



**Universidad De Las Américas**

**MAESTRÍA EN GESTIÓN POR PROCESOS CON MENCIÓN EN  
TRANSFORMACIÓN DIGITAL**

**PROPUESTA DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ORGANIZACIONAL EN LA  
EMPRESA FLORÍCOLA SAN ISIDRO LABRADOR FLORSANI MEDIANTE  
HERRAMIENTAS DE GESTIÓN POR PROCESOS Y AUTOMATIZACIÓN.**

Docente: Cristina Viteri

Autor: Carlos Manuel Ayala Almeida

2024



## CONTENIDO

Resumen.....	6
Abstract.....	7
Capítulo I.....	8
1. Antecedentes .....	8
1.1. Descripción de la Organización.....	8
1.1.1 Contexto Organizacional.....	8
1.1.2 Desempeño y posicionamiento.....	10
1.1.3 Análisis FODA .....	15
1.2 Descripción del problema.....	16
1.2.1 Mapa de procesos .....	17
1.2.2 Línea de producción .....	18
1.2.3 Procesos que requieren mejorar.....	18
1.3 Justificación de problema.....	18
1.4 Alcance.....	19
1.5 Objetivos .....	21
1.5.1 Objetivo General.....	21
1.5.2 Objetivos Específicos.....	21
Capítulo II.....	21
2. Marco Teórico .....	21
Capítulo III.....	27



3. Método.....	27
3.1 Gestión por procesos.....	27
3.1.1 Caracterización de procesos de la situación actual .....	27
3.1.2 Modelado de procesos de la situación actual .....	29
3.2 Análisis de datos y transformación digital.....	32
3.2.1 Control estadístico de procesos.....	32
3.2.2 Capacidad del proceso .....	35
3.2.3 VSM Inicial.....	36
3.2.4 AMEF Inicial.....	37
3.3 Análisis del problema real con datos del proceso .....	39
3.3.1 5W2H.....	39
3.4 Priorización de problemas.....	40
3.4.1 Pareto .....	40
3.5 Análisis de causas .....	41
3.5.1 Priorización de las causas .....	42
Capítulo IV.....	44
4. Resultados .....	44
4.1. Propuesta de mejora .....	44
4.2. Plan de mejora .....	45
4.2.1. Fase 1 .....	45
4.2.2. Fase 2 .....	45



4.2.3. Fase 3 .....	46
4.3. Modelado de procesos de la situación mejorada .....	48
3.2.1 AMEF Final .....	49
4.4. Análisis de costo - beneficio .....	51
4.5. Proyección de resultados .....	54
4.5.1. Indicador de plantas madre .....	54
4.5.3. Indicador de costos .....	58
4.5.4. Indicador de satisfacción.....	59
4.6. Discusión de resultados .....	60
Conclusiones.....	64
Recomendaciones.....	65
Bibliografía .....	66



## FIGURAS

<b>Figura 1</b> <i>Propósito Florsani 4C</i> .....	9
<b>Figura 2</b> Estructura Organizacional - Directores.....	10
<b>Figura 3</b> Productos y variedades.....	11
<b>Figura 4</b> Mapa de los clientes de la organización.....	12
<b>Figura 5</b> Certificaciones vigentes .....	14
<b>Figura 6</b> Análisis FODA.....	16
<b>Figura 7</b> Mapa de procesos Florsani .....	17
<b>Figura 8</b> Línea de producción.....	18
<b>Figura 9</b> Propuesta de mejora .....	20
<b>Figura 10</b> Caracterización de procesos.....	28
<b>Figura 11</b> Modelado de procesos .....	29
<b>Figura 12</b> Gráfica de control de procesos R.....	34
<b>Figura 13</b> Informe de Capability Sixpack.....	35
<b>Figura 14</b> VSM Inicial .....	36
<b>Figura 15</b> AMEF Inicial .....	38
<b>Figura 16</b> 5W.....	39
<b>Figura 17</b> 2H.....	40
<b>Figura 18</b> Diagrama de Pareto .....	41
<b>Figura 19</b> Análisis de causa efecto.....	42
<b>Figura 20</b> Fase 1 del plan de mejora.....	45
<b>Figura 21</b> <i>Fase 2 del plan de mejora</i> .....	45
<b>Figura 22</b> <i>Fase 3 del plan de mejora</i> .....	46



<b>Figura 23</b> Beneficios esperados .....	51
<b>Figura 24</b> Indicadores en beneficiarse.....	54
<b>Figura 25</b> Curva de producción .....	55
<b>Figura 26</b> Esquejes planta por semana 2024 .....	56
<b>Figura 27</b> Indicador siembras en propagación 2024 .....	58
<b>Figura 28</b> Metodologías y herramientas utilizadas .....	61

## TABLAS

<b>Tabla 1</b> Matriz partes interesadas.....	12
<b>Tabla 2</b> Subprocesos para automatizar .....	19
<b>Tabla 3</b> Simulación del proceso por tiempo .....	30
<b>Tabla 4</b> Costos del proceso actual.....	31
<b>Tabla 5</b> Numero de errores por semana .....	33
<b>Tabla 6</b> Actividades del proceso con una ponderación más alta .....	37
<b>Tabla 7</b> Priorización de problemas.....	43
<b>Tabla 8</b> Cronograma de implementación.....	47
<b>Tabla 9</b> Comparación de costo beneficio con el proceso mejorado.....	52
<b>Tabla 10</b> Comparación de tiempo de ciclo en el indicador de plantas madre .....	57
<b>Tabla 11</b> Costo de actividades.....	59
<b>Tabla 12</b> Comparación en la eficiencia del proceso .....	59
<b>Tabla 13</b> Discusión de resultados.....	62



## Resumen

El proyecto "Mejora de Procesos con Transformación Digital en la Empresa Florícola San Isidro Labrador Florsani" aborda la necesidad de aumentar la eficiencia organizacional mediante la Gestión por procesos y la automatización. Se realiza un análisis FODA para identificar oportunidades de mejora y se proponen herramientas específicas para optimizar los procesos. En el punto de resultados, se detalla una propuesta de mejora centrada en la automatización del flujo de información entre los departamentos de propagación y estadística utilizando Bizagi. Se establece un plan para desarrollar un sistema de automatización que permita el ingreso directo de información en una base de datos. Los indicadores de rendimiento abordan áreas como la producción de plantas, la eficiencia en la entrega de siembras, el control de costos y la satisfacción del cliente interno. Se utilizan herramientas como Value Stream Mapping, Diagramas de flujo, Modelos BPMN y Sistemas de Gestión de Procesos para implementar y evaluar las mejoras. La solución propuesta busca potenciar la productividad, la calidad y la eficiencia operativa en la empresa, con el objetivo de optimizar recursos y mejorar la satisfacción del cliente interno.

