantidad					Material	Stock	Disponibilidad	Min. Stock	Max. Stock	Materia prima	41.55	1	130.0	130.0	Industria	44.71	1	130.0	130.0	Empaques vacios	47.59	1	130.0	130.0	Empaques plastico	45.85	1	130.0	130.0	Arreglo	36.8	1	130.0	130.0	Trayado	40.57	1	130.0	130.0	Empaques	42.38	1	130.0	130.0	Desperdicios	42.18	1	130.0	130.0
KANBAN PRODUCCION																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
Lote																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
Cantidad																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
Material	Stock	Disponibilidad	Min. Stock	Max. Stock																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Materia prima	41.55	1	130.0	130.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Industria	44.71	1	130.0	130.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Empaques vacios	47.59	1	130.0	130.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Empaques plastico	45.85	1	130.0	130.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Arreglo	36.8	1	130.0	130.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Trayado	40.57	1	130.0	130.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Empaques	42.38	1	130.0	130.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Desperdicios	42.18	1	130.0	130.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
KANBAN PRODUCCION																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
Lote																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
Cantidad																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
Material	Stock	Disponibilidad	Min. Stock	Max. Stock																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Materia prima	41.55	1	130.0	130.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Industria	44.71	1	130.0	130.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Empaques vacios	47.59	1	130.0	130.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Empaques plastico	45.85	1	130.0	130.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Arreglo	36.8	1	130.0	130.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Trayado	40.57	1	130.0	130.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Empaques	42.38	1	130.0	130.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Desperdicios	42.18	1	130.0	130.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
KANBAN PRODUCCION																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
Lote																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
Cantidad																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
Material	Stock	Disponibilidad	Min. Stock	Max. Stock																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Materia prima	41.55	1	130.0	130.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Industria	44.71	1	130.0	130.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Empaques vacios	47.59	1	130.0	130.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Empaques plastico	45.85	1	130.0	130.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Arreglo	36.8	1	130.0	130.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Trayado	40.57	1	130.0	130.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Empaques	42.38	1	130.0	130.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Desperdicios	42.18	1	130.0	130.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
KANBAN PRODUCCION																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
Lote																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
Cantidad																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
Material	Stock	Disponibilidad	Min. Stock	Max. Stock																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Materia prima	41.55	1	130.0	130.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Industria	44.71	1	130.0	130.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Empaques vacios	47.59	1	130.0	130.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Empaques plastico	45.85	1	130.0	130.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Arreglo	36.8	1	130.0	130.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Trayado	40.57	1	130.0	130.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Empaques	42.38	1	130.0	130.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Desperdicios	42.18	1	130.0	130.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
KANBAN PRODUCCION																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
Lote																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
Cantidad																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
Material	Stock	Disponibilidad	Min. Stock	Max. Stock																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Materia prima	41.55	1	130.0	130.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Industria	44.71	1	130.0	130.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Empaques vacios	47.59	1	130.0	130.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Empaques plastico	45.85	1	130.0	130.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Arreglo	36.8	1	130.0	130.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Trayado	40.57	1	130.0	130.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Empaques	42.38	1	130.0	130.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Desperdicios	42.18	1	130.0	130.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
KANBAN PRODUCCION																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
Lote																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
Cantidad																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
Material	Stock	Disponibilidad	Min. Stock	Max. Stock																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Materia prima	41.55	1	130.0	130.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Industria	44.71	1	130.0	130.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Empaques vacios	47.59	1	130.0	130.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Empaques plastico	45.85	1	130.0	130.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Arreglo	36.8	1	130.0	130.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Trayado	40.57	1	130.0	130.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Empaques	42.38	1	130.0	130.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Desperdicios	42.18	1	130.0	130.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
KANBAN PRODUCCION																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
Lote																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
Cantidad																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
Material	Stock	Disponibilidad	Min. Stock	Max. Stock																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Materia prima	41.55	1	130.0	130.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Industria	44.71	1	130.0	130.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Empaques vacios	47.59	1	130.0	130.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Empaques plastico	45.85	1	130.0	130.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Arreglo	36.8	1	130.0	130.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Trayado	40.57	1	130.0	130.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Empaques	42.38	1	130.0	130.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Desperdicios	42.18	1	130.0	130.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
KANBAN PRODUCCION																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
Lote																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
Cantidad																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
Material	Stock	Disponibilidad	Min. Stock	Max. Stock																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Materia prima	41.55	1	130.0	130.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Industria	44.71	1	130.0	130.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Empaques vacios	47.59	1	130.0	130.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Empaques plastico	45.85	1	130.0	130.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Arreglo	36.8	1	130.0	130.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Trayado	40.57	1	130.0	130.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Empaques	42.38	1	130.0	130.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Desperdicios	42.18	1	130.0	130.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			

### Mejoras por la implementación Kanban propuesta

Con la implementación de Kanban reducen los tiempos ociosos en la línea de producción y con el nuevo de estudio de tiempos se tiene una producción mejorada en conjunto. A continuación, se detallan de manera monetaria en términos de costos operativo las mejoras por la implementación propuesta.

**Tabla 11**

*Resumen de mejoras por implementación Kanban*

Costos operativos mejorados		
Promedio	59.29	min/mes
Producción mensual	255,272.61	kilos/mes
Costo por kilo	2.12	soles/kilo
Producción/min	17.73	kilos/min
Producción perdida	1,051.06	kilos al mes
Costo operativo mejorado	S/ 2,228.25	soles/mes

### C3: Inadecuada gestión de personal

Como la tercera causa raíz a los altos costos operativos que se identificaron en la línea de producción, se tiene una inadecuada gestión de personal dado que se tiene registro un alto número de reprocesos dada la falta de capacitación del personal; dado que se necesita personal de forma inmediata no se tiene un adecuado plan de capacitación para los nuevos ingresos, solo inducciones rápidas de acuerdo a la operación para la cual se contrató, por otra parte, los mismos supervisores necesitan actualizar sus conocimientos y así controla mejor al personal.

Los reprocesos se dan en los procesos de selección de materia prima y en el envasado. Los principales reprocesos se dan por mal etiquetado, mal cerrado clamshells, arándanos seleccionados que no pasan el filtro de calidad. Todo lo anteriormente detallado genera costos operativos por reprocesos, se tiene que volver a etiquetar, envasar o seleccionar los productos perdiéndose tiempo necesario para cumplir con la producción requerida. A continuación, se detallan los costos operativos en los que se incurre.

**Tabla 12**

*Resumen de reprocesos por inadecuada gestión de personal*

	<b>Operaciones</b>	<b>N° reprocesos</b>	<b>Demoras (min)</b>
1	Recepción Materia prima	0	0
2	Selección	0	0
3	Etiquetado envase	5	6.1
4	Envasado y pesado	6	6.73
5	Etiquetado y armado	5	9.37
6	Embalado	2	7.66
7	Aseguramiento de producto	2	8.7
8	Almacenamiento PT	1	14.51
		21	53.07

**Tabla 13**

*Resumen de costos operativos por reprocesos*

<b>Costos por reprocesos</b>	
Tota tiempo perdido por reprocesos	53.07 min
Producción/min	14.84 kilo/min
Producción perdida	787.47 kilos/mes
Costo por kilo	2.12 Soles/kilo
Costo operativo por reprocesos	1,669.4 soles/mes

**Tabla 14**

*Indicador de personal capacitado actual en la línea de producción*

<b>Personal capacitado actual</b>	
Personal capacitado	24
Total de personal	80
<b>% Personal capacitado</b>	<b>30.00%</b>

### **Propuesta de mejora: Plan de capacitación**

Como solución a la inadecuada gestión de personal se propone implementar un plan de capacitación para el personal desde el supervisor hasta los operarios.

Para dicha implementación como primer punto se propone definir los perfiles de puestos, de acuerdo con ello identificar las brechas de conocimientos y habilidades de acuerdo con la situación actual para adecuar el plan de capacitación a las necesidades específicas del personal. Con ello se busca que los operarios contratados como los nuevos ingresos tengan las capacidades y habilidades necesarias para evitar reprocesos además de agregar valor en la línea de producción. A continuación, se desarrollan los puntos mencionados a detalle.

#### **Perfil de puestos: supervisor de producción**

El perfil de puesto para el supervisor de producción debe incluir habilidades blandas de manera que sea pueda promover la motivación y cultura de mejora a todo nivel del personal operativo.

**Figura 19**

*Perfil de puesto para supervisor*

PERFIL DE PUESTO - Producción		
Supervisor de Gestión de Producción		
Línea de arándanos envasado		
Formación	Universitaria - Carreras de ingeniería Industria o Mecánica	
Especialización	Gestión de producción / lean manufacturing / agronegocios	
Jefe inmediato	Jefe de Producción	
personal a cargo	Operarios de línea	
Objetivo del puesto	Supervisar el cumplimiento de los planes de producción, diarios, semanales y mensuales bajo las normas y estándares declarados para la línea de producción.	
Funciones		
1	Controlar el cumplimiento de las asistencias del personal de la línea.	
2	Asegurar las condiciones de inocuidad del área y del personal	
3	Asegurar el uso de EPPs para el personal en la línea	
4	Coordinar con logística el abastecimiento y calidad de los materiales para la producción	
5	Verificar el cumplimiento de los planes de mejora en la línea de producción	
6	Registrar y reportar acciones de mejora continua, acciones correctivas y preventivas	
7	Motivar al personal para cumplir y fomentar la cultura de mejora continua en la línea	
8	Dar inducción y capacitación in situ de los nuevos operarios	
Habilidades blandas		
N°	Descripción	Grado necesario
1	Liderazgo	En desarrollo
2	Trabajo en equipo	Bueno
3	Comunicación asertiva	Excelente
4	Atención a los detalles	Excelente
Periodo de evaluación	Anual	
Otras condiciones del puesto	Trabajo bajo presión, trabajo de campo continuo, trabajo administrativo enfocado en reportes	

### Perfil de puestos: Operario de línea

El perfil de puesto para el operario de la línea de producción se presenta a continuación.

**Figura 20**

*Perfil de puesto para operarios*

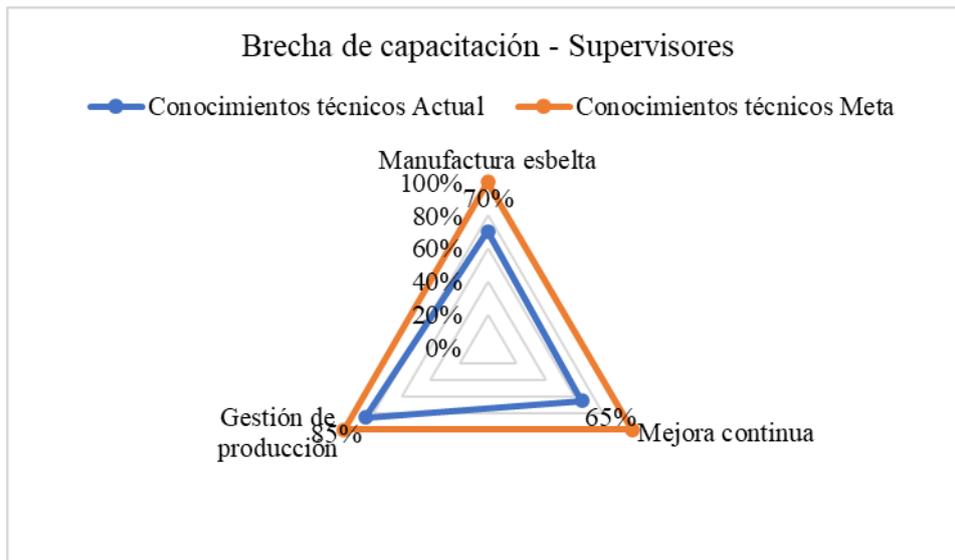
PERFIL DE PUESTO - Producción				
OPERARIO DE PRODUCCIÓN				
Línea de arándanos envasado				
Formación	Secundaria básica / técnica superior			
Especialización	No requerida	Experiencia	3 a 6 meses	No indispensable
Jefe inmediato	Supervisor de producción			
personal a cargo	Ninguno			
Objetivo del puesto	Ejecutar las operaciones asignadas con diligencia y cumplir con las normas de la línea y de la empresa.			
Funciones				
1	Cumplir con las operaciones asignadas con los criterios de calidad definidos			
2	Cumplir con los procedimientos de seguridad y hacer uso de los EPPS			
3	Cumplir con los lineamientos de inocuidad en la línea			
4	Reportar fallas en los equipos que opere			
5	Reportar incumplimientos a las normas de mejora continua (5S)			
6	Sugerir acciones que permitan mejorar el trabajo en la línea			
Habilidades blandas				
N°	Descripción	Grado necesario		
1	Trabajo en equipo	Bueno		
2	Comunicación asertiva	Básico		
3	Atención a los detalles	Básico		
Periodo de evaluación	Mensual			
Otras codiciones del puesto	Trabajo de pie, ambientes de trabajo climatizados (frío)			

## Identificación de brechas

Para identificar las brechas en la capacitación técnica de y de habilidades blandas en el desempeño actual del supervisor y los operarios en la línea de producción, se tomó como referencia al perfil del puesto definido para cada puesto.

**Figura 21**

*Gráfico de identificación de brechas de capacitación técnica - supervisores*

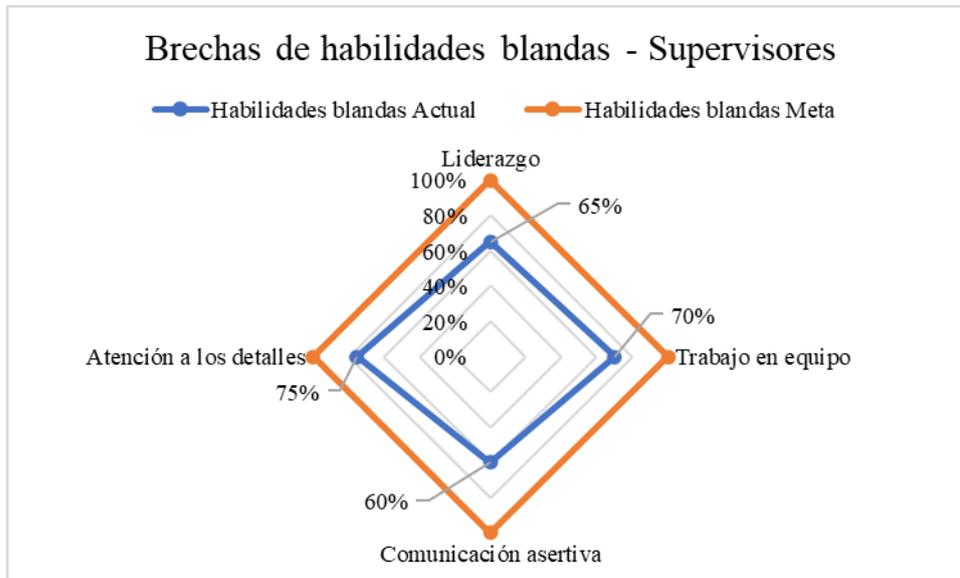


De acuerdo con la Figura 21 se evaluaron 3 criterios técnicos necesarios para el desempeño de las funciones del puesto de supervisor de producción: gestión de producción, manufactura esbelta y mejora continua; respecto a un 100% como referencia ideal de cada competencia se tiene una brecha de 15 % para la gestión de producción (cumplimiento del 85%), 30% de brecha por cubrir en manufactura esbelta (cumplimiento del 70%) y una brecha del 35% en mejora continua (cumplimiento del 65%).

Con lo identificado se elaboraron los cursos y talleres obligatorios en el plan de capacitación para el puesto de supervisor, poniendo énfasis y más horas de capacitación en aquellos cursos que tengan que ver con el criterio en el que se identificó la brecha más amplia, que en este caso sería la mejora continua.