Palabras clave:

**Eficiencia:** Mejora en la utilización de recursos.

**Automatización:** Proceso de realizar tareas automáticamente.

**Gestión por procesos:** Enfoque organizacional centrado en procesos.

**Herramientas de gestión:** Instrumentos utilizados para mejorar procesos.



## Abstract

The project "Process Improvement with Digital Transformation in the San Isidro Labrador Florsani Floriculture Company" addresses the need to increase organizational efficiency through process management and automation. A SWOT analysis is conducted to identify opportunities for improvement and specific tools are proposed to optimize processes. In the results section, an improvement proposal focused on automating the flow of information between the propagation and statistics departments using Bizagi is detailed. A plan is established to develop an automation system that allows the direct entry of information into a database. Performance indicators address areas such as plant production, planting delivery efficiency, cost control and internal customer satisfaction. Tools such as Value Stream Mapping, Flow Diagrams, BPMN Models and Process Management Systems are used to implement and evaluate improvements. The proposed solution seeks to enhance productivity, quality, and operational efficiency in the company, with the objective of optimizing resources and improving internal customer satisfaction.

Key words:

**Efficiency:** Improvement in the use of resources.

**Automation:** Process of performing tasks automatically.

**Process management:** Organizational approach focused on processes.

**Management tools:** instruments used to improve processes.



## Capítulo I

### 1. Antecedentes

#### 1.1. Descripción de la Organización

##### 1.1.1 Contexto Organizacional

La empresa Florícola San Isidro Labrador, conocida por su abreviación “Florsani”, fue fundada en 2006 en la parroquia Malchinguí. Es una grande empresa y su giro de negocio es la producción y comercialización al por mayor y menor de flores de verano. La empresa se encuentra actualmente en una fase de crecimiento y estabilidad, caracterizada por un aumento constante en las ventas donde el flujo de efectivo se vuelve positivo, lo que implica un excedente de liquidez y contribuye significativamente a la estabilidad del negocio. Además, en el desarrollo de esta fase, la empresa se centra en consolidar una estructura de negocio sólida, reduciendo costos operativos, invirtiendo en nuevas tecnologías, optimizando procesos y manteniendo ventas estables.

La florícola cuenta con dos centros de trabajo. El centro principal está ubicado en Malchinguí, cantón Pedro Moncayo, y la sucursal está ubicada en Tumbabiro, cantón Urcuquí. Su principal recurso es la mano de obra y cuenta con un total de 2.000 colaboradores, los mismos que trabajan en áreas administrativas y operativas.

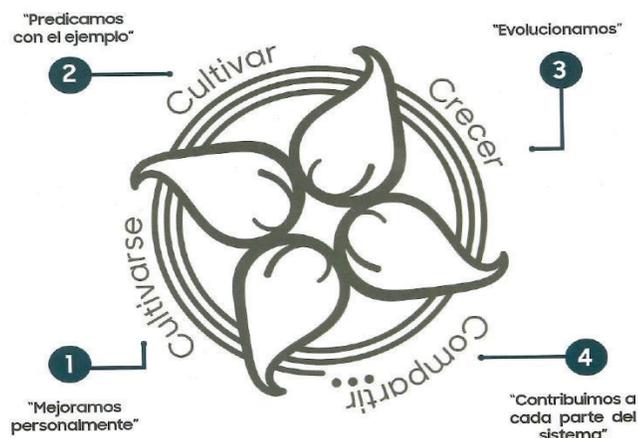
La empresa ha asumido un compromiso activo con la creación de una vida plena para todos sus grupos de interés. Este compromiso se manifiesta a través de los cuatro pilares de su filosofía, representados por los pétalos de su logotipo. Estos pilares, identificados como cultivarse, cultivar, crecer y compartir, se interpretan como la valoración de la automejora y la enseñanza a través del ejemplo.



Figura 1

Propósito Florsani 4C

## 4C de Florsani



Fuente. Florícola San Isidro Labrador Florsani, 2019

Para entender mejor la posición de la empresa dentro de su entorno organizacional, se presenta su filosofía de negocio:

La misión de Florsani es comprometerse a generar una vida plena para todos, a través de la aplicación de la filosofía en todas sus áreas. La visión es mantener la sostenibilidad de la empresa generando impacto positivo en todos los grupos de interés y continuar con el ritmo de crecimiento de un 25% promedio anual. Y los valores corporativos son: respeto, resiliencia, humildad. (Florícola San Isidro Labrador Florsani, 2019, p. 4)

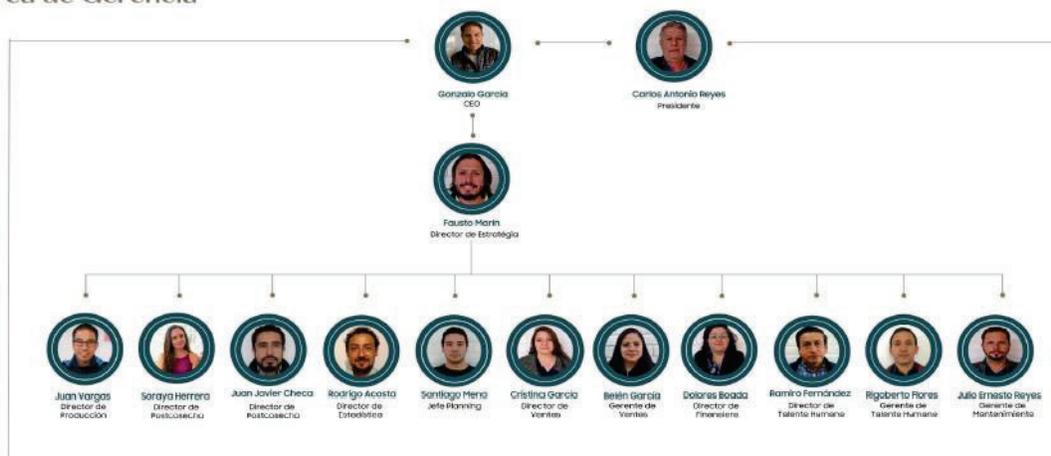


La organización ha optado por una construcción de procesos descentralizada y otorga autonomía a los directores de cada proceso. En consecuencia, la estructura se representa mediante el siguiente organigrama:

**Figura 2**

**Estructura Organizacional - directores**

**Área de Gerencia**



*Fuente.* Florícola San Isidro Labrador Florsani, 2019

El organigrama destaca de manera clara las dos figuras principales de la organización: el CEO y el presidente. A continuación, se encuentran los directores y gerentes, y se ha añadido un nivel adicional para el director de Estrategia, quien ocupa una posición de subnivel superior. Esta adaptación del organigrama se enfoca en resaltar las funciones que aportan valor a la estrategia de la empresa, lo que permite una mayor agilidad en la ejecución de acciones enfocadas en la mejora, facilitando así el flujo rápido de iniciativas y decisiones dentro de la organización.

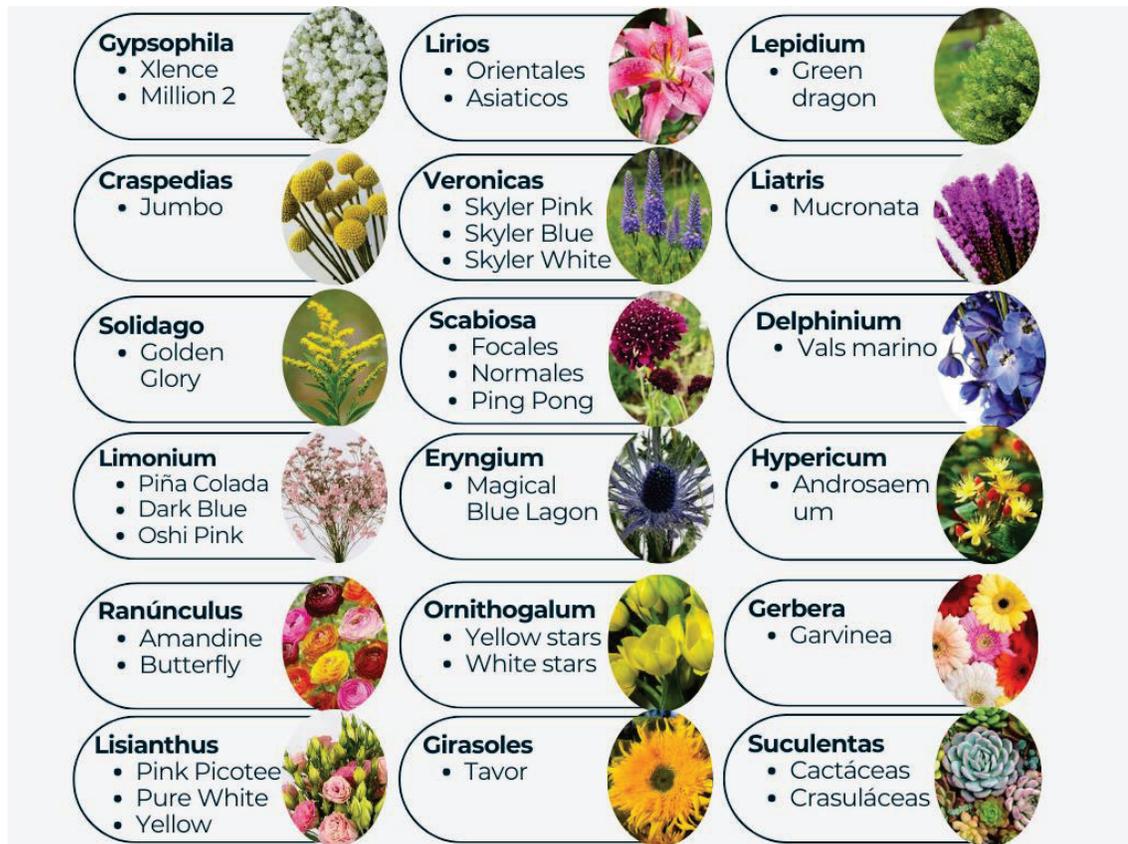
**1.1.2 Desempeño y posicionamiento**

Con una trayectoria de más de 15 años en el mercado internacional, es uno de los mayores productores de gypsophila, que es su producto insignia y cuenta con una



diversidad de productos con sus respectivas variedades, ofreciendo múltiples opciones a sus clientes:

**Figura 3**



*Productos y variedades*

*Fuente.* Elaboración propia en base a catálogo de productos de Florsani.

Florsani posee una amplia cartera de más de 100 clientes, consolidando su presencia en los mercados internacionales. A continuación, se presenta el mapa que ilustra la distribución geográfica de los clientes de la organización:



**Figura 4**



*Mapa de los clientes de la organización*

*Fuente: folleto de inducción inicial al personal nuevo de Florsani*

Florsani ha identificado a sus grupos de interés internos y externos, enumerando sus necesidades y expectativas. A continuación, se presenta la matriz:

**Tabla 1**

*Matriz partes interesadas*

<b>Parte interesada</b>	<b>Necesidad</b>	<b>Expectativa</b>
<b>Empleados</b>	✓ Pago de remuneraciones justas y puntuales. ✓ Vida plena trabajar de acuerdo con los valores empresariales.	✓ Pagos puntuales ✓ Crecimiento profesional ✓ Buen ambiente laboral



---

	✓ Cumplimiento de obligaciones laborales.	
<b>Clientes</b>	✓ Flor que cumpla parámetros de calidad establecidos por el cliente. ✓ Servicio posventa diferenciado ✓ Efecto WOW en cada entrega ✓ Empaque diferenciado	✓ Disponibilidad de flor que cumpla con los parámetros de calidad de los clientes. ✓ Entrega a tiempo.
<b>Comunidades</b>	✓ Priorizar la generación de empleo en la comunidad de Malchinguí. ✓ Convenios de trabajo en la comunidad ✓ Reducir el impacto ambiental en la comunidad de Malchinguí.	✓ Aportes de la empresa en programas de responsabilidad social como son: niños, jóvenes y adultos mayores, ambiente.
<b>Autoridades</b>	✓ Cumplimiento de legislación vigente. ✓ Pago a tiempo de obligaciones empresariales.	✓ Cumplimiento de las obligaciones legales
<b>Accionistas</b>	✓ Mantenimiento de su inversión en el transcurso del tiempo.	✓ Buena gestión financiera, cultura organizacional, filosofía empresarial.
<b>Proveedores</b>	✓ Facilidades de pago. ✓ Pagos oportunos de los compromisos adquiridos con todos los proveedores.	✓ Alianzas estratégicas. ✓ Acceso a crédito.
<b>Competencia</b>	✓ Captar nuevos clientes mejorando precios y servicio en relación con sus competidores.	✓ Identificar las oportunidades de diversificar el servicio mejorando precios.

---



Fuente: Matriz Partes Interesadas elaborada por la Coordinación de Sostenibilidad

Las prácticas, actividades y procesos operan con el cumplimiento de las certificaciones laborales, sociales y ambientales internacionales y nacionales, comprometiéndose con el medio ambiente, la sociedad y las personas. A continuación, se presenta las certificaciones vigentes de la empresa:

**Figura 5**

*Certificaciones vigentes*



Fuente. Elaboración propia.

En sus últimos estados financieros, la empresa reportó un aumento de ingresos netos de 25,61% en el año 2022. Su activo total registró un crecimiento de 1,42% y el margen neto aumentó 0,15% en 2022.

En aspectos de tecnología, la empresa Florsani para el ingreso de información se basa en el uso del paquete Office, que incluye programas como Word, Excel y PowerPoint, software proporcionado por un proveedor externo para funciones



específicas y el desarrollo de su software interno para cubrir necesidades específicas que no pueden ser satisfechas por software preexistente en el mercado.