**Figura 22**

*Gráfico de identificación de brechas de habilidades blandas - supervisores*

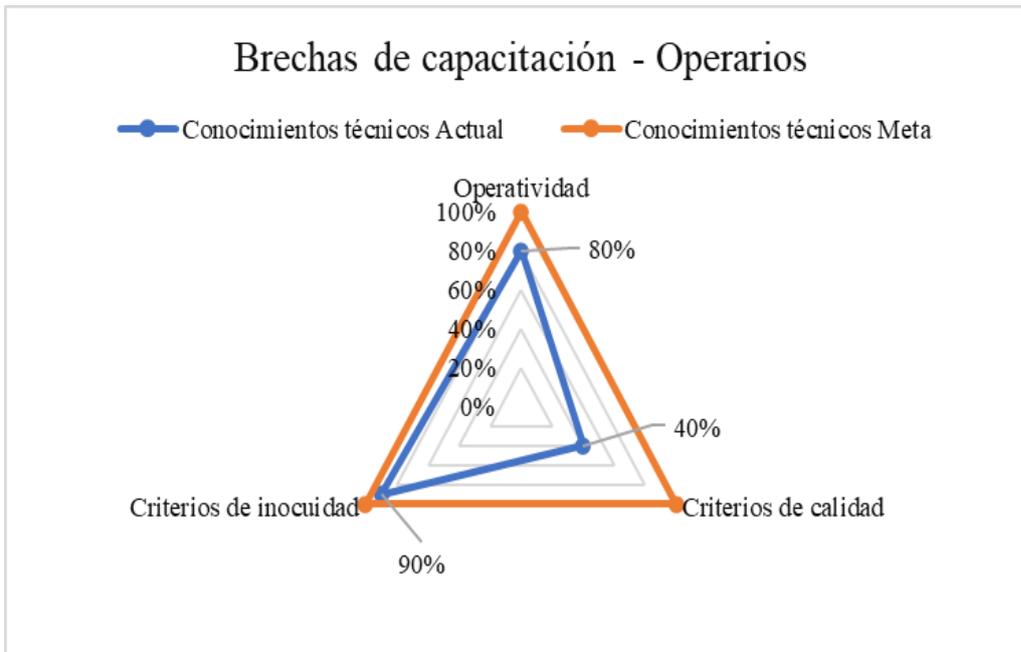


De acuerdo con la Figura 22 se evaluaron 4 criterios en habilidades blandas necesarias para complementar el desempeño de las funciones del puesto de supervisor de producción: Liderazgo, trabajo en equipo, comunicación asertiva y atención a los detalles; respecto a un 100% como referencia ideal de cada competencia se tiene una brecha de 35 % para el liderazgo (cumplimiento del 65%), 30% de brecha por cubrir en trabajo en equipo (cumplimiento del 70%) , una brecha del 40% en comunicación asertiva (cumplimiento del 60%) y una brecha del 25% en atención a los detalles (cumplimiento del 75%)

Con la evaluación realizada se identificaron los talleres y formación necesaria en términos de habilidades blandas que se propone llevar a cabo en el plan de capacitación para el puesto de operario de línea, poniendo énfasis y más horas de capacitación en talleres que tengan que ver con el criterio en el que se identificó la brecha más amplia, que en este caso corresponde a la comunicación asertiva

**Figura 23**

*Gráfico de identificación de brechas de capacitación técnica - operarios*

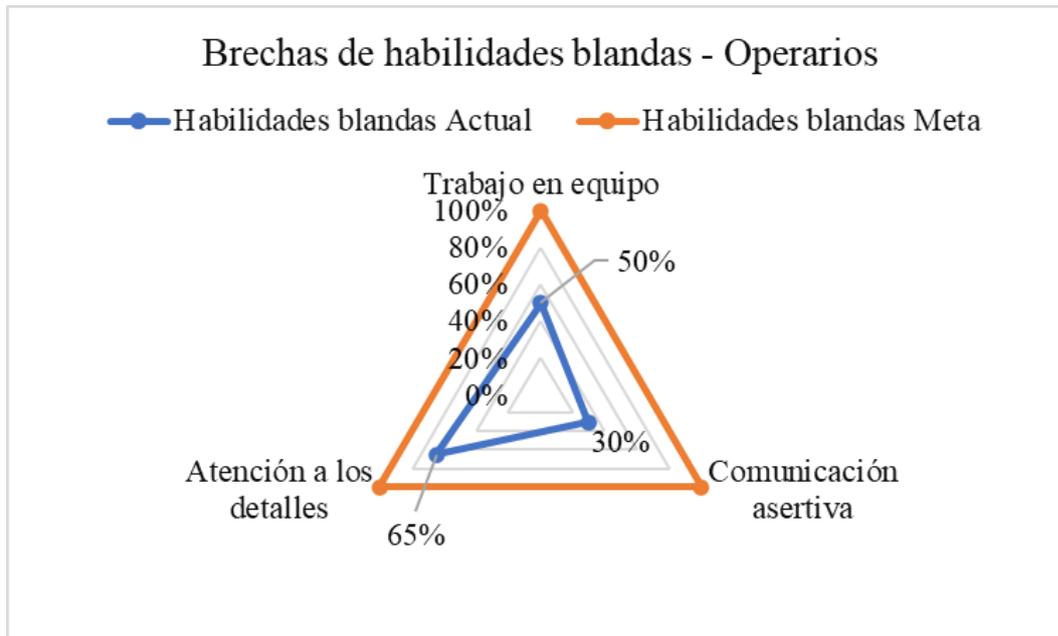


De acuerdo con la Figura 23 se evaluaron 3 criterios técnicos necesarios para el desempeño de las funciones del puesto de operario de líneas: operatividad, criterios de calidad y criterios de inocuidad; respecto a un 100% como referencia ideal de cada competencia se tiene una brecha de 20% para la operatividad (cumplimiento del 80 %), 60 % de brecha por cubrir en criterios de calidad (cumplimiento del 40%) y una brecha del 10% en criterio de inocuidad (cumplimiento del 90 %).

Con lo identificado se elaboraron los cursos y talleres obligatorios en el plan de capacitación para el puesto de operario de línea, poniendo énfasis y más horas de capacitación en aquellos cursos que tengan que ver con el criterio en el que se identificó la brecha más amplia, que en este caso serían los criterios de calidad.

**Figura 24**

*Gráfico de identificación de brechas de habilidades blandas - operarios*



De acuerdo con la Figura 24 se evaluaron 3 criterios técnicos en habilidades blandas necesarios para el desempeño de las funciones del puesto de operario de líneas: Trabajo en equipo, comunicación asertiva y atención a los detalles; respecto a un 100% como referencia ideal de cada competencia se tiene una brecha de 50% para el trabajo en equipo (cumplimiento del 50 %), 70 % de brecha por cubrir en comunicación asertiva (cumplimiento del 30%) y una brecha del 35 % en la habilidad de atención a los detalles (cumplimiento del 65 %).

Con lo identificado se elaboraron los cursos y talleres obligatorios en el plan de capacitación para el puesto de operario de línea, poniendo énfasis y más horas de capacitación en aquellos cursos que tengan que ver con el criterio en el que se identificó la brecha más amplia, que en este caso corresponde a la comunicación asertiva

**Figura 25**

*Plan de capacitación para supervisores y operarios*

Puesto	Tipo	Competencia	Curso / taller	Junio				Julio				Agosto				
				1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Supervisor	Obligatorio	Técnica	Mejor continua	x	x	x										
	Obligatorio	Técnica	Filosofía Kaizen				x	x	x							
	Obligatorio	Técnica	Gestión por procesos							x						
	Obligatorio	Técnica	Lean Manufacturing								x	x				
	Obligatorio	Técnica	Organización del trabajo										x	x		
	Optativo	Técnica	Gestión de agronegocios													x
	Obligatorio	Habilidades blandas	Liderazgo	x	x											
	Obligatorio	Habilidades blandas	Trabajo en equipo			x	x									
	Obligatorio	Habilidades blandas	Comunicación asertiva					x	x	x						
	Obligatorio	Habilidades blandas	Atención a los detalles								x	x				
Operario de línea	Obligatorio	Técnica	Calidad básica	x	x											
	Obligatorio	Técnica	Fundamentos de inocuidad			x	x									
	Obligatorio	Técnica	Operación de equipos					x	x	x						
	Obligatorio	Técnica	Seguridad en operaciones								x	x	x			
	Obligatorio	Técnica	Entrenamiento en planta											x	x	
	Optativo	Técnica	Técnico de producción													
	Obligatorio	Habilidades blandas	Trabajo en equipo	x	x											
	Obligatorio	Habilidades blandas	Comunicación asertiva			x	x	x								
Obligatorio	Habilidades blandas	Atención a los detalles						x	x							

### Mejoras por implementación del Plan de capacitación

Con la implementación del plan de capacitación propuesta, se plantea reducir el número de reprocesos en la línea de producción dado que se espera mejorar tanto las habilidades técnicas operativas y de supervisión sino también las habilidades blandas de manera que se integren con las demás mejoras en el área de Producción. Con respecto al indicador se propone capacitar al 90 % del personal dado que no todo el personal puede asimilar adecuadamente la capacitación o se pueden dar renuncias durante la duración de las capacitaciones propuestas.

A continuación, se detallan de manera monetaria en términos de costos operativo las mejoras por la implementación propuesta.

**Tabla 15**

*Resumen de mejoras por implementación del plan de capacitación*

<b>Costos por reprocesos mejorados</b>	
Tota tiempo perdido por reprocesos	21.228 min
Producción/min	14.84 kilo/min
Producción perdida	314.99 kilos/mes
Costo por kilo	2.12 Soles/kilo
<b>Costo operativo por reprocesos</b>	<b>667.8 soles/mes</b>

**Tabla 16**

*Indicador de personal capacitado en la línea de producción mejorado*

<b>Indicador Personal capacitado mejorado</b>	
Número de Personal capacitado	72
Número total de personal	80
<b>% Personal capacitado</b>	<b>90.00%</b>

## Resumen de mejoras propuestas en Gestión de Producción

**Tabla 17**

*Resumen de Costos operativos mejorados para Gestión de Producción*

Nº	Causa raíz	Indicador	Formula	Valor actual	Pérdidas por Costos operativos antes	Valor meta	Pérdidas por Costos operativos después	Beneficio	Herramienta - Método
C1	No existe orden y limpieza en la línea de producción	% Mejora continua en línea	Mlinea = (acciones cumplidas / acciones planificadas)	0%	S/1,645.14	90%	S/ 337.29	S/1,307.85	Implementación de 5S's
C2	Inadecuado flujo de producción en la línea	% Estandarización de línea de producción	Plinea = Tiempo total empleado / producción total	60%	S/4,392.51	90%	S/2,228.25	S/2,164.27	Kanban - Producción
C3	Inadecuada gestión de personal	% Personal capacitado	Pcap = # personal capacitado / Total de personal	30%	S/1,669	90%	S/668	S/1,001.66	Plan de capacitación
					S/7,707.08		S/3,233.31	S/4,473.77	

*Nota. Los costos y beneficios están expresados en meses*

## Logística - descripción de causas raíz

### C4: No existe gestión de almacenamiento

En tanto a la gestión logística se identificó una problemática en tanto a la gestión de almacenamiento dado que se tienen elevados tiempos de operación al momento de trasladar el producto terminado (arándanos envasados) desde el proceso de enfriamiento hasta la disposición final para la distribución. La falta de gestión de almacenamiento tiene un impacto directo en los costos operativos por el tiempo y la mano de obra, de igual manera impacta en todo el ciclo de producción, siendo el despacho una operación crítica dado que se debe mantener la calidad y temperatura adecuada de los productos.

**Tabla 18**

*Resumen mensual de tiempos operativos en almacén*

Dia	Tiempo de operación			
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
1	19.12	16.88	17.52	15.7
2	15.98	18.95	20.89	20.84
3	17.78	18.91	17.5	17.1
4	18.92	19.7	15.24	20.87
5	18.47	20.44	16.66	18.82
6	17.14	20.86	19.81	16.82
	107.41	115.74	107.62	110.15
				440.92

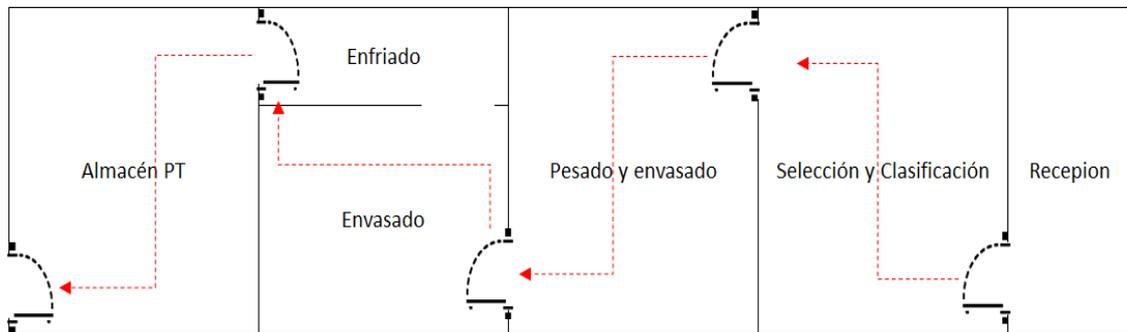
**Tabla 19**

*Resumen de costos operativos por tiempos perdidos*

Costos operativos		
Costo de MO - Horas extra (x Min)	S/	8.68
Tiempo operativo perdido		440.92
Costo operativo de personal	S/	3,827.43
Costos de almacenamiento		
Costo de energía	S/	4.25 soles/hora
Costo de equipos	S/	155.50 soles/hora
Costo por operación de almacén	S/	159.75 soles/hora
	S/	2.66 soles/min
		1,173.95 Soles
<b>Costo operativo total</b>		5,001.38 Soles / mes

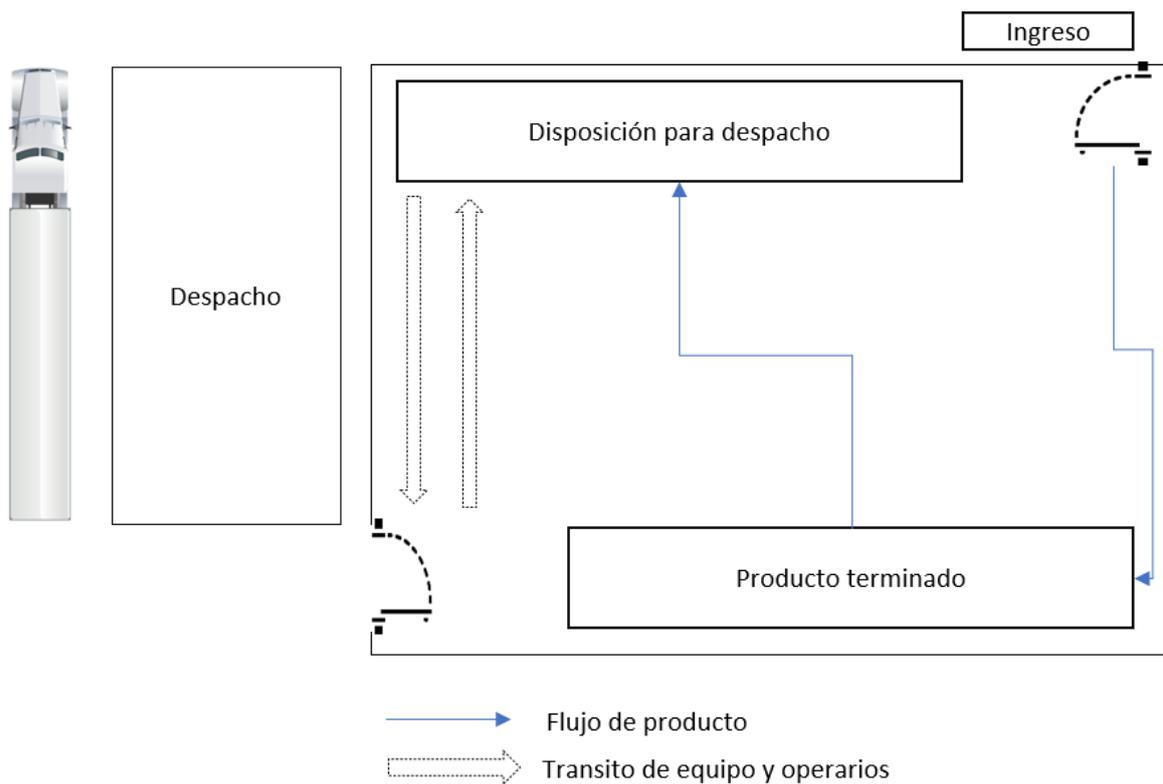
**Figura 26**

*Distribución actual de la línea de envasado*



**Figura 27**

*Distribución actual del almacén de arándanos envasados*

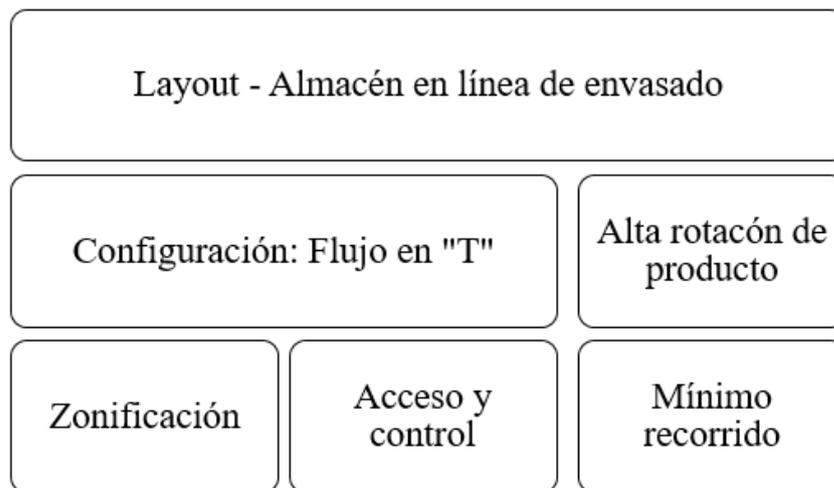


**Propuesta de mejora: Layout – gestión de almacenamiento**

Como solución a la falta de gestión de almacenamiento se propone implementar la técnica del layout, con el propósito de reorganizar el almacén y delimitar zonas para el adecuado flujo del producto terminado, de manera que todos los procesos estén alineados a un flujo que mantenga el orden operativo, así como la cadena de frío necesaria para mantener los estándares y exigencias de calidad de los arándanos. Con ello se disminuirán la demora en los tiempos de operación del almacén.