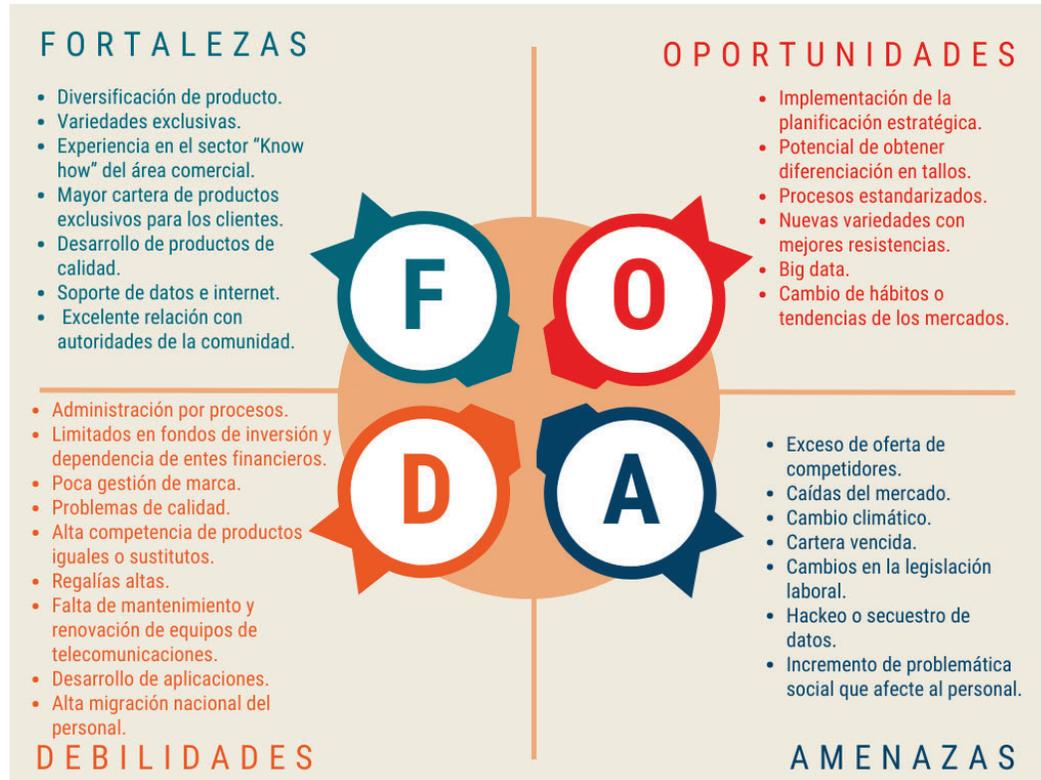
Para el reporte de datos a las áreas responsables, la empresa utiliza dispositivos inteligentes, como teléfonos celulares. Estos dispositivos permiten a los empleados acceder a la información de manera rápida y eficiente, así como enviar informes y actualizaciones desde cualquier lugar donde se encuentren.

### **1.1.3 Análisis FODA**

Para el análisis FODA de la empresa Florsani se ha identificado a partir del contexto global de los principales grupos de interés como son: los competidores de la industria, poder de negociación de clientes, productos y servicios, factores económicos y gubernamentales, factores tecnológicos y factores sociales. Se presenta un resumen de la matriz del FODA:

**Figura 6**

*Análisis FODA*



*Fuente:* Matriz Contexto y FODA elaborada por la Coordinación de Sostenibilidad

## 1.2 Descripción del problema

La florícola se encuentra con un desafío importante relacionado con la administración del flujo de datos. Este desafío se caracteriza por un proceso manual propenso a errores y una velocidad ineficiente. La dependencia de métodos manuales para la transmisión de información ha generado una serie de problemas como la pérdida de datos, la duplicación de esfuerzos y la falta de seguimiento adecuado.

Por otra parte, la lentitud en el procesamiento de la información manual y la disminución de la eficiencia operativa genera errores que impactan de forma negativa tanto en la calidad del producto, como en la precisión de la toma de decisiones. Al carecer de un sistema fluido y automático, la complejidad de la gestión interna se ve



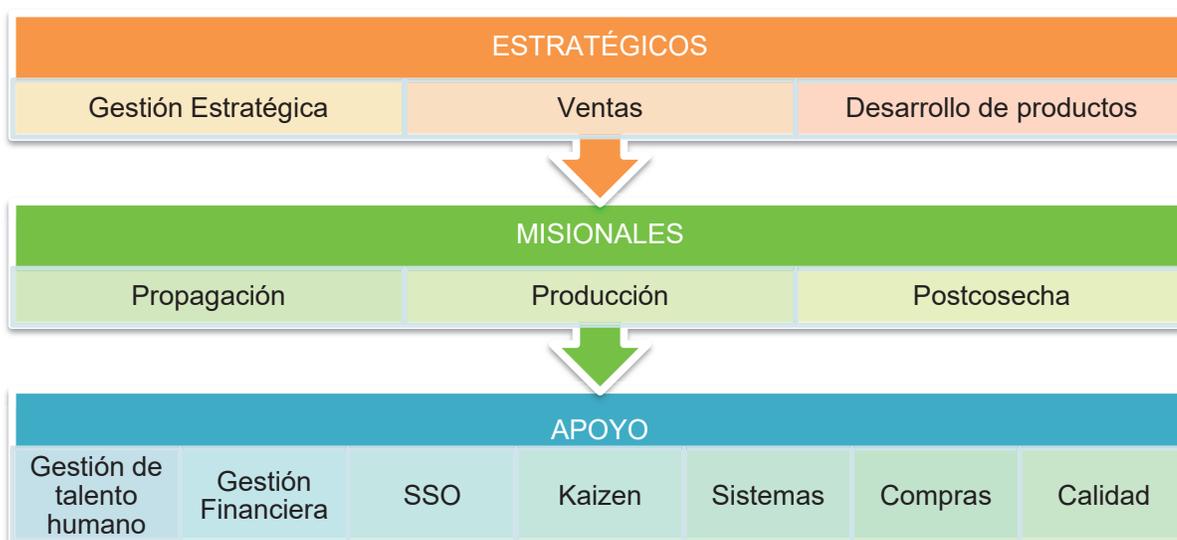
acrecentada, mermando su capacidad de reacción ante rápidos cambios en la demanda de uso del mercado.

### 1.2.1 Mapa de procesos

A continuación, se identifica y visualiza los distintos procesos que se llevan a cabo en la producción y comercialización de flores de verano.

**Figura 7**

*Mapa de procesos Florsani*



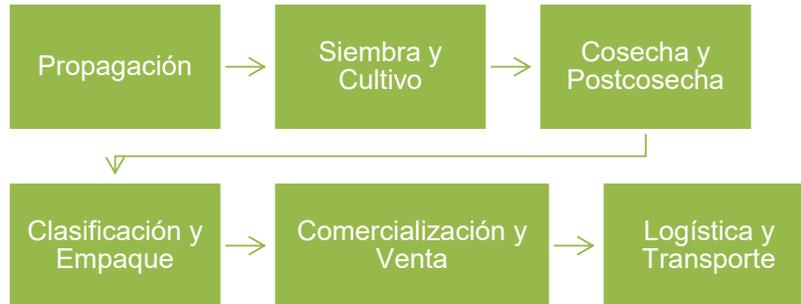
*Fuente.* Elaboración propia.



## 1.2.2 Línea de producción

**Figura 8**

*Línea de producción*



*Fuente.* Elaboración propia.

## 1.2.3 Procesos que requieren mejorar

La propagación es un proceso que requiere ser mejorado en el flujo de información puesto que la eficiencia, velocidad y calidad de la transmisión de datos puede no ser la correcta al no existir un canal automatizado entre el área de propagación y estadística, donde toda la información es recibida, analizada y presentada para la toma de decisiones.