**Figura 28**

*Consideraciones para implementación de layout*

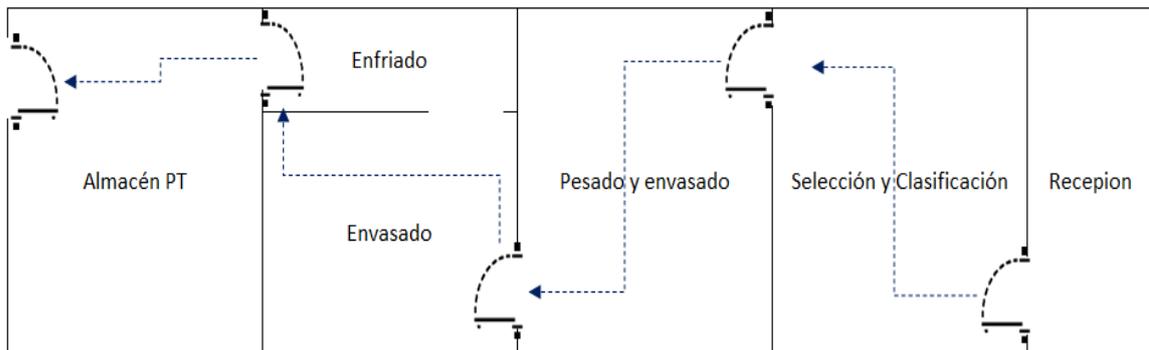


Para la implementación propuesta del layout se plantea considerar y tener como objetivo los puntos indicados en la Figura28. Como primer punto se propone configurar la disposición del almacén de manera que el flujo de materiales y producto terminado se de en un solo sentido, que permita agilizar los movimientos y se mantenga un orden continuo. Por otra parte, también se deberá disponer la distribución del almacén para una alta rotación de arándanos envasados dada la demanda esperada y los pedidos programados, así como la producción continua y la forma de disposición del producto final, cajas apiladas de 12 por 12 en envases de 125 gramos. De igual manera se propone una distribución zonificada tanto para los productos recién producidos y enfriados, como ya los productos dispuestos para el

despacho. Se deberán considerar también el almacenado de manera que no dificulte el acceso y el control a las existencias, así mismo que se evite el desorden. Por último, se sigue el principio del mínimo recorrido entre la recepción de productos terminados y su disposición para el despacho final.

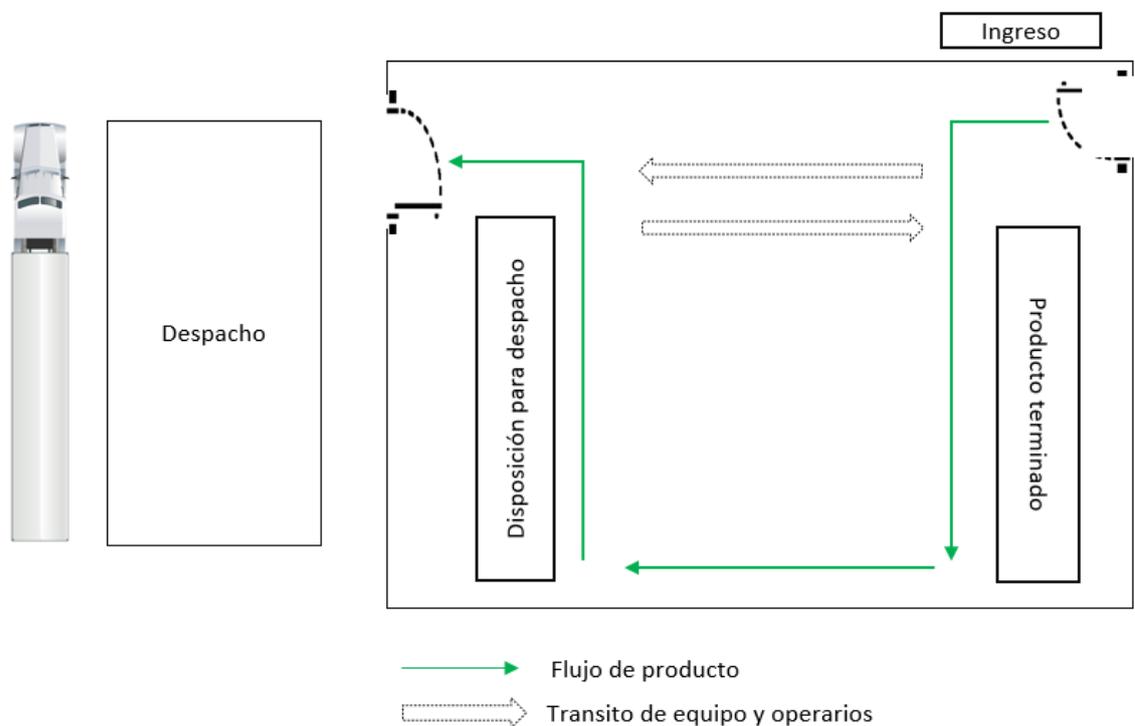
**Figura 29**

*Layout de línea de envasado propuesto*



**Figura 30**

*Layout de almacén propuesto*



## Mejoras por la implementación de layout

**Tabla 20**

*Tiempos de operación mejorados*

Dia	Tiempo de operación			
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
1	3.85	2.96	3.64	2.76
2	2.80	3.20	3.39	4.20
3	3.00	4.18	3.53	3.22
4	3.57	3.71	2.67	4.34
5	4.08	3.85	2.82	3.43
6	3.23	3.39	4.38	3.61
	20.54	21.30	20.43	21.55
				83.83

**Tabla 21**

*Costos operativos mejorados por implementación de layout*

Costos operativos			
Costo de MO - Horas extra (x Min)	S/	8.68	
Tiempo operativo perdido		83.83	
Costo operativo de personal	S/	727.66	
Costos de almacenamiento			
Costo de energía	S/	4.25	soles/hora
Costo de equipos	S/	155.50	soles/hora
Costo por operación de almacén	S/	159.75	soles/hora
	S/	2.66	soles/min
		223.19	Soles
<b>Costo operativo total</b>		950.85	Soles / mes

**Tabla 22**

*Indicador mejorado por implementación de layout*

Indicador del tiempo de operación de almacén	
Tiempo de operación 0	440.92
Tiempo de operación 1	83.83
% Tiempo de operación de almacén	81%

### C5: No existe gestión de proveedores de materiales

Con respecto al aspecto logístico de la gestión de proveedores de materiales para la línea de envasado de arándanos, se identificó que no existe dicha gestión como tal dado que el área logística maneja los proveedores de manera empírica, es decir, no se tienen criterios de evaluación, de calidad, oportunidades para la negociación de precios, lotes o frecuencias de entrega. la situación en mención se hizo más crítica dado que por las restricciones por la pandemia solo se realizaban comunicaciones virtuales. Todo lo anterior impacta en la calidad de los materiales para el envasado y embalaje de los productos, ya que se observó que la calidad de dichos materiales no es la adecuada por compras de emergencia a proveedores no recurrentes, se tiene un desfase en los stocks de materiales como por ejemplo se tiene mucho stock de cajas y parihuelas mientras existen roturas de stocks de envases clamshells, etiquetas. Los costos operativos se generan por los reprocesos por material no conforme en la línea de envasado, así como por el desabastecimiento de materiales.

**Tabla 23**

*Principales proveedores de la empresa agroindustrial*

<b>Proveedores</b>	<b>Materiales</b>
TRUPAL S. A	Cajas de cartón y separadores
ENVASES ECOPACK SAC	Clamshells
GRAPHIC CHIMBOTE SAC	Etiquetas personalizadas y stickers
MADERERA VILLASOL SAC	Parihuelas
PLASTICOS DEL CENTRO EIRL	Bolsas Superbag de cobertura
SURAGRA SAC	Clamshells, gel packs y punnets
PRECINTOS PERU SAC	Zunchos y precintos de seguridad

En la Tabla 23 se detallan los principales proveedores de la empresa para materiales de envasado y embalaje, cabe señalar que solo se tienen listados dichos proveedores, pero como se mencionó recientemente se realizan compras de emergencia o compras regulares por ocasiones con otros proveedores no regulares.

**Tabla 24**

*Resumen de demoras por reprocesos en línea de envasado*

Operación	Demora /reproceso (minutos/turno)	# reprocesos por defecto de materiales	Demoras totales
Recepción MP	0	0	0
Selección	0	0	0
Etiquetado envase	3.5	5	17.5
Envasado /pesado	4.27	6	25.62
Armado	5.67	5	28.35
Embalaje	6.23	2	12.46
Aseguramiento	6.89	2	13.78
Almacenamiento	7.65	2	15.3
	34.21	22	113.01

**Tabla 25**

*Resumen de costos operativos por defectos de materiales*

<b>Costos operativos</b>		
Producción/min	14.84	kilo/min
Producción perdida	1676.87	kilos
Costo/kilo	2.12	soles/kilo
<b>Costo operativo</b>	<b>S/ 3,554.97</b>	<b>Soles/mes</b>

**Tabla 26**

*Resumen de costos por desabastecimiento de envases*

Clamshells							
Días	Q Comprada (und/SKU)	Q suministrada (und/SKU)	Pedidos no suministrados (und/SKU)	Costo unitario			Total
1	34,989.00	31,490	3,498.90	S/ 0.012	S/		40.24
2	24,100.00	21,690	2,410.00	S/ 0.012	S/		27.72
3	28,666.00	25,799	2,866.60	S/ 0.012	S/		32.97
4	20,423.00	18,381	2,042.30	S/ 0.012	S/		23.49
5	46,682.00	42,014	4,668.20	S/ 0.012	S/		53.68
6	22,841.00	20,557	2,284.10	S/ 0.012	S/		26.27
7	23,433.00	21,090	2,343.30	S/ 0.012	S/		26.95
8	29,515.00	26,564	2,951.50	S/ 0.012	S/		33.94
9	39,363.00	35,427	3,936.30	S/ 0.012	S/		45.27
10	22,691.00	20,422	2,269.10	S/ 0.012	S/		26.09
11	25,518.00	22,966	2,551.80	S/ 0.012	S/		29.35
12	13,422.00	12,080	1,342.20	S/ 0.012	S/		15.44
13	40,559.00	36,503	4,055.90	S/ 0.012	S/		46.64
14	34,504.00	31,054	3,450.40	S/ 0.012	S/		39.68
15	41,413.00	37,272	4,141.30	S/ 0.012	S/		47.62
16	22,340.00	20,106	2,234.00	S/ 0.012	S/		25.69
17	39,438.00	35,494	3,943.80	S/ 0.012	S/		45.35
18	47,472.00	42,725	4,747.20	S/ 0.012	S/		54.59
19	36,185.00	32,567	3,618.50	S/ 0.012	S/		41.61
20	14,914.00	13,423	1,491.40	S/ 0.012	S/		17.15
21	22,876.00	20,588	2,287.60	S/ 0.012	S/		26.31
22	18,448.00	16,603	1,844.80	S/ 0.012	S/		21.22
23	32,658.00	29,392	3,265.80	S/ 0.012	S/		37.56
24	42,716.00	38,444	4,271.60	S/ 0.012	S/		49.12
25	47,792.00	43,013	4,779.20	S/ 0.012	S/		54.96
26	32,907.00	29,616	3,290.70	S/ 0.012	S/		37.84
27	12,584.00	11,326	1,258.40	S/ 0.012	S/		14.47
28	10,502.00	9,452	1,050.20	S/ 0.012	S/		12.08
29	25,672.00	23,105	2,567.20	S/ 0.012	S/		29.52
30	20,106.00	18,095	2,010.60	S/ 0.012	S/		23.12
							S/ 1,005.94

**Tabla 27**

*Resumen de costos por desabastecimiento de etiquetas*

Etiquetas							
Días	Q Comprada (und/SKU)	Q suministrada (und/SKU)	Pedidos no suministrados (und/SKU)	Costo unitario			Total
1	2,410.00	2,169	241.00	S/ 0.037	S/		8.84
2	2,867.00	2,580	286.70	S/ 0.037	S/		10.52
3	3,536.00	3,182	353.60	S/ 0.037	S/		12.98
4	1,443.00	1,299	144.30	S/ 0.037	S/		5.30
5	2,575.00	2,318	257.50	S/ 0.037	S/		9.45
6	1,336.00	1,202	133.60	S/ 0.037	S/		4.90
7	2,992.00	2,693	299.20	S/ 0.037	S/		10.98
8	4,936.00	4,442	493.60	S/ 0.037	S/		18.12
9	1,627.00	1,464	162.70	S/ 0.037	S/		5.97
10	4,592.00	4,133	459.20	S/ 0.037	S/		16.85
11	2,327.00	2,094	232.70	S/ 0.037	S/		8.54
12	4,544.00	4,090	454.40	S/ 0.037	S/		16.68
13	1,907.00	1,716	190.70	S/ 0.037	S/		7.00
14	3,119.00	2,807	311.90	S/ 0.037	S/		11.45
15	2,715.00	2,444	271.50	S/ 0.037	S/		9.96
16	1,655.00	1,490	165.50	S/ 0.037	S/		6.07
17	3,751.00	3,376	375.10	S/ 0.037	S/		13.77
18	2,343.00	2,109	234.30	S/ 0.037	S/		8.60
19	3,053.00	2,748	305.30	S/ 0.037	S/		11.20
20	4,675.00	4,208	467.50	S/ 0.037	S/		17.16
21	3,052.00	2,747	305.20	S/ 0.037	S/		11.20
22	3,611.00	3,250	361.10	S/ 0.037	S/		13.25
23	1,142.00	1,028	114.20	S/ 0.037	S/		4.19
24	2,331.00	2,098	233.10	S/ 0.037	S/		8.55
25	1,290.00	1,161	129.00	S/ 0.037	S/		4.73
26	2,525.00	2,273	252.50	S/ 0.037	S/		9.27
27	1,973.00	1,776	197.30	S/ 0.037	S/		7.24
28	1,907.00	1,716	190.70	S/ 0.037	S/		7.00
29	1,129.00	1,016	112.90	S/ 0.037	S/		4.14
30	4,949.00	4,454	494.90	S/ 0.037	S/		18.16
							S/ 302.09

**Tabla 28**

*Detalle de costos por stock faltante*

<b>Costos operativos - falta de stock</b>		
Costo de clamshells	S/ 1,005.94	Soles/mes
Costo de etiquetas	S/ 302.09	Soles/mes
<b>Costo operativo</b>	<b>S/ 1,308.02</b>	<b>Soles/mes</b>

**Tabla 29**

*Resumen de costos operativos por no gestionar proveedores*

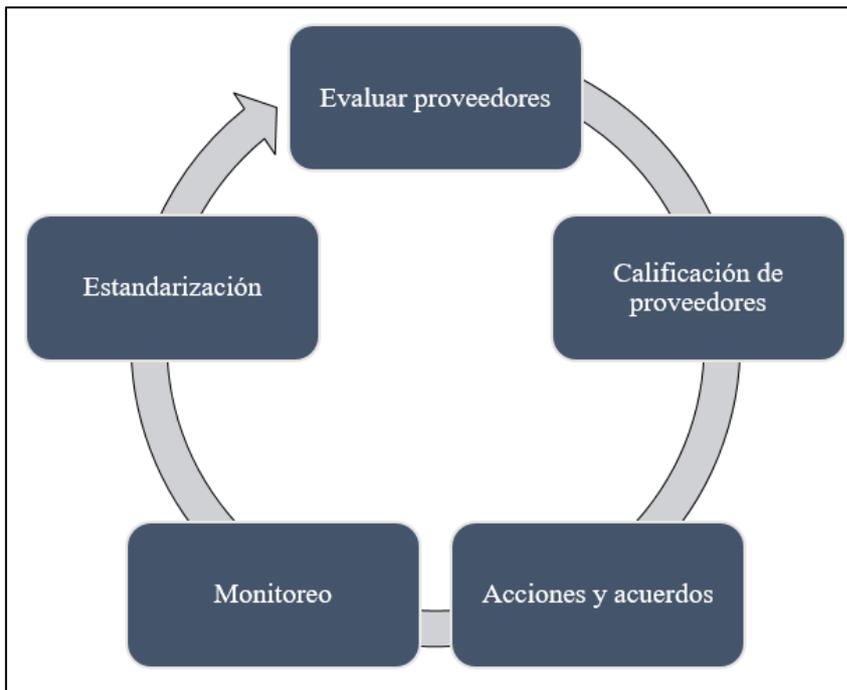
<b>Costos operativos -Gestión de proveedores</b>		
Costo operativo defectos	S/ 3,554.97	Soles/mes
Costo operativo stock	S/ 1,308.02	Soles/mes
<b>Total</b>	<b>S/ 4,862.99</b>	<b>Soles/mes</b>

**Propuesta de mejora: Gestión de proveedores**

La propuesta de mejora planteada para la mejora en los costos operativos es la Gestión de Proveedores mediante el SRM (Supplier Relationship Management) que abarca desde la evaluación de proveedores, calificación y estandarización. La mejora propuesta tiene como objetivo mejorar la calidad de los materiales que se adquieran a través de acuerdos y elección de proveedores idóneos, evitar la falta o rotura de stocks de materiales dado que se tendrán acuerdos para un abastecimiento fijo de los mismos, sobre todo aquellos que tengan mayor rotación, otras mejoras esperadas son la mejora en costos de materiales, menores lotes entregados a mayor frecuencia de acuerdo con las necesidades básicas de la empresa así como las necesidades en los meses de mayor producción.

**Figura 31**

*Plan de Gestión de proveedores - SRM*



### **Evaluación de proveedores**

Como primer punto dentro de la implementación propuesta se realizará la evaluación de proveedores de la empresa, para ello se ha considerado a los proveedores principales de cada material. Los puntos criterios de evaluación serán: calidad de producto, nivel de servicio, flexibilidad de pedidos, capacidad de atención y reputación. Cada criterio será medido en la escala de Likert de 1 a 5, donde 1 es la peor puntuación y 5 es la mejor. La evaluación considerará el comportamiento histórico, así como el esperado de acuerdo con el producto y proveedor. Con el puntaje obtenido en la evaluación se procederá con la calificación del proveedor de acuerdo con el nivel o tipo de relación que se debe mantener.

Cabe señalar que la evaluación servirá como referencia para contratar o trabajar un nuevo proveedor ya sea como adición o como cambio.

**Figura 32**

*Formato para evaluación de proveedores - SRM*

Formato de evaluación de proveedores									
Fecha de evaluación							Versión	0.1	
Proveedor	TRUPAL S.A.			¿Relación vigente? (Si / No)		SI			
Proveedor de:	Cajas, separadores y esquineros								
Fecha de inicio de relación	May-15	Proveedor local	Si	No	Contrato	No			
Fecha de fin de relación	-	Procedencia	Local		Moneda	Local			
		Calificación							
N°	Criterio	1	2	3	4	5	Total	Observación	
1	Calidad de producto				x		4		
2	nivel de servicio				x		4		
3	flexibilidad de pedidos		x				2		
4	capacidad de atención			x			3		
5	reputación					x	5		
Puntaje final	18								
Relación final	<b>Negociar</b>					Puntaje mínimo: 5 Puntaje máximo: 25		V°B°	
Responsable	Logística								

### Calificación de proveedores

Luego de la evaluación de proveedores se procede a consolidar los puntajes para su respectiva evaluación la cual tiene como objetivo determinar el nivel de relación que se debe tener con el proveedor y con ello tomar decisiones específicas alineadas a las necesidades del área. A continuación, se detalla la calificación para los proveedores luego de la evaluación.

**Tabla 30**

*Detalle de calificaciones por proveedor*

Puntaje	Decisión de relación
0 - 5	Salida
5-10	Reducir
10-15	Negociar
15-20	Controlar
20-25	Mantener

- Salida: la relación de salida se le asignará al proveedor que obtenga un puntaje de 0 a 5 y determina que se debe terminar la relación con el proveedor, ya no seguir adquiriendo sus productos o servicios. Se debe considerar el tipo de contrato si es por vigencia o por pedidos puntuales, de manera que no se renueve el contrato o se corten los pedidos.

- Reducir: la relación de reducción se le asignará al proveedor que obtenga un puntaje de 5 a 10 y determina que se debe minimizar las compras o adquisiciones de acuerdo con el tipo de material o servicios, con el objetivo de disminuir el riesgo de desabastecimiento o de calidad del material. Se deben revisar continuamente los contratos u órdenes nuevas.

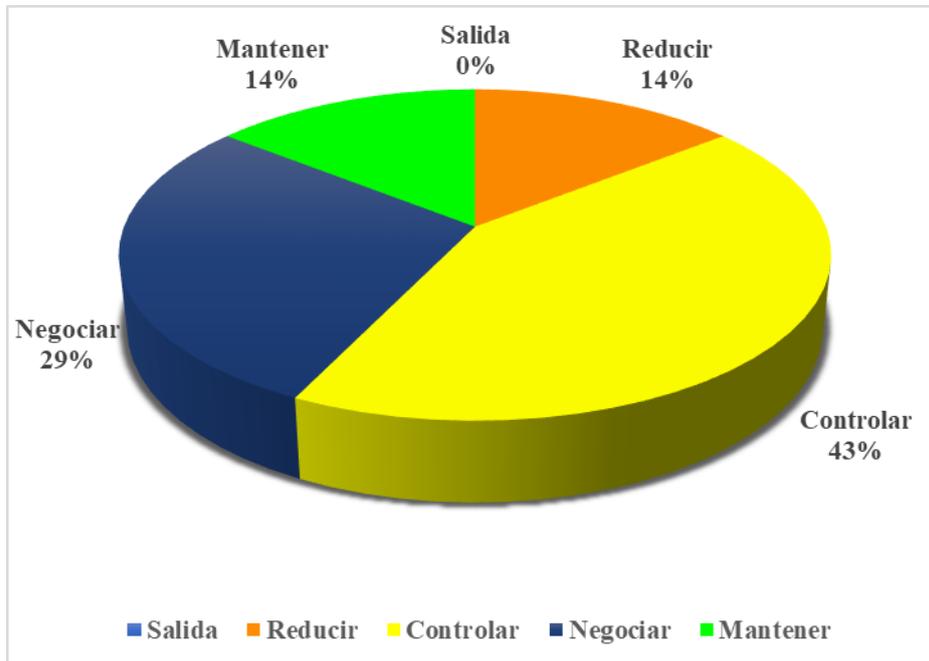
- Negociar: la relación de negociar se le asignará al proveedor que obtenga un puntaje de 10 a 15 y determina que se debe revisar continuamente las órdenes y condiciones de compras con el proveedor de acuerdo con el tipo de material que provee. Así mismo, las evaluaciones a este proveedor deberán ser mínimo de manera trimestral.

- Controlar: la relación de control se le asignará al proveedor que obtenga un puntaje de 15 a 20 y determina que es un buen proveedor pero que se debe monitorear continuamente los pedidos, precios y otras condiciones.

- Mantener: la relación de mantener se le asignará al proveedor que obtenga un puntaje de 20 a 25 y determina que es un buen proveedor pero que se debe monitorear continuamente los pedidos, precios y otras condiciones.

**Figura 33**

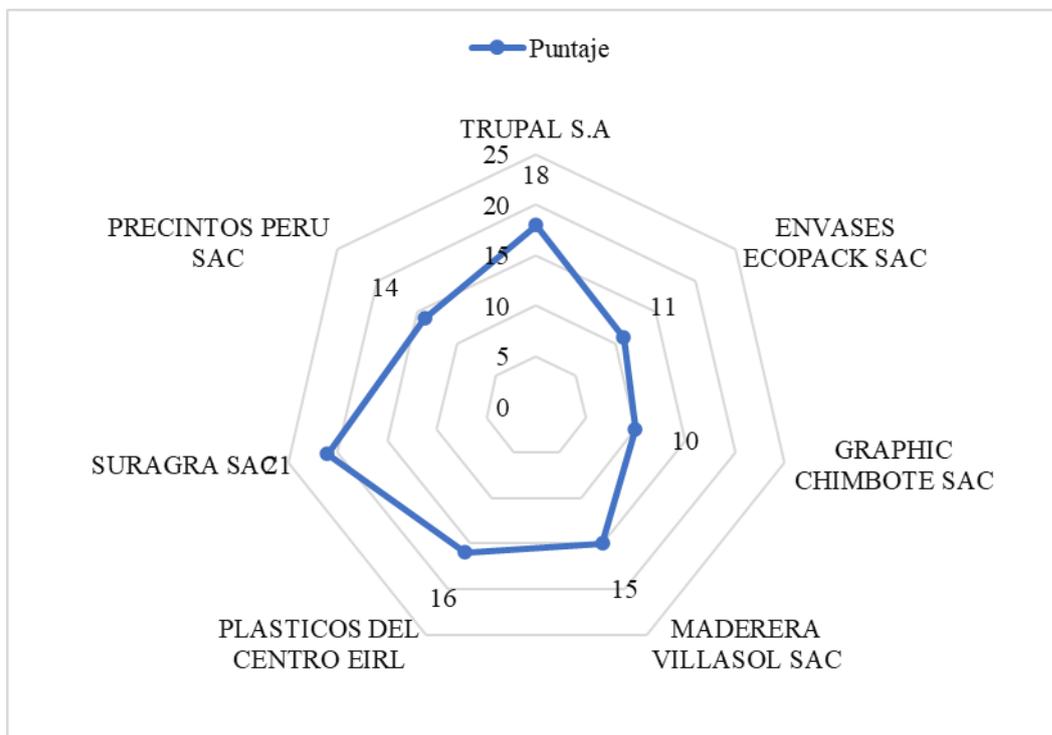
*Resultado por tipo de relación de proveedores actuales*



*Nota.* Evaluación con base en 6 proveedores

**Figura 34**

*Resultado por puntaje de proveedores actuales*



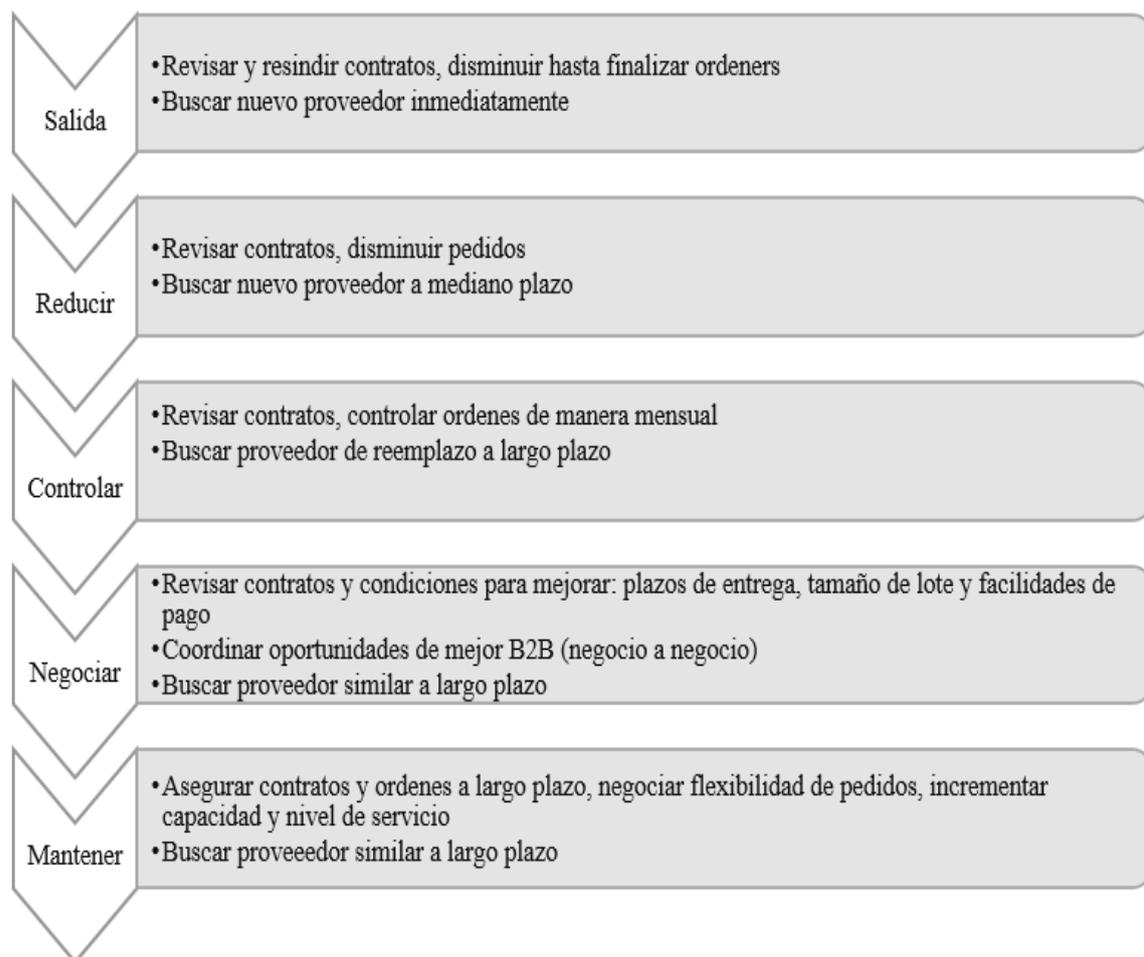
*Nota.* Puntaje en el rango de 5 a 25 por proveedor

## Acciones y acuerdos

De acuerdo con el tipo de relación obtenida para cada relación se proponen las acciones y acuerdos para cada proveedor de manera que se cumpla con los objetivos de la gestión de proveedores y de la empresa.

**Figura 35**

*Plan de acciones y acuerdos por nivel de relación por proveedor*



## Monitoreo

Para el control del desempeño de los proveedores se propone establecer los puntos de control por cada pedido y revisiones periódicas de acuerdo con el nivel de relación que tenga vigentes. El monitoreo corresponde también a la fase inicial de la mejora continua en la gestión de proveedores dado que es a partir de los resultados que se van a mantener, estandarizar y mejorar, así como las acciones de mejora correctas o preventivas.