## 1.3 Justificación de problema

La información es lo más importante que tiene una empresa puesto que permiten a los altos mandos tomar decisiones informadas y respaldadas para evaluar escenarios y proveer resultados. También un manejo deficiente de la información se traduce en la pérdida de oportunidades de negocio al no ser posible la identificación de tendencias o preferencias del cliente, se generan errores operativos que impactan la satisfacción del cliente. La falta de consistencia e integridad en los datos plantea desafíos de confianza, conformidad y que puede dar lugar a costos adicionales para



corregir errores, aumentar riesgos de seguridad y sufrir ralentización en la eficiencia operativa. Como resultado, la reputación de la organización corre peligro y su capacidad de innovar y competir se ve limitada.

Por eso la importancia en automatizar los canales de emisión y recepción de información para obtener datos claros y precisos, recortando tiempos y errores en la generación de estos.

#### 1.4 Alcance

El presente proyecto está enfocado en el producto más relevante de la organización que es la Gypsophila el mismo que se desarrolla en el proceso de Propagación enfocado en los subprocesos donde existe una transmisión de datos poco eficientes hacia los interesados.

A continuación, se muestran los subprocesos de la propagación para el análisis y la automatización en el flujo de información en los que generan mayor importancia dentro del proceso que son:

Cosecha de esquejes

**Tabla 2**

*Subprocesos para automatizar*

Macroproces	Proceso	Subproceso	Inductor
o			
Misional	Propagación	Siembra de plantas madre	Plano de plantas madre
		Cosecha de esquejes	Indicador de plantas madre



---

Siembra de esquejes	Indicador de siembras en propagación
Empaque	Indicador de siembras en campo

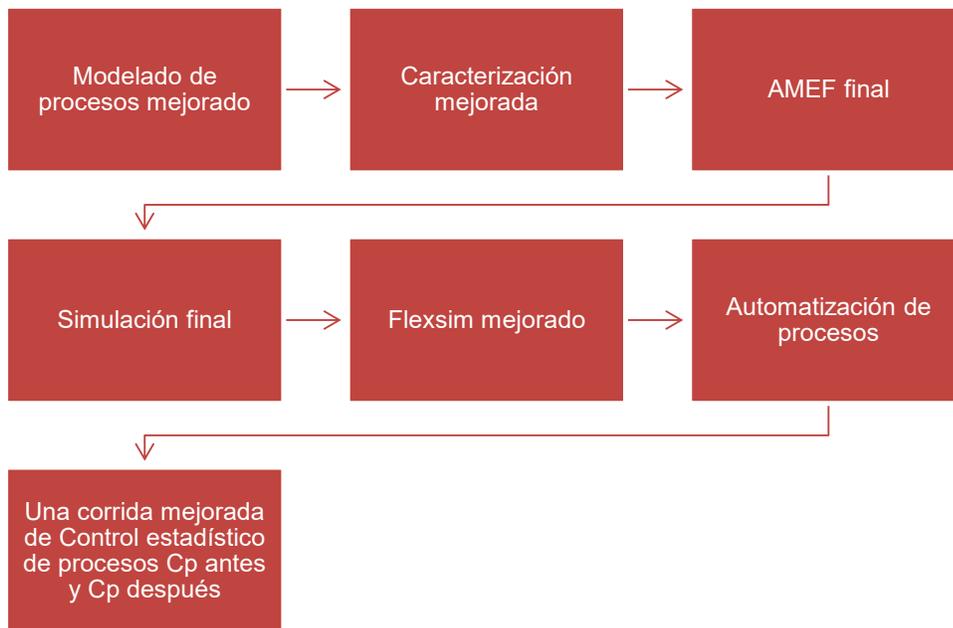
---

*Fuente.* Elaboración propia.

Finalmente, se generará la propuesta de mejora enfocada a:

### Figura 9

#### *Propuesta de mejora*



*Fuente.* Elaboración propia.



## **1.5 Objetivos**

### **1.5.1 Objetivo General**

Proponer la mejora de procesos en la Empresa Florícola San Isidro Labrador Florsani mediante herramientas de Gestión por procesos y automatización

### **1.5.2 Objetivos Específicos.**

Aplicar herramientas de gestión por procesos de acuerdo con el proyecto para desarrollar de la investigación.

Diagnosticar y evaluar la situación actual para identificar los procesos, subprocesos y actividades poco eficientes.

Diseñar una propuesta de automatización de procesos que contribuya a mejorar la eficiencia organizacional

## **Capítulo II**

## **2. Marco Teórico**

### **Gestión por procesos**

Es un enfoque organizacional que se centra en la identificación, diseño, ejecución, monitoreo y mejora continua de los procesos empresariales para lograr objetivos específicos y satisfacer las necesidades de los clientes examinando tres aspectos: el proceso físico, el proceso administrativo y las decisiones de administración de la producción.

De acuerdo con Sipper y Bulfin (1998), sin importar el tamaño de la organización, el proceso físico en cada sistema productivo es de naturaleza similar.



El flujo físico genérico y la distribución de planta correspondiente tiene mucho en común para cualquier tamaño de organización. La diferencia estriba en la complejidad relativa.

### **Control estadístico de procesos**

En la década de 1920, surgieron técnicas de muestreo y análisis estadístico en entornos de producción para reducir la variabilidad y dificultades asociadas con la fabricación. En 1924, Walter A. Shewhart desarrolló el concepto de gráfica de control, pero su uso se generalizó durante la Segunda Guerra Mundial debido a la importancia del mantenimiento de la calidad en la producción. Durante las décadas de 1950 y 1960, el control de calidad creció con rapidez, especialmente con el programa espacial en Estados Unidos. (Myers, Myers, & Wapole, 2012)

En Japón, W. Edwards Deming desempeñó un papel crucial en el éxito del control de calidad después de la Segunda Guerra Mundial. Este enfoque se convirtió en un elemento clave en el desarrollo industrial y económico japonés. El control de calidad se ha convertido en una herramienta de gestión que evalúa las características del producto en comparación con estándares, utilizando procedimientos de muestreo y principios estadísticos. Las corporaciones industriales son los principales usuarios, ya que un programa eficaz mejora la calidad, aumentando las utilidades, especialmente en la fabricación a gran escala. Antes de estos métodos, la falta de eficiencia afectaba la calidad y aumentaba los costos. (Myers, Myers, y Wapole, 2012)

### **Transformación digital**

En palabras de Albert Einstein, hacer lo mismo una y otra vez y esperar resultados diferentes es sinónimo de insensatez. Cuando las organizaciones se enfrentan a cambios deben recordar no caer en la insensatez y tener una cultura para



adaptares al uso de nuevas tecnologías que rompen la rutina para así mejorar los procesos, modelos de negocio para mejorar la eficiencia, la productividad y la competitividad.

## **AMEF**

El Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMEF) es una metodología de ingeniería utilizada para identificar y prevenir posibles fallos en productos, procesos o sistemas. Su origen se remonta a la década de 1950 en la industria aeroespacial, donde se buscaba mejorar la fiabilidad de los sistemas complejos (Montalván et al, 2015). El término "AMEF" deriva de sus siglas en español, que corresponden a su nombre en inglés, "Potential Failure Mode And Effect Analysis". Reyes (2015) define el AMEF como:

Un registro sistemático y estructurado de observaciones y consideraciones que se enfocan en la identificación y evaluación de posibles fallas en un producto o proceso, así como en los efectos que estas pueden provocar. Su objetivo principal es establecer prioridades y tomar acciones para mitigar las posibilidades de rechazo, al mismo tiempo que promueve la confiabilidad del producto o proceso.