### Figura 36

*Formato de monitoreo continuo por pedidos de cada proveedor*

Formato de monitoreo de proveedores		
Fecha de evaluación		
Proveedor:		
Pedido		
Código		
Material		
Cantidad facturada		
Cantidad recibida		
Fecha de pedido		
Fecha de recepción		
Criterios	Cumple	
	SI	NO
Calidad		
Lote negociado		
Frecuencia adecuada		
Precio negociado		
Compra de emergencia		
Nivel de servicio satisfactorio		

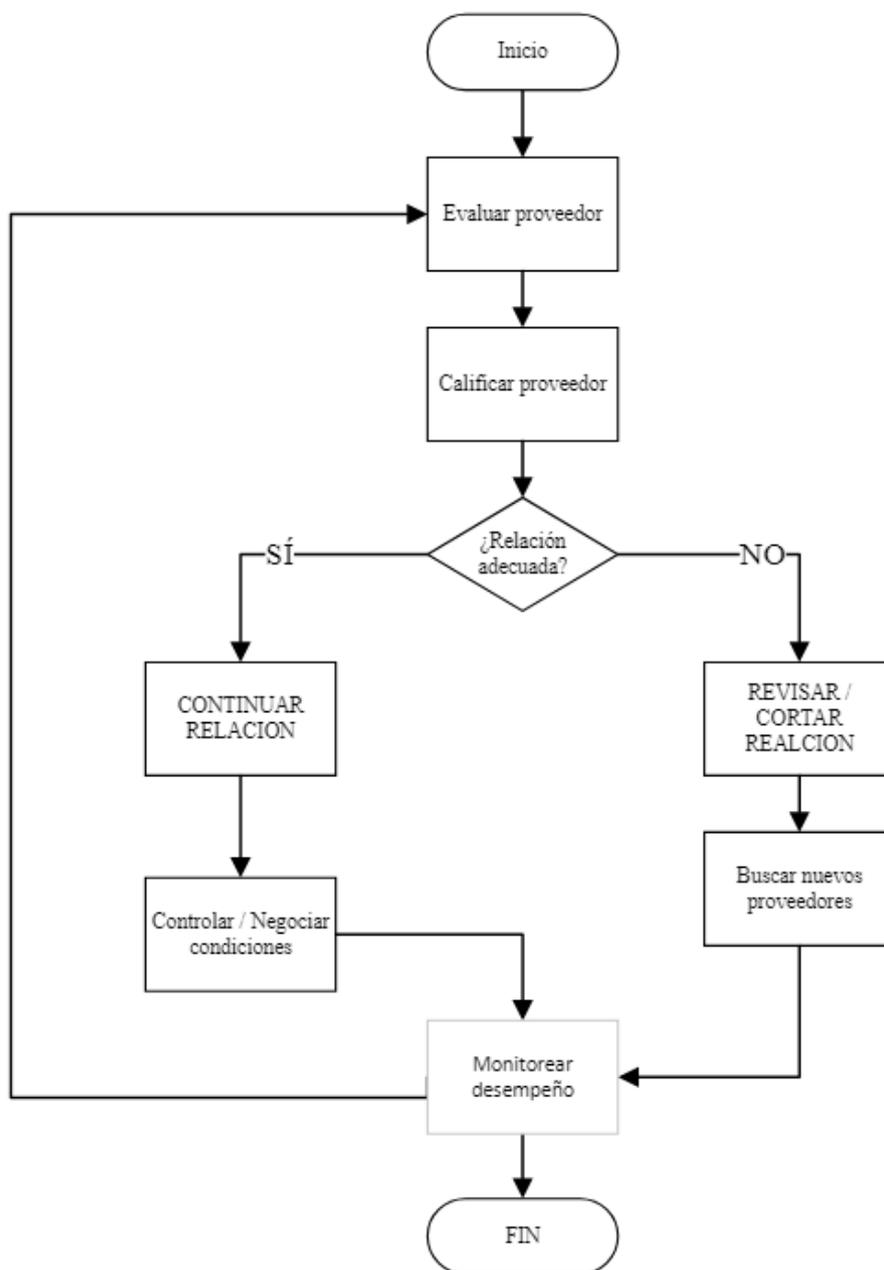
*Nota.* El formato se deberá anexar a los documentos de recepción.

## Estandarización

Las acciones propuestas para estandarizar la gestión de proveedores se proponen de acuerdo con las fases detalladas anteriormente mediante un flujo de decisiones que permitan tomar las acciones y medidas que correspondan independientemente de las personas que se encuentren a cargo en la organización o dirección de logística.

**Figura 37**

*Proceso de estandarización en la gestión de proveedores*



### Mejoras por la implementación de Gestión de proveedores

Con las mejoras propuesta por gestionar la relación con los proveedores de materiales de envasado y embalaje se espera reducir los reprocesos por defectos en las operaciones de la línea de envasado, dado que se tendrá un control completo en la calidad de los materiales recibidos; por otra parte, se tiene mejoras en el abastecimiento de los materiales evitando roturas de stock y mejorando los costos unitarios.

**Tabla 31**

*Proceso de estandarización en la gestión de proveedores*

Operación	Demora /reproceso (minutos/turno)	# reprocesos por defecto materiales	Demoras totales
Recepción MP	0	0	0
Selección	0	0	0
Etiquetado envase	0.525	1	0.525
Envasado /pesado	0.6405	1	0.6405
Armado	0.8505	0	0
Embalaje	0.9345	0	0
Aseguramiento	1.0335	1	1.0335
Almacenamiento	1.1475	1	1.1475
	5.1315	4	3.3465

**Tabla 32**

*Mejoras por implementación de gestión de proveedores*

Costos operativos			
Producción/min	14.84	kilo/min	
Producción perdida	49.66	kilos	
Costo/kilo	2.12	soles/kilo	
<b>Costo operativo</b>	<b>S/ 105.27</b>	<b>Soles/mes</b>	
Costos operativos mejorados - Gestión de proveedores			
Costo operativo defectos	S/ 105.27	Soles/mes	
Costo operativo stock	S/ 231.40	Soles/mes	
Total	S/ 336.67	Soles/mes	

**Tabla 33**

*Indicador mejorado por implementación de gestión de proveedores*

# Proveedores calificado	5
# Total proveedores	6
<b>% Proveedores calificados</b>	<b>83%</b>

## C6: Falta de gestión de inventarios de materiales

La falta de gestión de inventarios es la causa a una problemática que impacta en los costos operativos de la empresa desde el área logística dado que, por la gran cantidad de materiales que se manejan para el envasado y embalaje de productos terminados existe gran cantidad de material cuyo valor es alto y se compra por grandes cantidades sin considerar que son productos que se desgastan al almacenarse por mucho tiempo además de perder sus propiedades tales como el mantenimiento de temperatura, protección a la luz o protección mecánica, propiedades que deben cumplirse de acuerdo con la normativa de los productos tanto para la exportación como para el mercado local. De esta manera no se tiene control ni gestión sobre las existencias de materiales perdiendo lotes de alto costo y quebrando stocks de aquellos materiales que son de alta rotación.

**Tabla 34**

*Costos operativos por falta de gestión de inventarios*

<b>Materiales</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Stock promedio sin uso</b>	<b>Costo total</b>
Bolsa - Excover - 1.5x05 mt - HTG7	S/ 0.07	7793	S/ 570.45
Pallet x und - certwood 236h	S/ 0.09	8054	S/ 739.36
Esquinero cart - 1.5mtx0.04m - Trup58 x 50	S/ 0.06	9203	S/ 548.50
Cajas-Carton-12x180g / 1000 und	S/ 0.09	9242	S/ 847.49
Cajas / 1000 und	S/ 0.03	3037	S/ 92.02
Clamshells 125gr -245-Eco 108x108x35 mm/100 und	S/ 0.07	7325	S/ 531.06
Punnet 125gr -245-Eco 108x108x35 mm/100 und	S/ 0.08	9383	S/ 749.70
Etiquetas P 50x50mm Policromo / Rollos (100x100)	S/ 0.07	2327	S/ 170.34
Etiquetas P 50x50mm blanco / Rollos (100x100)	S/ 0.02	1404	S/ 30.19
Precinto seg-124-hy / 100 und (x500m)	S/ 0.08	8203	S/ 691.51
Zunchos x 5mt x secbox/ 100 und (x500m)	S/ 0.09	9337	S/ 845.93
			S/ 5,816.55

*Nota.* los costos unitarios fueron proporcionados por el área de finanzas

### Propuesta de mejora: Sistema ABC

La propuesta de mejora planteada para la mejora en los costos operativos es el sistema de gestión de inventarios ABC, cuya finalidad es clasificar los inventarios de acuerdo con el principio de Pareto tomando como referencia los costos acumulados de los materiales de manera que identifiquen aquello de mayor costo para controlar su cantidad en stock y su almacenamiento, para ello se identificarán los SKU con la letra A como prioritaria y así para los materiales B y C, sobre los cuales también se deberán gestionar para mantener un control adecuado de sus existencias y costos.

Como primer punto se realizó una lista maestra de materiales y se ordenó por su costo total para su posterior análisis.

**Tabla 35**

*Lista maestra de inventario de materiales*

id	Material	Codigo SKU	Cant	Costo unitario	Costo total
2	Bolsa - Exccover - 1.5x05 mt - HTG7	SKU557	9596	S/	S/
8		9	8	0.07	5,124.69
8	Pallet x und - certwood 236h	SKU499	8682	S/	S/
7		6	3	0.09	4,653.71
5	Esquinero cart - 1.5mtx0.04m - Trup58 x 50	SKU445	9854	S/	S/
1		7	5	0.06	4,533.07
5	Cajas-Carton-12x180g / 1000 und	SKU705	9808	S/	S/
4		7	4	0.09	4,443.21
8	Cajas / 1000 und	SKU685	8485	S/	S/
9		4	1	0.03	3,674.05
3	Clamshells 125gr -245-Eco 108x108x35 mm/100 und	SKU354	7911	S/	S/
6		5	1	0.07	3,504.62
6	Punnet 125gr -245-Eco 108x108x35 mm/100 und	SKU627	9324	S/	S/
8		7	2	0.08	3,198.20
1	Etiquetas P 50x50mm Policromo / Rollos (100x100)	SKU560	9113	S/	S/
0		7	4	0.07	3,007.42
9	Etiquetas P 50x50mm blanco / Rollos (100x100)	SKU591	7204	S/	S/
4		7	4	0.02	2,939.40
8	Precinto seg-124-hy / 100 und (x500m)	SKU739	6770	S/	S/
8		1	3	0.08	2,904.46
4	Zunchos x 5mt x secbox/ 100 und (x500m)	SKU536	7862	S/	S/
1		8	9	0.09	2,759.88
5	ETQ-9675sku/mm-LocPerx100	SKU420	4983	S/	S/
0		5	7	0.05	2,716.12
4	Bol-5411sku/und-Impx100	SKU393	6581	S/	S/
9		5	6	0.04	2,612.90
2	Gel-9309sku/M-Impxlote	SKU644	6414	S/	S/
3		8	2	0.04	2,463.05

9	Pall-7146sku/kg-LocPerx100	SKU728	8734	S/	S/
3		5	1	0.03	2,436.81
7	Pre-6912sku/mm-LocPerxlote	SKU278	9039	S/	S/
0		9	5	0.03	2,377.39
2	Esqu-2427sku/M-Impxlote	SKU333	7569	S/	S/
4		0	9	0.03	2,195.27
6	Ara-9660sku/M-Impx100	SKU462	7976	S/	S/
0		8	3	0.03	2,185.51
4	ETQ-1080sku/kg-Impxlote	SKU367	6803	S/	S/
7		5	2	0.03	2,149.81
6	ETQ -2460sku/und-LocPerxlote	SKU491	7751	S/	S/
6		6	3	0.03	2,116.10
5	Zunc-5282sku/kg-LocPerx100	SKU631	5283	S/	S/
2		0	0	0.04	2,102.63
5	Sepa-8198sku/mm-Impxlote	SKU302	5544	S/	S/
9		2	0	0.04	2,056.82
3	Pall-5465sku/kg-Impx100	SKU670	5832	S/	S/
6		6	9	0.04	2,047.35
1	Bol-4465sku/und-LocPerx100	SKU467	8859	S/	S/
8		6	8	0.02	2,046.61
7	Bol-4465sku/und-LocPerx100	SKU440	6056	S/	S/
		2	1	0.03	1,980.34
7	Esqu-9753sku/und-LocPerx100	SKU443	5178	S/	S/
9		6	4	0.04	1,957.44
2	Punn-6671sku/und-LocPerx100	SKU349	4637	S/	S/
1		9	4	0.04	1,938.43
6	ETQ-8746sku/M-LocPerxlote	SKU254	4382	S/	S/
0		2	2	0.04	1,923.79
9	Pall-4290sku/und-Impx100	SKU650	7764	S/	S/
		4	3	0.02	1,910.02
3	Sepa-3345sku/mm-LocPerx100	SKU381	4778	S/	S/
5		5	8	0.04	1,863.73
7	ETQ-5299sku/und-Impx100	SKU596	4046	S/	S/
9		9	9	0.04	1,732.07
7	ETQ -3698sku/und-LocPerxlote	SKU496	3135	S/	S/
3		9	3	0.05	1,718.14
2	Zun-5558sku/M-Impx100	SKU416	6860	S/	S/
7		8	5	0.02	1,653.38
3	Gelp-7305sku/mm-Impx100	SKU534	6788	S/	S/
4		5	0	0.02	1,622.33
4	Zun-3684sku/und-LocPerxlote	SKU608	4952	S/	S/
2		0	0	0.03	1,490.55
5	Prec-5793sku/und-Impx100	SKU511	5046	S/	S/
0		4	0	0.03	1,438.11
2	Bol-5004sku/mm-LocPerx100	SKU394	6392	S/	S/
4		7	3	0.02	1,329.60
8	Punn-7011sku/kg-Impx100	SKU309	2518	S/	S/
6		0	3	0.05	1,226.41
2	Fram-5164sku/kg-LocPerxlote	SKU293	3229	S/	S/
7		8	7	0.04	1,178.84
3	ETQ-5068sku/mm-Impxlote	SKU434	3109	S/	S/
6		7	1	0.04	1,137.93
6	Esqu-9232sku/mm-Impx100	SKU593	2360	S/	S/
0		1	1	0.05	1,121.05
9	Punn-8050sku/und-Impx100	SKU503	4290	S/	S/
7		4	0	0.03	1,093.95
7	CAJA-7205sku/M-Impx100	SKU584	5134	S/	S/
2		1	1	0.02	1,052.49
6	Gel-414sku/kg-LocPerx100	SKU273	3498	S/	S/
1		6	2	0.03	1,014.48

1	Punn-2351sku/mm-Impxlote	SKU327	2316	S/	S/
2		0	2	0.04	979.75
7	Fra-7450sku/und-LocPerxlote	SKU707	2278	S/	S/
5		4	5	0.04	966.08
7	ETQ-5104sku/und-LocPerx100	SKU292	3076	S/	S/
7		8	9	0.03	870.76
9	Punn-3736sku/kg-LocPerxlote	SKU469	4032	S/	S/
7		3	0	0.02	834.62
3	CAJA-9810sku/kg-LocPerx100	SKU235	2114	S/	S/
4		5	5	0.04	828.88
1	ETQ-1080sku/kg-Impxlote	SKU656	2537	S/	S/
3		2	5	0.03	827.23
3	Ara-8366sku/kg-Impxlote	SKU386	2200	S/	S/
6		5	9	0.03	693.28
2	CAJ-4541sku/M-LocPerxlote	SKU234	2180	S/	S/
8		7	3	0.03	660.63
9	Esq-3015sku/mm-Impxlote	SKU287	1412	S/	S/
2		9	3	0.02	329.07
					S/
					107,622.48

Una vez organizada la información de inventarios se realiza el análisis de Pareto respecto a los costos.

**Tabla 36**

*Análisis de Pareto por costos de inventarios*

Código SKU	Cantidad	Costo unitario	Costo total	Fr	Fa
SKU5579	95,968	S/ 0.07	S/ 5,124.69	4.8%	4.8%
SKU4996	86,823	S/ 0.09	S/ 4,653.71	4.3%	9.1%
SKU4457	98,545	S/ 0.06	S/ 4,533.07	4.2%	13.3%
SKU7057	98,084	S/ 0.09	S/ 4,443.21	4.1%	17.4%
SKU6854	84,851	S/ 0.03	S/ 3,674.05	3.4%	20.8%
SKU3545	79,111	S/ 0.07	S/ 3,504.62	3.3%	24.1%
SKU6277	93,242	S/ 0.08	S/ 3,198.20	3.0%	27.1%
SKU5607	91,134	S/ 0.07	S/ 3,007.42	2.8%	29.9%
SKU5917	72,044	S/ 0.02	S/ 2,939.40	2.7%	32.6%
SKU7391	67,703	S/ 0.08	S/ 2,904.46	2.7%	35.3%
SKU5368	78,629	S/ 0.09	S/ 2,759.88	2.6%	37.9%
SKU4205	49,837	S/ 0.05	S/ 2,716.12	2.5%	40.4%
SKU3935	65,816	S/ 0.04	S/ 2,612.90	2.4%	42.8%
SKU6448	64,142	S/ 0.04	S/ 2,463.05	2.3%	45.1%
SKU7285	87,341	S/ 0.03	S/ 2,436.81	2.3%	47.4%
SKU2789	90,395	S/ 0.03	S/ 2,377.39	2.2%	49.6%
SKU3330	75,699	S/ 0.03	S/ 2,195.27	2.0%	51.6%
SKU4628	79,763	S/ 0.03	S/ 2,185.51	2.0%	53.6%
SKU3675	68,032	S/ 0.03	S/ 2,149.81	2.0%	55.6%
SKU4916	77,513	S/ 0.03	S/ 2,116.10	2.0%	57.6%
SKU6310	52,830	S/ 0.04	S/ 2,102.63	2.0%	59.6%

SKU3022	55,440	S/	0.04	S/	2,056.82	1.9%	61.5%
SKU6706	58,329	S/	0.04	S/	2,047.35	1.9%	63.4%
SKU4676	88,598	S/	0.02	S/	2,046.61	1.9%	65.3%
SKU4402	60,561	S/	0.03	S/	1,980.34	1.8%	67.1%
SKU4436	51,784	S/	0.04	S/	1,957.44	1.8%	68.9%
SKU3499	46,374	S/	0.04	S/	1,938.43	1.8%	70.7%
SKU2542	43,822	S/	0.04	S/	1,923.79	1.8%	72.5%
SKU6504	77,643	S/	0.02	S/	1,910.02	1.8%	74.3%
SKU3815	47,788	S/	0.04	S/	1,863.73	1.7%	76.0%
SKU5969	40,469	S/	0.04	S/	1,732.07	1.6%	77.6%
SKU4969	31,353	S/	0.05	S/	1,718.14	1.6%	79.2%
SKU4168	68,605	S/	0.02	S/	1,653.38	1.5%	80.8%
SKU5345	67,880	S/	0.02	S/	1,622.33	1.5%	82.3%
SKU6080	49,520	S/	0.03	S/	1,490.55	1.4%	83.7%
SKU5114	50,460	S/	0.03	S/	1,438.11	1.3%	85.0%
SKU3947	63,923	S/	0.02	S/	1,329.60	1.2%	86.2%
SKU3090	25,183	S/	0.05	S/	1,226.41	1.1%	87.4%
SKU2938	32,297	S/	0.04	S/	1,178.84	1.1%	88.5%
SKU4347	31,091	S/	0.04	S/	1,137.93	1.1%	89.5%
SKU5931	23,601	S/	0.05	S/	1,121.05	1.0%	90.6%
SKU5034	42,900	S/	0.03	S/	1,093.95	1.0%	91.6%
SKU5841	51,341	S/	0.02	S/	1,052.49	1.0%	92.6%
SKU2736	34,982	S/	0.03	S/	1,014.48	0.9%	93.5%
SKU3270	23,162	S/	0.04	S/	979.75	0.9%	94.4%
SKU7074	22,785	S/	0.04	S/	966.08	0.9%	95.3%
SKU2928	30,769	S/	0.03	S/	870.76	0.8%	96.1%
SKU4693	40,320	S/	0.02	S/	834.62	0.8%	96.9%
SKU2355	21,145	S/	0.04	S/	828.88	0.8%	97.7%
SKU6562	25,375	S/	0.03	S/	827.23	0.8%	98.4%
SKU3865	22,009	S/	0.03	S/	693.28	0.6%	99.1%
SKU2347	21,803	S/	0.03	S/	660.63	0.6%	99.7%
SKU2879	14,123	S/	0.02	S/	329.07	0.3%	100.0%
					S/ 107,622.48		



**Tabla 37**

*Detalle de inventarios con clasificación ABC*

<b>Material</b>	<b>Costo total</b>	<b>Fr</b>	<b>Fa</b>	<b>TIPO</b>
Bolsa - Excover - 1.5x05 mt - HTG7	S/ 5,124.69	4.8%	4.8%	A
Pallet x und - certwood 236h	S/ 4,653.71	4.3%	9.1%	A
Esquinero cart - 1.5mtx0.04m - Trup58 x 50	S/ 4,533.07	4.2%	13.3%	A
Cajas-Carton-12x180g / 1000 und	S/ 4,443.21	4.1%	17.4%	A
Cajas / 1000 und	S/ 3,674.05	3.4%	20.8%	A
Clamshells 125gr -245-Eco 108x108x35 mm/100 und	S/ 3,504.62	3.3%	24.1%	A
Punnet 125gr -245-Eco 108x108x35 mm/100 und	S/ 3,198.20	3.0%	27.1%	A
Etiquetas P 50x50mm Policromo / Rollos (100x100)	S/ 3,007.42	2.8%	29.9%	A
Etiquetas P 50x50mm blanco / Rollos (100x100)	S/ 2,939.40	2.7%	32.6%	A
Precinto seg-124-hy / 100 und (x500m)	S/ 2,904.46	2.7%	35.3%	A
Zunchos x 5mt x secbox/ 100 und (x500m)	S/ 2,759.88	2.6%	37.9%	A
ETQ-9675sku/mm-LocPerx100	S/ 2,716.12	2.5%	40.4%	B
Bol-5411sku/und-Impx100	S/ 2,612.90	2.4%	42.8%	B
Gel-9309sku/M-Impxlote	S/ 2,463.05	2.3%	45.1%	B
Pall-7146sku/kg-LocPerx100	S/ 2,436.81	2.3%	47.4%	B
Pre-6912sku/mm-LocPerxlote	S/ 2,377.39	2.2%	49.6%	B
Esqu-2427sku/M-Impxlote	S/ 2,195.27	2.0%	51.6%	B
Ara-9660sku/M-Impx100	S/ 2,185.51	2.0%	53.6%	B
ETQ-1080sku/kg-Impxlote	S/ 2,149.81	2.0%	55.6%	B
ETQ -2460sku/und-LocPerxlote	S/ 2,116.10	2.0%	57.6%	B
Zunc-5282sku/kg-LocPerx100	S/ 2,102.63	2.0%	59.6%	B
Sepa-8198sku/mm-Impxlote	S/ 2,056.82	1.9%	61.5%	B
Pall-5465sku/kg-Impx100	S/ 2,047.35	1.9%	63.4%	B
Bol-4465sku/und-LocPerx100	S/ 2,046.61	1.9%	65.3%	B
Bol-4465sku/und-LocPerx100	S/ 1,980.34	1.8%	67.1%	B
Esqu-9753sku/und-LocPerx100	S/ 1,957.44	1.8%	68.9%	B
Punn-6671sku/und-LocPerx100	S/ 1,938.43	1.8%	70.7%	B
ETQ-8746sku/M-LocPerxlote	S/ 1,923.79	1.8%	72.5%	B
Pall-4290sku/und-Impx100	S/ 1,910.02	1.8%	74.3%	B
Sepa-3345sku/mm-LocPerx100	S/ 1,863.73	1.7%	76.0%	B
ETQ-5299sku/und-Impx100	S/ 1,732.07	1.6%	77.6%	B
ETQ -3698sku/und-LocPerxlote	S/ 1,718.14	1.6%	79.2%	B
Zun-5558sku/M-Impx100	S/ 1,653.38	1.5%	80.8%	B
Gelp-7305sku/mm-Impx100	S/ 1,622.33	1.5%	82.3%	C
Zun-3684sku/und-LocPerxlote	S/ 1,490.55	1.4%	83.7%	C
Prec-5793sku/und-Impx100	S/ 1,438.11	1.3%	85.0%	C
Bol-5004sku/mm-LocPerx100	S/ 1,329.60	1.2%	86.2%	C
Punn-7011sku/kg-Impx100	S/ 1,226.41	1.1%	87.4%	C
Fram-5164sku/kg-LocPerxlote	S/ 1,178.84	1.1%	88.5%	C
ETQ-5068sku/mm-Impxlote	S/ 1,137.93	1.1%	89.5%	C
Esqu-9232sku/mm-Impx100	S/ 1,121.05	1.0%	90.6%	C
Punn-8050sku/und-Impx100	S/ 1,093.95	1.0%	91.6%	C

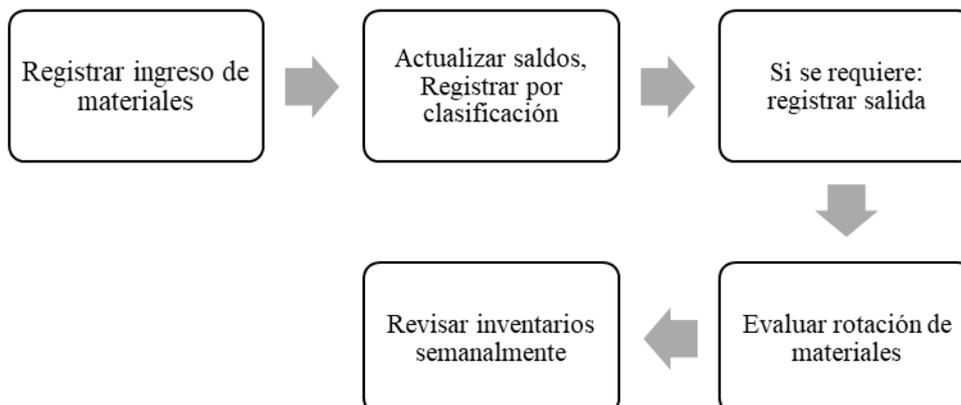
CAJA-7205sku/M-Impx100	S/	1,052.49	1.0%	92.6%	C
Gel-414sku/kg-LocPerx100	S/	1,014.48	0.9%	93.5%	C
Punn-2351sku/mm-Impxlote	S/	979.75	0.9%	94.4%	C
Fra-7450sku/und-LocPerxlote	S/	966.08	0.9%	95.3%	C
ETQ-5104sku/und-LocPerx100	S/	870.76	0.8%	96.1%	C
Punn-3736sku/kg-LocPerxlote	S/	834.62	0.8%	96.9%	C
CAJA-9810sku/kg-LocPerx100	S/	828.88	0.8%	97.7%	C
ETQ-1080sku/kg-Impxlote	S/	827.23	0.8%	98.4%	C
Ara-8366sku/kg-Impxlote	S/	693.28	0.6%	99.1%	C
CAJ-4541sku/M-LocPerxlote	S/	660.63	0.6%	99.7%	C
Esq-3015sku/mm-Impxlote	S/	329.07	0.3%	100.0%	C

### Proceso de gestión de inventarios

Para complementar el sistema de clasificación ABC se propone también el siguiente proceso de gestión de inventarios de manera que se tenga control sobre los ingresos, salidas y saldos de los inventarios.

**Figura 39**

*Procedimiento de gestión de inventarios con sistema ABC*



### Mejoras por implementación del sistema ABC

Las mejoras por la gestión de inventarios con el sistema ABC es principalmente la reducción de costos operativos de material no utilizado tal como se muestra a continuación.

**Tabla 38**

*Resumen de costos operativos por implementación del sistema ABC*

<b>Materiales</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Stock promedio sin uso</b>	<b>Costo total</b>
Bolsa - Excover - 1.5x05 mt - HTG7	S/ 0.07	1013.09	S/ 74.16
Pallet x und - certwood 236h	S/ 0.09	885.94	S/ 81.33
Esquinero cart - 1.5mtx0.04m - Trup58 x 50	S/ 0.06	1288.42	S/ 76.79
Cajas-Carton-12x180g / 1000 und	S/ 0.09	1201.46	S/ 110.17
Cajas / 1000 und	S/ 0.03	455.55	S/ 13.80
Clamshells 125gr -245-Eco 108x108x35 mm/100 und	S/ 0.07	1098.75	S/ 79.66
Punnet 125gr -245-Eco 108x108x35 mm/100 und	S/ 0.08	1032.13	S/ 82.47
Etiquetas P 50x50mm Policromo / Rollos (100x100)	S/ 0.07	279.24	S/ 20.44
Etiquetas P 50x50mm blanco / Rollos (100x100)	S/ 0.02	182.52	S/ 3.92
Precinto seg-124-hy / 100 und (x500m)	S/ 0.08	820.3	S/ 69.15
Zunchos x 5mt x secbox/ 100 und (x500m)	S/ 0.09	1120.44	S/ 101.51
			S/ 713.41

**Tabla 39**

*Indicador mejorado por sistema ABC*

Costo de material útil	S/ 101,805.93
Costo total de material	S/ 107,622.48
% Material aprovechado	94.60%

### Resumen general de mejoras

**Tabla 40**

*Matriz de indicadores mejorados*

Área	N°	Causa raíz	Indicador	Formula	Valor actual	Pérdidas por Costos operativos antes	Valor meta	Pérdidas por Costos operativos después	Beneficio	Herramienta - Método
Gestión de producción	C1	No existe orden y limpieza en la línea de producción	% Mejora continua en línea	Mlinea = (acciones cumplidas / acciones planificadas)	0%	S/ 1,645.14	90%	S/ 337.29	S/ 1,307.85	Implementación de 5S's
Gestión de producción	C2	Inadecuado flujo de producción en la línea	% Estandarización de línea de producción	Plinea = Tiempo total empleado / producción total	60%	S/ 4,392.51	90%	S/ 2,228.25	S/ 2,164.27	Kanban - Producción
Gestión de producción	C3	Inadecuada gestión de personal	% Personal capacitado	Pcap = # personal capacitado / Total de personal	30%	S/1,669	90%	S/ 668	S/ 1,001.66	Plan de capacitación
Logística	C4	No existe gestión de almacenamiento	% Tiempo de operación de almacén	Talmacen = (Tiempo de op 1 - Tiempo de op 0) / (Tiempo de op 0)	0%	S/ 5,001.38	81%	S/ 950.85	S/ 4,050.53	Layout
Logística	C5	No existe gestión de proveedores de materiales	% Proveedores calificados	Prov= # Proveedores calificados / total del proveedor	0%	S/ 4,862.99	83%	S/ 336.67	S/ 4,526.32	Gestión de proveedores
Logística	C6	Falta de gestión de inventarios de materiales	% Material aprovechado	Mat = costo de material útil / costo total de material	0%	S/ 5,816.55	95%	S/ 713.41	S/ 5103.14	Sistema ABC
						S/ 23,388.00		S/ 10,727.83	S/ 13,764.03	

## 2.8. Evaluación económica financiera

La implementación de las mejoras propuesta se evaluará mediante ratios financieros de viabilidad costo beneficio, TIR y VAN. De igual manera se presenta a continuación el resumen de las inversiones para las implementaciones para las áreas de Producción y Logística.

### 2.8.1. Inversiones para las mejoras propuestas

Se detallan las inversiones por área y herramienta de mejora.