La metodología se basa en una serie de pasos estructurados que incluyen la identificación de componentes, funciones, modos de fallo potenciales, efectos de fallo y medidas preventivas. Uno de los aspectos fundamentales del AMEF es la asignación de una puntuación de severidad, ocurrencia y detección a cada modo de fallo, lo que permite priorizar los riesgos y focalizar los esfuerzos en las áreas más críticas.



La aplicación efectiva del AMEF requiere la participación multidisciplinaria de equipos de ingenieros, diseñadores, operarios y expertos en calidad. Además, se ha destacado la importancia de integrar en un enfoque más amplio de gestión de riesgos y mejora continua, promoviendo una cultura organizacional orientada a la prevención y la innovación. En la gestión de procesos, el AMEF emerge como una herramienta fundamental para identificar y mitigar riesgos potenciales que podrían afectar la eficiencia y calidad de los procesos (Fernández, 2019).

Como lo indica Perdomo y Salomón (2016) el AMEF en la gestión de procesos no solo se centra en la identificación de fallos, sino también en la evaluación de su severidad, ocurrencia y capacidad de detección, lo que permite priorizar y asignar recursos de manera efectiva. Esta metodología se ha convertido en un estándar en diversas industrias, incluyendo la automotriz, aeroespacial, manufacturera y de servicios, siendo utilizada tanto en la fase de diseño como en la mejora continua de los procesos. En resumen, el AMEF en la gestión de procesos proporciona un marco teórico sólido y una metodología estructurada para identificar, evaluar y mitigar los riesgos asociados con los procesos industriales, contribuyendo así a mejorar la calidad y eficiencia operativa.

### **Modelado de procesos**

El modelado de procesos es una herramienta esencial en la gestión de procesos que permite comprender, analizar y mejorar la manera en que las actividades se llevan a cabo dentro de una organización. En su base teórica, como lo menciona Sanchis, Poler y Ortiz (2009) el modelado de procesos se fundamenta en “la teoría de sistemas, que considera a una organización como un conjunto de procesos interrelacionados que trabajan de manera conjunta para lograr objetivos



comunes”. Esta perspectiva sistémica ayuda a visualizar los procesos como entidades complejas con entradas, salidas, actividades, recursos y relaciones entre ellos.

Schmal et al (2010) destacan que el modelado de procesos se realiza mediante el uso de diferentes técnicas y herramientas, como los diagramas de flujo, los modelos BPMN (Business Process Model and Notation), los modelos de simulación y los sistemas de gestión de procesos (BPM). Estas herramientas permiten representar gráficamente los procesos, identificar áreas de mejora, simular diferentes escenarios y probar soluciones antes de implementarlas en el entorno real. El modelado de procesos se basa en la teoría de sistemas y se apoya en diversas técnicas y herramientas para comprender y mejorar los procesos dentro de una organización.

### **Caracterización**

La caracterización en gestión de procesos es un proceso fundamental que implica entender y describir en detalle los distintos aspectos de un proceso organizacional. Esta actividad tiene como objetivo principal proporcionar una representación clara y precisa de cómo se llevan a cabo las actividades dentro del proceso, así como identificar sus entradas, salidas, participantes, recursos y relaciones entre las diferentes actividades. Como lo menciona Hernández et al (2014) la caracterización de procesos se basa en la idea de que, para poder gestionar eficazmente un proceso, es necesario comprenderlo en su totalidad. Esta comprensión profunda permite identificar oportunidades de mejora, eliminar redundancias, optimizar recursos y garantizar la consistencia en la ejecución del proceso.



El proceso de caracterización puede implicar el uso de diferentes técnicas y herramientas, como diagramas de flujo, mapas de procesos, matrices de responsabilidad (RACI), entrevistas con los participantes del proceso y análisis documental. Estas herramientas ayudan a capturar y documentar los diferentes aspectos del proceso de manera sistemática y estructurada (Castillo y Carreño, 2020). La caracterización en gestión de procesos es un paso crucial en el análisis y mejora de los procesos organizacionales. Proporciona una base sólida para la toma de decisiones informadas y la implementación de mejoras que conduzcan a una mayor eficiencia, calidad y satisfacción del cliente.



## Capítulo III

### 3. Método

#### 3.1 Gestión por procesos

La gestión por procesos es un enfoque empresarial fundamental para organizar y mejorar las actividades de una organización, llamado proceso, a través de la identificación, diseño, ejecución, control y optimización de diferentes procesos. De manera informal es “hacer las cosas mejor”.

Una forma de asegurarse de que todos los engranajes de una empresa se estén moviendo de la manera más eficaz posible para satisfacer sus objetivos deseados. La gestión por procesos no es realizar tareas de pequeño tamaño, sino ver el panorama general y cómo se moldea cada pieza en una manifestación de trabajo alcanzable.

##### 3.1.1 Caracterización de procesos de la situación actual

A continuación, se muestra la caracterización de procesos como una herramienta fundamental para analizar y mejorar los procesos de la organización. La caracterización de procesos implica realizar un análisis profundo de los procesos dentro de una organización. Se centra en identificar los elementos esenciales que dan forma a un proceso, desde su inicio hasta su finalización.

La figura 10 muestra la caracterización de proceso de propagación, el subproceso de cosecha de plantas madre.