**Tabla 41**

*Detalle de inversiones en mejoras*

Área	Implementación	Descripción	Cantidad	Precio por unidad	Inversión total
Gestión de Producción	Implementación de 5S's	Tarjetas de colores x ciento	2	S/ 685.00	S/ 1,370.00
		kit Equipo de limpieza	10	S/ 365.00	S/ 3,650.00
		Material para oficina	1	S/ 950.00	S/ 950.00
	Kanban - Producción	Tarjetas Kanban x ciento	7	S/ 750.00	S/ 5,250.00
		Javas de plástico	100	S/ 25.00	S/ 2,500.00
		Tablero 1.50x3.00x0.25	1	S/ 560.00	S/ 560.00
		Post it x 100 und x 100	12	S/ 65.00	S/ 780.00
		Software JIRA - Licencia	1	S/ 8,500.00	S/ 8,500.00
		Plan de capacitación	Material de lectura	1	S/ 550.00
	Consultora especializada		1	S/ 6,500.00	S/ 6,500.00
	Proyectores		2	S/ 250.00	S/ 500.00
	Incentivos		1	S/ 8,000.00	S/ 8,000.00
	Laptop para ingeniería		3	S/ 4,500.00	S/ 13,500.00
		Programa integrado de operaciones - licencia	1	S/ 5,500.00	S/ 5,500.00
Logística	Layout	Señalización	15	S/ 85.00	S/ 1,275.00
		Mano de obra	10	S/ 255.00	S/ 2,550.00
		Racks	20	S/ 955.00	S/ 19,100.00
		Diseño	1	S/ 3,560.00	S/ 3,560.00
	Gestión de proveedores	Software Hubspot CRM - SRM - Licencia	1	S/ 7,500.00	S/ 7,500.00
	Sistema ABC	Materiales para oficina	1	S/ 1,050.00	S/ 7,500.00
		Software Proinventori - licencia	1	S/ 7,500.00	S/ 7,500.00
		Capacitaciones para logística	1	S/ 6,500.00	S/ 6,500.00
		Materiales para oficina	1	S/ 850.00	S/ 850.00
		Laptop para ingeniería	3	S/ 4,500.00	S/ 13,500.00
		Programa integrado de Logística - licencia	1	S/ 9,500.00	S/ 9,500.00
<b>Total</b>					<b>S/ 137,445.00</b>

## 2.8.2. Análisis de factibilidad económica

El análisis de la factibilidad económica financiera de la empresa se realizará a través de un flujo de caja proyectado a 5 años el cual se consolidaron las ventas proyectadas anuales, los beneficios por reducción de costos operativos anualmente, los costos de operación, los gastos administrativos y de venta (GAV) así como la depreciación de la maquinaria de la línea de producción. (Ver Tabla 43)

El análisis final de viabilidad se determinó y confirmó de acuerdo con los siguientes indicadores: un costo beneficio mayor a 1, VAN superior a 0, TIR mayor a la TMAR (15%), se consideró adicionalmente el periodo de recuperación de la inversión. (Ver Tabla 42)

**Tabla 42**

*Detalle de inversiones en mejoras*

<b>Costo beneficio</b>	1.10
<b>VAN</b>	S/405,643.98
<b>TIR</b>	115%
<b>TMAR</b>	15%
<b>PRI</b>	1.83

**Tabla 43**

*Detalle de análisis de factibilidad con flujo de caja*

Estado de resultados	Años					
	0	1	2	3	4	5
Ingresos		S/ 13,691,208	S/ 13,840,442	S/ 13,991,303	S/ 14,143,808	S/ 14,297,976
Beneficios		S/ 165,168	S/ 171,775	S/ 178,646	S/ 185,792	S/ 193,224
Costos operativos		S/ 10,816,054	S/ 10,933,949	S/ 11,053,129	S/ 11,173,608	S/ 11,295,401
GAV		S/ 2,875,154	S/ 2,906,493	S/ 2,938,174	S/ 2,970,200	S/ 3,002,575
Depreciación de activos		S/ 113,745				
Utilidad antes de Impuestos		S/ 51,424	S/ 58,031	S/ 64,902	S/ 72,047	S/ 79,479
Impuesto a la renta		S/ 15,427	S/ 17,409	S/ 19,470	S/ 21,614	S/ 23,844
Utilidad neta		S/ 35,997	S/ 40,621	S/ 45,431	S/ 50,433	S/ 55,635

Flujo de caja	Años					
		S/ 1	S/ 2	S/ 3	S/ 4	S/ 5
Utilidades		S/ 51,424	S/ 40,621	S/ 45,431	S/ 50,433	S/ 55,635
Depreciación de activos		S/ 113,745				
Inversión	-S/ 137,445					
Flujo neto por año	-S/ 137,445	S/ 165,168	S/ 154,366	S/ 159,176	S/ 164,178	S/ 169,380

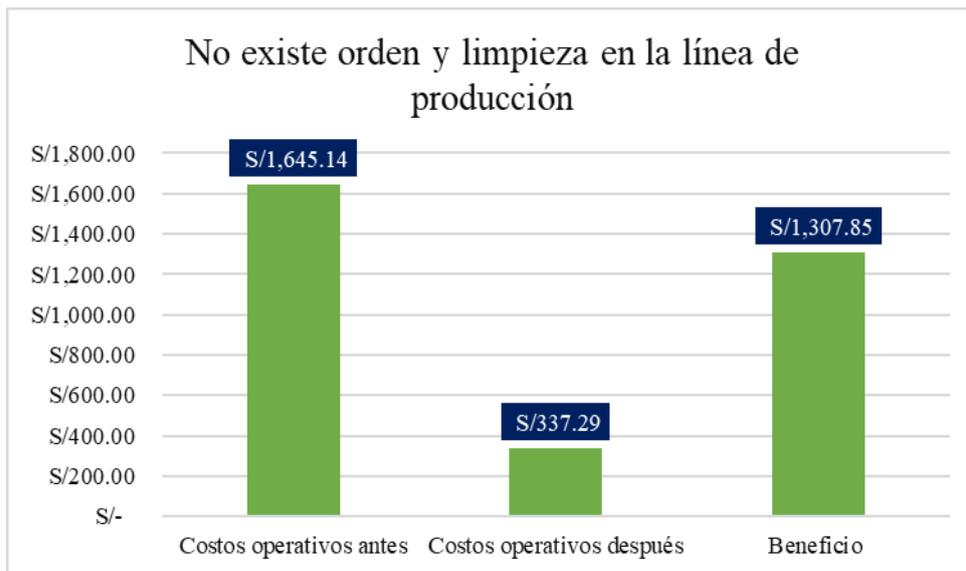
### CAPÍTULO III. RESULTADOS

Como principales resultados obtenido a partir de las mejoras propuestas para la gestión de producción y para el área de logística de una empresa agroindustrial en Trujillo 2021, se tienen los siguientes: a través del diagnóstico realizado se identificaron las causas raíz a los problemas que tienen incidencia sobre los costos operativos de la empresa; en tal sentido se evaluaron y propusieron las herramientas adecuadas para las soluciones en las áreas indicadas. Se detalla a continuación la disminución en los costos operativos y sus respectivos beneficios por área y herramienta.

#### 3.1. Resultados en la gestión de Producción

**Figura 40**

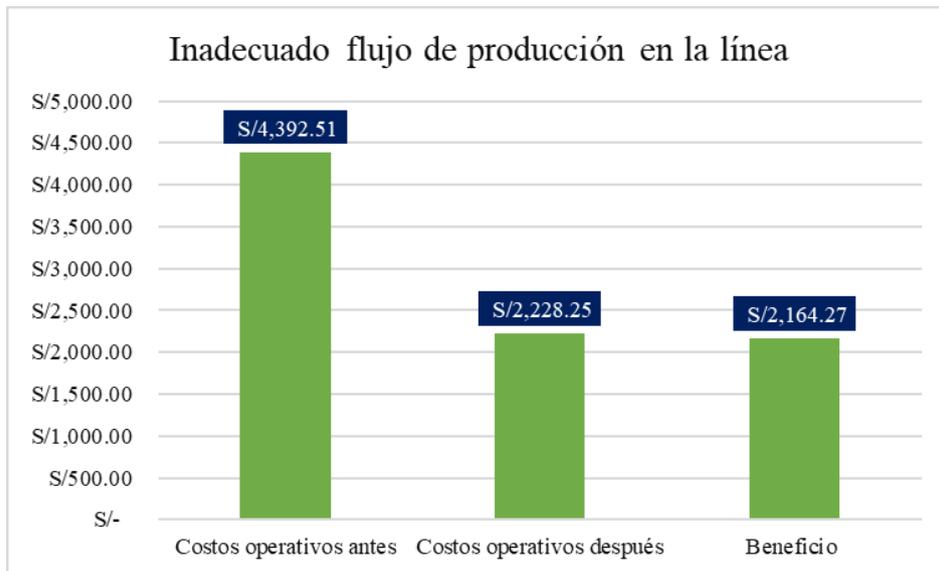
*Resumen de reducción de costos operativos por implementación de 5S*



*Nota.* Los costos operativos están expresados de manera mensual

**Figura 41**

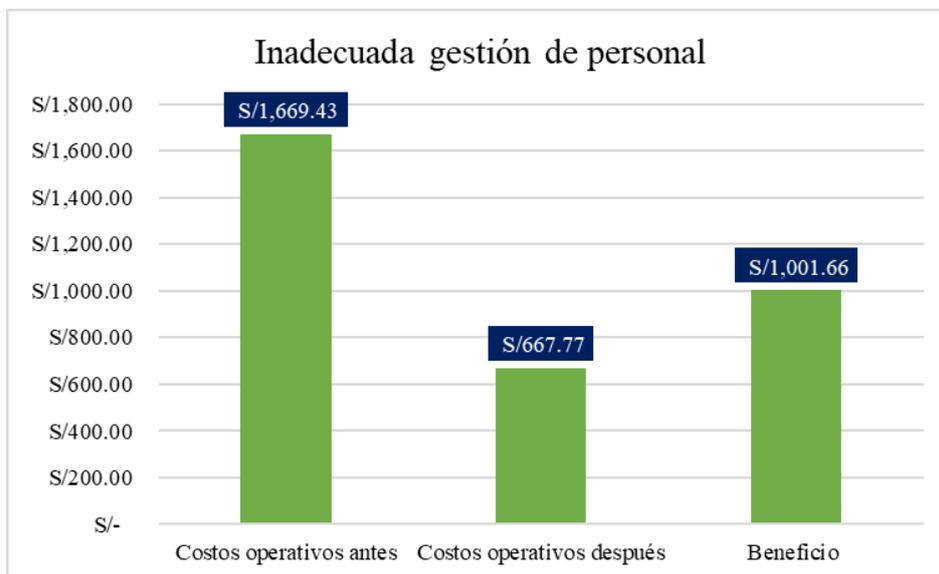
*Resumen de reducción de costos operativos por implementación Kanban*



*Nota.* Los costos operativos están expresados de manera mensual

**Figura 42**

*Resumen de reducción de costos operativos por implementación Plan de capacitación*

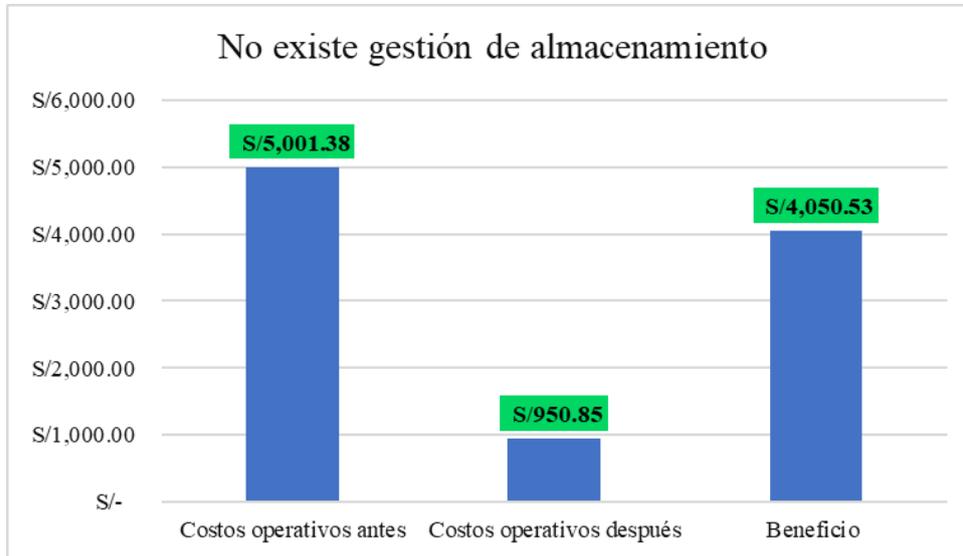


*Nota.* Los costos operativos están expresados de manera mensual

### 3.2. Resultados en Logística

**Figura 43**

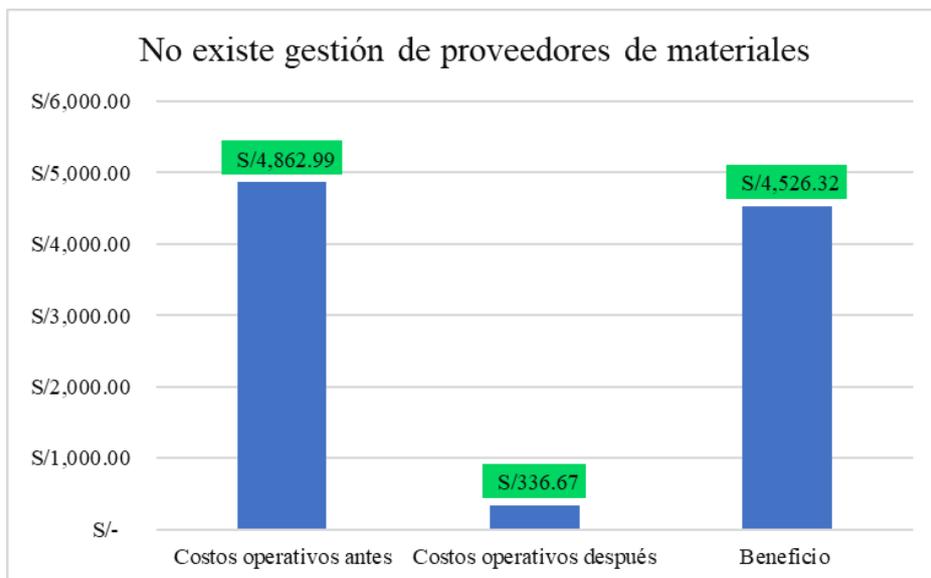
*Resumen de reducción de costos operativos por implementación Layout*



*Nota.* Los costos operativos están expresados de manera mensual

**Figura 44**

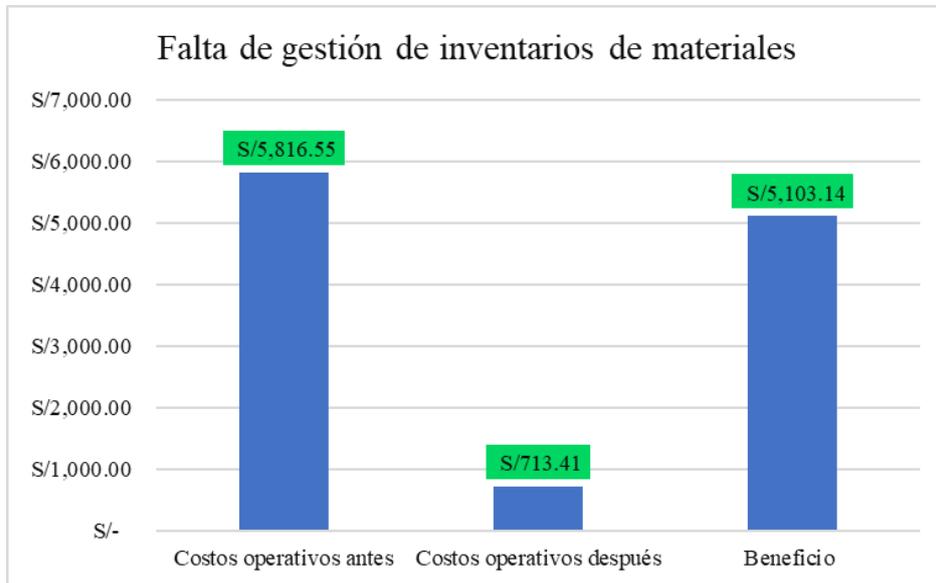
*Resumen de reducción de costos operativos por implementación gestión de proveedores*



*Nota.* Los costos operativos están expresados de manera mensual

**Figura 45**

*Resumen de reducción de costos operativos por implementación Layout*



*Nota.* Los costos operativos están expresados de manera mensual

## CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

### 4. Discusión

Las propuestas de mejora se orientaron a la disminución de costos operativos desde la Gestión de Producción y la Logística de una empresa Agroindustrial, dadas las causas raíz identificadas para cada área las cuales fueron la no existencia de orden y limpieza en la línea de producción, el inadecuado flujo de producción y la inadecuada gestión de personal, así como la no existencia de gestión de almacenamiento, inventarios y proveedores de materiales.

En tal sentido el impacto de la propuesta de mejora: Implementación de 5S's, Kanban, Plan de capacitación, Layout, Gestión de proveedores y Sistema ABC en la gestión de producción y logística en los costos operación disminuyéndolos de S/ 23, 388.00 soles a S/ 5,234.324 soles es decir una disminución del 78% siendo el ahorro de S/ 18,153.76, lo cual guarda relación con el hallazgo de Huertas y Saldaña (2022) en cuya investigación al determinar el impacto de las propuestas de mejora tales como sistema ABC, gestión de inventarios, Layout de almacén, Kardex, Pronósticos de producción e implementación de nueva maquinaria en la gestión de producción y logística lograron reducir los costos operativos en el orden del 4.74% con un ahorro de S/ 375,095 soles al año. El resultado se alinea a lo indicado por Nuño (2017) quien expone que los costos operativos son aquellos que se generan a partir de las actividades propias de las empresas y por lo tanto se ven afectados por la gestión de dichas operaciones principalmente las que tienen que ver con la producción y logística como actividades principales de la mayoría de las empresas.

Con la implementación de las 5S como herramienta propuesta para la mejora de la falta de orden y limpieza, en la Figura 40 se aprecia que se logró un ahorro en costos operativos de S /1,307.85, lo cual concuerda con los resultados de Yuiján (2014) en investigación orientada a la mejora del área logística de una empresa comercial a través de

la aplicación del lean Six Sigma la cual utiliza el mismo principio básico de las 5S, logró un impacto en costos operativos del 20% así como mejoras en los niveles de servicios; los resultados guardan relación con lo expuesto por Pérez et al (2016) quien indica que las mejoras con lean manufacturing tiene como base la implementación de 5S con la cual se logra mejoras posteriores que impactan en las actividades operativas de la empresa, lo cual finalmente impacta en los costos operativos.

Con la implementación del Kanban como herramienta propuesta para mejorar el inadecuado flujo de producción en la línea, en la Figura 41 se aprecia que se logró una disminución como impacto en los costos operativos del 49% lo cual representa un ahorro del S/ 2.164.27, lo cual concuerda con los resultados de Moposita (2017) que en su investigación que tuvo como objetivo implementar un sistema de producción Kanban en la producción de calzados aplicación la herramienta Kanban como principio en el flujo de producción de la línea, logró un impacto en costos operativos al reducirlos al 80 % ya que se reducen tiempos ociosos, mejora la productividad y la eficiencia de la línea en el orden de un 95%; los resultados guardan relación con lo expuesto por Vargas et al (2016) quienes mencionan que el principio de producción pull (jalar) en el que se basa la herramienta Kanban tiene un impacto en la reducción de tiempos muertos, estandarización de operaciones en la línea, eficiencia de mano de obra y de máquinas.

Con la implementación del Plan de Capacitación como herramienta propuesta para mejorar la inexistente gestión de personal, en la Figura 42 se aprecia que se logró una disminución como impacto en los costos operativos del 60% lo cual representa un ahorro del S/ 1,001 soles lo cual concuerda con los resultados de Montenegro y Hernández (2019) en cuya investigación que tuvo como objetivo proponer mejoras en la cadena de abastecimiento de una empresa agroindustrial, remarca la aplicación de capacitación y perfiles de puestos definidos así como los MOF (manuales de organización y funciones) como componente

crucial para lograr mejoras y adhesión a otras herramientas y métodos propuestos, logró un impacto en costos operativos en términos de ahorro del S/ 108,909 soles al año, dada la mejora en la productividad y disminución de tiempos de operación del 35% ; los resultados guardan relación con lo expuesto por Hidalgo, Hernández y Leyva (2020) quienes manifiestan que fortalecer las capacidades del capital o recursos humano mejora la eficiencia de las operaciones tanto a corto como a largo plazo, las mejoras en la eficiencia finalmente se traducen en menores costos y retorno de las inversiones en capacitación.

En tanto a la Logística, con la implementación de layout como propuesta para mejorar la falta de gestión de almacenamiento, en la Figura 43 se aprecia que se logró una disminución como impacto en los costos operativos del 81% lo cual representa un ahorro del S/ 4,050.53, lo cual concuerda con los resultados de Clavo (2017) en cuya investigación que tuvo como objetivo proponer en mejoras de gestión logística mediante re distribución física del almacén junto con operaciones de almacenamiento estandarizadas, logró una reducción en costos operativos del 48 % con ahorros del S/ 95 740 dada la implementación de un layout que mejora el flujo de materiales y productos junto con operaciones de picking estandarizadas que reducen los tiempos de operación. Los resultados guardan relación con lo expuesto por Anaya (2016) quien indica que la gestión logística tiene como objetivo mantener un control del flujo de materiales en todo el proceso productivo, así mismo tiene como objetivo mantener una adecuada distribución y gestión en los almacenes dado que es donde hay más oportunidades de controlar costos de operación.

Con la implementación de la gestión de proveedores como mejora propuesta para la no existencia de gestión de proveedores de materiales, en la Figura 44 se aprecia que se logró una disminución como impacto en los costos operativos en términos de ahorro de S/ 4,526.32; estos resultados con comparables con los que manifiesta Vera (2019) en su investigación cuyo objetivo fue de proponer la gestión de proveedores en una empresa, para

lo cual se basó en un modelo de gestión de proveedores integrado con TQM, el principal resultado que obtuvo fue el ahorro en costos operativos por un total de \$ 7,000.00 USD al año con un beneficio de \$0.50 dólares de ahorro por cada dólar invertido en la propuesta; los resultados mencionados concuerdan con lo expuesto por Bonilla, Chávez y Calderón (2020) quienes manifiestan que la gestión de proveedores genera valor agregado a las organizaciones y tiene un impacto en su rentabilidad por lo que debe planificarse, mantenerse y mejorarse de acuerdo con las necesidades de los productos, servicios y operaciones de cada organización.

Con la implementación del Sistema ABC como mejora propuesta para la Falta de gestión de inventarios de materiales, en la Figura 45 se aprecia que se logró una disminución como impacto en los costos operativos en términos de ahorro de S/ S/5,103.14 y una disminución del 88%; estos resultados son comparables con los que manifiesta Camorga (2016) en su investigación cuyo objetivo fue de implementar un plan de mejora en procesos logísticos de almacenamiento y despacho para cual aplicó el método de gestión de inventarios ABC, manual de procesos logísticos y un sistema de gestión por indicadores; los resultados mencionados concuerdan con lo expuesto por Monterroso (2019) quien expone que la gestión de inventarios debe gestionarse mediante herramientas y técnicas que prioricen el orden de cada material o producto terminado el cual debe hacer sinergia con las técnicas de almacenamiento dado que son los procesos principales para el control de entradas / salidas de materiales o productos, los mismos que impactan en la eficiencia de las operaciones logísticas y por lo tanto en la rentabilidad del área y de la empresa.

#### **4.1. Conclusiones**

Se determinó que el impacto de la propuesta de mejora en la Gestión de producción y logística en los costos operativos de la empresa agroindustrial en Trujillo 2021 fue positivo dado que se disminuyeron de un total mensual de S/ 23,388 a S/5,234

Se realizó el diagnóstico situacional de los costos operativos tanto para la gestión de Producción como para Logística de la empresa agroindustrial, en donde se determinaron las causas raíz a los altos costos operativos los cuales fueron un total de S/ 7,707 y de S/ 15,680 para cada área respectivamente.

Se desarrollaron las propuestas de mejora en la gestión de Producción y Logística de la empresa agroindustrial las cuales se basaron en las siguiente herramientas o métodos: Implementación de 5S's, Kanban, Plan de capacitación, layout, Gestión de proveedores y Sistema ABC; obteniendo una disminución del 58% con un ahorro de S/4,473.77 en la Gestión de Producción y del 87% % con un ahorro de S/ 13,679 en Logística

Se logró determinar el impacto en los costos de operación de la empresa agroindustrial luego de la implementación de la propuesta de mejora, de donde se obtuvo una reducción del 78% pasando de un total de costos de S/23,388 a un total de S/5,234.24

Se evaluó la factibilidad económica de las propuestas de mejora en la Gestión de Producción y Logística de la empresa agroindustrial a través del análisis económico financiero de donde se obtuvo que las propuestas son viables dado que se obtuvo un costo beneficio de 1.10, un VAN positivo de S/405,643.98, tasa interna de retorno de 115% y un periodo de recuperación de la inversión de 1.83 años.

## REFERENCIAS

- Agraria. (2022). *Exportaciones de arándanos en la campaña 2022/2023 alcanzarían las 275 mil toneladas*. Agraria.pe Agencia Agraria de Noticias.  
<https://agraria.pe/noticias/exportaciones-de-arandanos-en-la-campana-2022-2023-alcanzari-27826>
- Arándanos Perú. (2022). *Frambuesas – Arándanos Perú*. Arándanos Perú; Arándanos Perú. <https://arandanosperu.pe/category/frambuesas/>
- Bautista, S., Correa, Z. & Ventura, R. (2020). Situación actual de los envases utilizados para la conservación postcosecha de productos hortofrutícolas. *Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha*, 21(1).  
<https://www.redalyc.org/journal/813/81363356002/>
- Bonilla, V., Chávez, A., y Calderón, J. (2020). El valor agregado de la planificación estratégica en la cadena de suministro. *Jornal of business and entrepreneurial studies*, 4(3), 1-20.
- Camaiora, B. (2017). “*Plan de mejoramiento de productividad en los procesos de envasado de la agroindustrial Sol y Verde SAC*” [Tesis de grado].
- Cardenas, M., Flores, B., & Huaman, M. (2019). *Exportación de arándanos frescos a EE.UU.* [Tesis].  
[https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/627587/Cardenas\\_HM.pdf?sequence=3](https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/627587/Cardenas_HM.pdf?sequence=3)
- Clavo, J. (2017). “*Propuesta de Mejora para La Gestión de Producción mediante Manufactura esbelta de la Empresa A&L Import Trade S.A.C*” [Tesis. Universidad del Azuay].

- Felipe, L., Darío, M., & Zapata, A. (2017). Mejoramiento de procesos de manufactura utilizando Kanban. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, 14(27), 221–233.  
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=75045730015>
- Forero, Y. y Ovalle, A. (2018). Análisis de los Sistemas de Programación de la Producción en la Gran Empresa de la Región Centro Sur de Caldas-Colombia. *Ingeniería Industrial. Actualidad Y Nuevas Tendencias*, III (10), 91–98.  
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=215028421010>
- Fresh Fruit. (2022). *Producción de frambuesa se abre paso en el Perú*. Fresh Fruit - Expertos En Inteligencia Comercial. [https://freshfruit.pe/2020/01/26/produccion-de-frambuesa-se-abre-paso-en-el-peru/#:~:text=Los%20principales%20destinos%20de%20la,Bajos%20\(US%24%204.33\).](https://freshfruit.pe/2020/01/26/produccion-de-frambuesa-se-abre-paso-en-el-peru/#:~:text=Los%20principales%20destinos%20de%20la,Bajos%20(US%24%204.33).)
- Hidalgo, Y., Hernández, Y., & Leyva, N. (2020). Indicadores para evaluar el impacto de la capacitación en el trabajo. *Ciencias Holguín*, 26(1), 74–88.  
<https://www.redalyc.org/journal/1815/181562407006/html/>
- Huertas, D., & Saldaña, L. (2022). “*propuesta de mejora en las gestiones de producción y logística para mejorar la productividad de una empresa del sector agroindustria molinera en la libertad, 2022*” [Tesis].
- Ibarra, V. Ballesteros, L. (2017). Manufactura Esbelta. *Conciencia Tecnológica*, 53.  
<https://www.redalyc.org/journal/944/94453640004/html/>
- Koo, W. (2022). *Pulpas Frutas Congeladas, Paltas, Arándanos, Perú Exportación 2022 abril - Agrodataperu*. Agrodataperu.  
<https://www.agrodataperu.com/2022/05/pulpas-frutas-congeladas-paltas-arandanos-peru-exportacion-2022-abril.html>

Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. (2020). *Frutas*. Midagri.gob.pe.

<https://www.midagri.gob.pe/portal/31-sector-agrario/lineas-de-cultivos-emergentes/259-frutas?start=3>

Montenegro, J., & Herrera, N. (2019). “*Propuesta de mejora en la planta de envasado y fríos de la empresa agroindustrial Export Valle Verde S.A.C. Aplicando herramientas de gestión productiva*” [Tesis].

Moposita, C. (2017). *Sistema De Producción Kanban En La Empresa De Calzado Producalza* [Tesis].

[https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/25184/1/Tesis\\_1220id.pdf](https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/25184/1/Tesis_1220id.pdf)

MyPeruGlobal. (2022). *Mercados y nichos de exportación del arándano peruano - MyPeruGlobal*. MyPeruGlobal. <https://myperuglobal.com/mercados-y-nichos-de-exportacion-del-arandano-peruano/>

Nagles, N. (2016). Productividad: una propuesta desde la gestión del conocimiento. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, 58, 87–105.

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=20605807>

Olivera, L. (2020). *Retos y oportunidades de la agroindustria en el Perú - Facultad de Ingeniería USIL*. Facultad de Ingeniería USIL.

<https://facultades.usil.edu.pe/ingenieria/retos-y-oportunidades-de-la-agroindustria-en-el-peru/>

Orozco, J., Cuervo, H., & Bolaños, J. (2017). *Implementación de herramientas lean manufacturing para el aumento de la eficiencia en la producción de Ekka corporación* [Tesis. Universidad de Cali].

[http://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/10489/1/2016\\_implementacion\\_herramienta\\_lean.pdf](http://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/10489/1/2016_implementacion_herramienta_lean.pdf)

Pérez-Vergara, I. G., Marmolejo, N., Mejía, A. M., Caro, M., & Rojas, J. A. (2016).

Mejoramiento mediante herramientas de la manufactura esbelta, en una Empresa de Confecciones. *Ingeniería Industrial*, XXXVII (1), 24-35.

Vargas, J., Muratalla, G., y Jiménez, M. (2016). Lean Manufacturing ¿una herramienta de mejora de un sistema de producción? *Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias*, V (17), 153-174.

Vera, N. (2019). *Propuesta de un modelo de gestión de proveedores para la empresa Reciclásticos S.A.* [Tesis de grado]. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/38725>

Yuján, D. (2017). *Mejora en la productividad de las áreas de Logística y producción mediante la implementación de Lean Six Sigma en una empresa Comercial* [Tesis].

## ANEXOS

<b>"PROPUESTA DE MEJORA EN LA GESTIÓN DE PRODUCCIÓN Y LOGÍSTICA PARA DISMINUIR LOS COSTOS DE OPERACIÓN DE UNA EMPRESA AGROINDUSTRIAL EN TRUJILLO 2021"</b>					
<b>Problema general</b>	<b>Objetivo general</b>	<b>Hipótesis</b>	<b>Variables</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicador</b>
¿Cuál es el impacto de la propuesta de mejora en la gestión de Producción y Logística en los costos de operación de una empresa agroindustrial en Trujillo 2021?	Determinar el impacto de la propuesta de mejora en la gestión de producción y Logística en los costos de operación de una empresa agroindustrial en Trujillo 2021	La propuesta de mejora en la gestión de producción y Logística disminuye los costos de operación de una empresa agroindustrial en Trujillo 2021	Propuesta de mejora en la gestión de Producción y Logística	Orden y limpieza	% Mejora continua en línea
	<b>Objetivos específicos</b>			Flujo estandarizado Kanban	% Estandarización de línea de producción
	Realizar el diagnóstico situacional de la gestión de Producción y Logística de la empresa agroindustrial			Personal capacitado	% Personal capacitado
	Desarrollar las propuestas de mejora en la gestión de Producción y Logística de la empresa agroindustrial		Costos de operación	Tiempo de operación en almacén	% Tiempo de operación de almacén
	Determinar el impacto en los costos de operación de la empresa agroindustrial luego de la implementación de la propuesta de mejora			Gestión de proveedores	% Proveedores calificados
	Evaluar la factibilidad económica de las propuestas de mejora en la Gestión de Producción y Logística de la empresa agroindustrial			Gestión de inventarios	% Material aprovechado