*nota-*

Figura 10

Caracterización de procesos

NOMBRE DEL PROCESO:		CÓDIGO:	
PROPAGACION		1	
OBJETIVO DEL PROCESO:		FECHA:	
Cosechar los esquejes semanales en calidad y cantidad deseada.		2024-03-14	
PROVEEDOR (Supplier)		DUEÑO DEL PROCESO:	
Florsani		CECILIA NICOLAUDE	
ENTRADA (Input)		SALIDA (Output)	
<p>Cliente Interno (Propagación)</p> <p>Plantas madre</p>	<p>PROCESO (Process)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Definir presupuesto de MV</li> <li>Enviar presupuesto a la supervisora</li> <li>Recibir presupuesto de MV</li> <li>Revisar presupuesto de MV</li> <li>Definir el orden de la cosecha</li> <li>Registrar cosecha de PM en las camaras</li> <li>Registrar coseche de PM</li> <li>Revisar registros de cosecha</li> <li>Enviar registro de cosecha de PM</li> <li>Digitar cosecha en BD</li> <li>Generar indicador</li> <li>Guardar indicador actualizado en la red</li> </ul>	<p>Indicadores de plantas madre</p>	<p>CLIENTE (Customer)</p> <p>Cliente Interno (Estadística)</p>
PLANEAR		HACER	
<p>Planificar la recepción de registros</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definir presupuesto de MV</li> <li>Enviar presupuesto a la supervisora</li> <li>Recibir presupuesto de MV</li> <li>Revisar presupuesto de MV</li> <li>Definir el orden de la cosecha</li> <li>Registrar cosecha de PM en las camaras</li> <li>Revisar registros de cosecha</li> <li>Enviar registro de cosecha</li> <li>Recibir registro de cosecha de PM</li> <li>Digitar cosecha en BD</li> <li>Generar indicador</li> <li>Guardar indicador actualizado en la red</li> </ul>	<p>Presupuesto de Materia Vegetal</p>	<p>CONTROLES</p>
ACTUAR		VERIFICAR	
<p>Actualizar los presupuestos de MV</p>	<p>Cumplimiento de los Indicadores</p>	<p>INDICADORES A MEDIR</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Productividad</li> <li>Cumplimiento</li> <li>Calidad</li> </ul>	
REQUISITOS NORMATIVOS O LEGALES		INDICADORES	
<p>Rainforest Alliance</p> <p>Fair Trade</p> <p>Basc</p>	<p>DIMENSION ADMINISTRATIVA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Productividad</li> <li>Cumplimiento</li> <li>Costos</li> </ul>	<p>FRECUENCIA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Semanal</li> <li>Semanal</li> <li>Semanal</li> </ul>	<p>RESPONSABLE</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Supervisor de Propagación</li> <li>Supervisor de Propagación</li> <li>Supervisor de Propagación</li> </ul>
OBJETIVO		META	
<p>Cumplir la productividad de plantas madre por banco y semanas de siembra</p> <p>Cumplir el presupuesto de siembras en propagación</p> <p>Cumplir la meta de costos en horas</p>	<p>FÓRMULA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Esquejes cosechados / Plantas madre sembradas</li> <li>Esquejes sembrados / Presupuesto de siembras</li> <li>Costo de horas / Plantas entregadas</li> </ul>	<p>RECURSOS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Registro de cosechas</li> <li>Registro de cosechas</li> <li>Registro de cosechas</li> </ul>	<p>RECURSOS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Registro de cosechas</li> <li>Registro de cosechas</li> <li>Registro de cosechas</li> </ul>

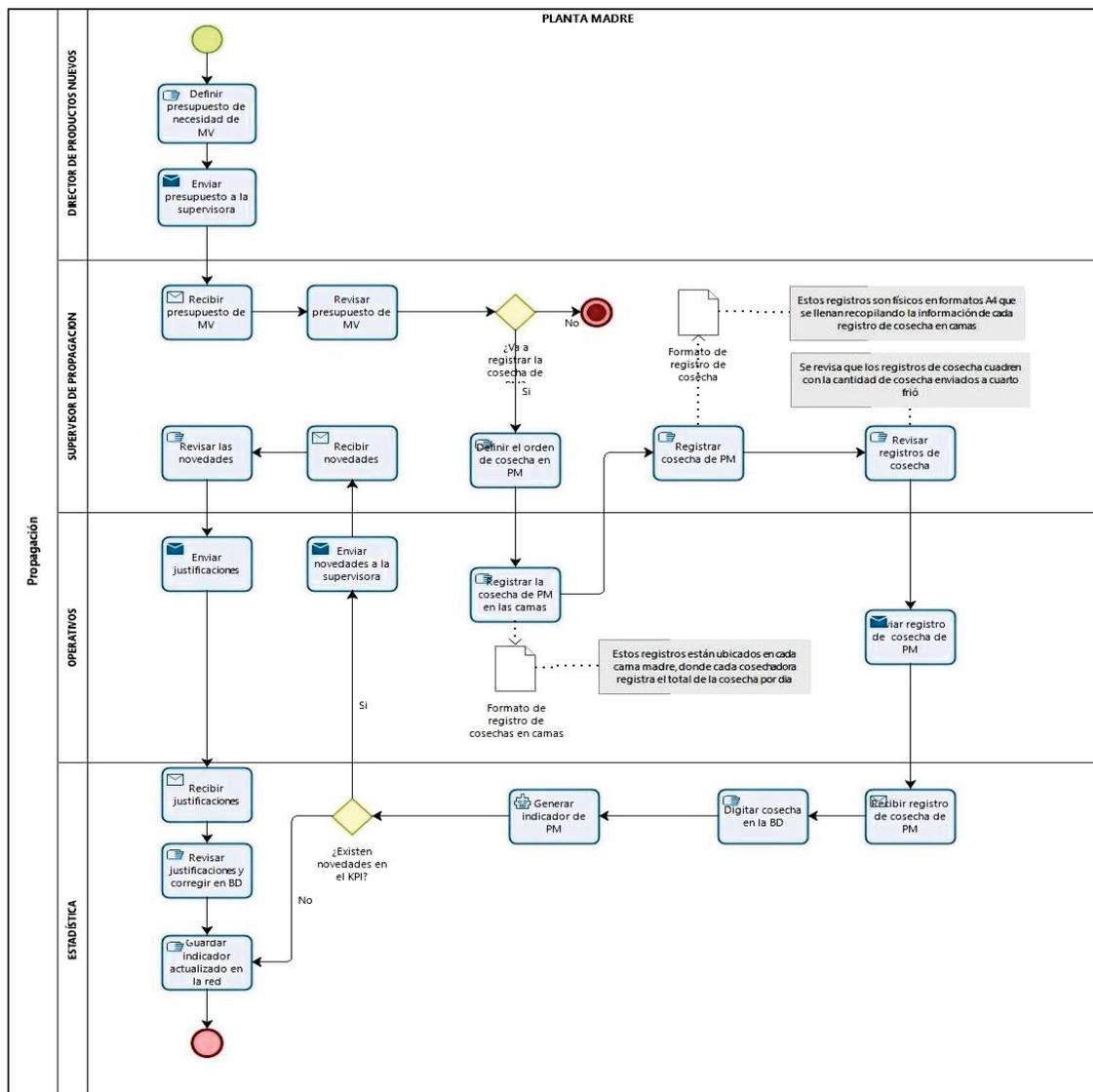
Fuente. Elaboración propia

### 3.1.2 Modelado de procesos de la situación actual

El modelado de procesos es una parte fundamental en la gestión de procesos de negocio, como se visualiza en la figura 11 nos permite visualizar el flujo de información en el registro de cosecha hasta generar el KPI.

**Figura 11**

*Modelado de procesos*



Fuente. Elaboración propia

Como se visualiza en la Tabla 3, se realizó la simulación de una corrida para identificar los tiempos máximos de cada actividad, ya que estos registros de cosecha se realizan una vez por semana y se obtuvo las siguientes conclusiones:

Tiempo total del proceso (885 min), el cuello de botella está identificado en dos actividades que son el registro de cosecha de las plantas madre en camas (300 min) y registro de cosechas de PM (240 min).

**Tabla 3**

Simulación del proceso por tiempo

Nombre	Tipo	Instancias completadas	Instancias iniciadas	Tiempo mínimo (m)	Tiempo máximo (m)	Tiempo promedio (m)	Tiempo total (m)
Propagación	Proceso	1	1	1035	1035	1035	1035
¿Existen novedades en el KPI?	Compuerta	1	1				
¿Va a registrar la cosecha de PM?	Compuerta	1	1				
Revisar las novedades	Tarea	1	1	60	60	60	60
Recibir justificaciones	Tarea	1	1	20	20	20	20
Definir el orden de cosecha en PM	Tarea	1	1	40	40	40	40
Revisar registros de cosecha	Tarea	1	1	60	60	60	60
Recibir novedades	Tarea	1	1	20	20	20	20
Enviar registro de cosecha de PM	Tarea	1	1	15	15	15	15
Revisar presupuesto de MV	Tarea	1	1	60	60	60	60
Recibir registro de cosecha de PM	Tarea	1	1	20	20	20	20
Registrar la cosecha de PM en las camas	Tarea	1	1	600	600	600	600
Revisar justificaciones y corregir en BD	Tarea	1	1	30	30	30	30
Enviar novedades a la supervisora	Tarea	1	1	20	20	20	20

Enviar presupuesto a la supervisora	Tarea	1	1	20	20	20	20
Recibir presupuesto de MV	Tarea	1	1	20	20	20	20
Guardar indicador actualizado en la red	Tarea	1	1	10	10	10	10
Definir presupuesto de necesidad de MV	Tarea	1	1	15	15	15	15
Generar indicador de PM	Tarea	1	1	10	10	10	10
Registrar cosecha de PM	Tarea	1	1	450	450	450	450
Digitar cosecha en la BD	Tarea	1	1	60	60	60	60
Enviar justificaciones	Tarea	1	1	15	15	15	15

Fuente. Elaboración propia

A continuación, se muestra el costo del proceso al ser ejecutado todas las semanas.

**Tabla 4**

Costos del proceso actual

Nombre	Tiempo total (m)	Mano de obra		Materiales - Insumos
		Costo de mano de obra (m)	Costo total del proceso	Costo de insumos en el proceso
Propagación	1545	\$0,06	\$99,65	
Revisar las novedades	60	\$0,13	\$7,99	
Recibir justificaciones	20	\$0,06	\$1,29	
Definir el orden de cosecha en PM	40	\$0,06	\$2,58	
Revisar registros de cosecha	60	\$0,13	\$7,99	
Recibir novedades	20	\$0,06	\$1,29	
Enviar registro de cosecha de PM	15	\$0,06	\$0,97	
Revisar presupuesto de MV	60	\$0,06	\$3,87	
Recibir registro de cosecha de PM	20	\$0,06	\$1,29	

Registrar la cosecha de PM en las camas	600	\$0,06	\$38,70	\$20,00
Revisar justificaciones y corregir en BD	30	\$0,13	\$4,00	
Enviar novedades a la supervisora	20	\$0,13	\$2,66	
Enviar presupuesto a la supervisora	20	\$0,06	\$1,29	
Recibir presupuesto de MV	20	\$0,06	\$1,29	
Guardar indicador actualizado en la red	10	\$0,06	\$0,65	
Definir presupuesto de necesidad de MV	15	\$0,06	\$0,97	
Generar indicador de PM	10	\$0,06	\$0,65	
Registrar cosecha de PM	450	\$0,13	\$59,94	\$0,50
Digitar cosecha en la BD	60	\$0,13	\$7,99	
Enviar justificaciones	15	\$0,13	\$2,00	
			\$147,40	\$20,50

*Fuente.* Elaboración propia

El costo total del proceso por semana es de \$ 167,90 y por año es de \$ 8730,80.

### 3.2 Análisis de datos y transformación digital

La transformación digital implica aplicar capacidades digitales a procesos, productos y activos para mejorar la eficiencia, el valor para el cliente, la gestión del riesgo y descubrir nuevas oportunidades de ingresos.

#### 3.2.1 Control estadístico de procesos

El CEP es un método para medir y controlar la calidad mediante el seguimiento del proceso donde mediante la toma de datos registros recibidos y el número de errores que existieron al analizarlos.

Se evaluó los siguientes errores:

- Errores de tipeo
- Errores ortográficos
- Errores de formato
- Confusión entre caracteres similares
- Errores de transcripción
- Errores de calculo
- Errores de interpretación
- Errores de omisión
- Errores de recolección de datos
- Otros

Se obtuvo los siguientes resultados:

**Tabla 5**

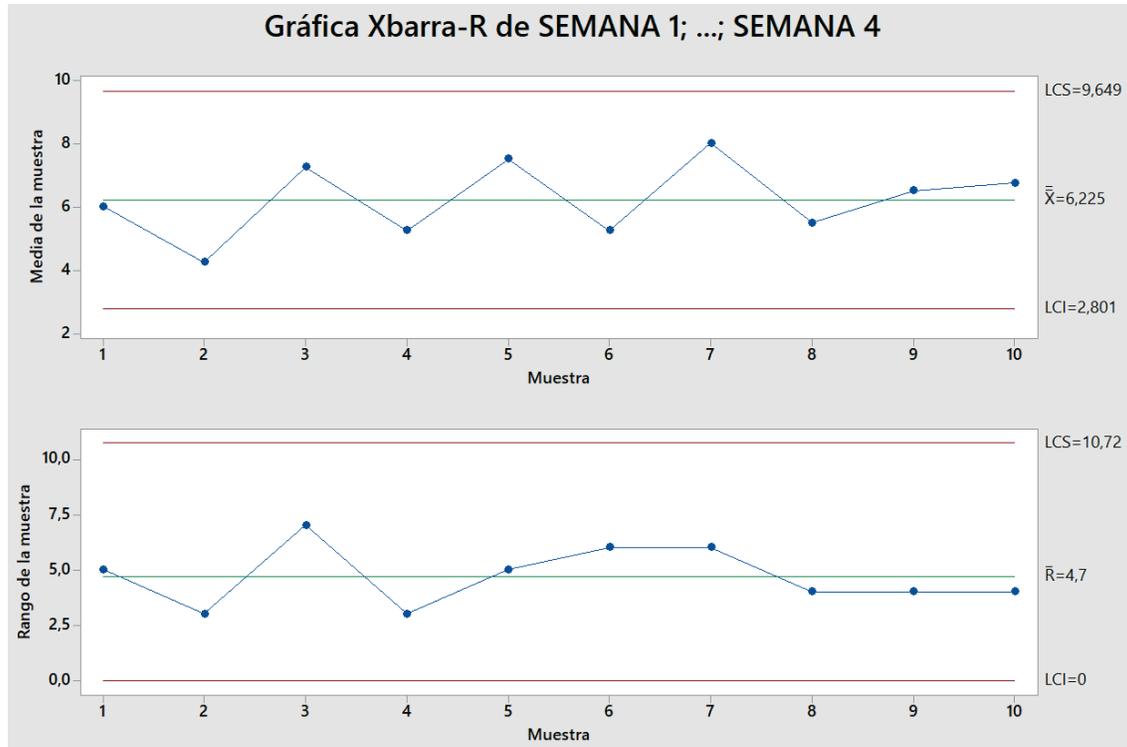
Numero de errores por semana

<b>CAMAS</b>	<b>SEMANA 1</b>	<b>SEMANA 2</b>	<b>SEMANA 3</b>	<b>SEMANA 4</b>
1	6	9	4	5
2	4	6	3	4
3	10	9	3	7
4	4	5	7	5
5	10	9	6	5
6	6	3	3	9
7	9	9	10	4
8	6	6	7	3
9	4	8	7	7
10	6	9	5	7

*Fuente.* Elaboración propia

**Figura 12**

Gráfica de control de procesos R



Fuente. Elaboración propia

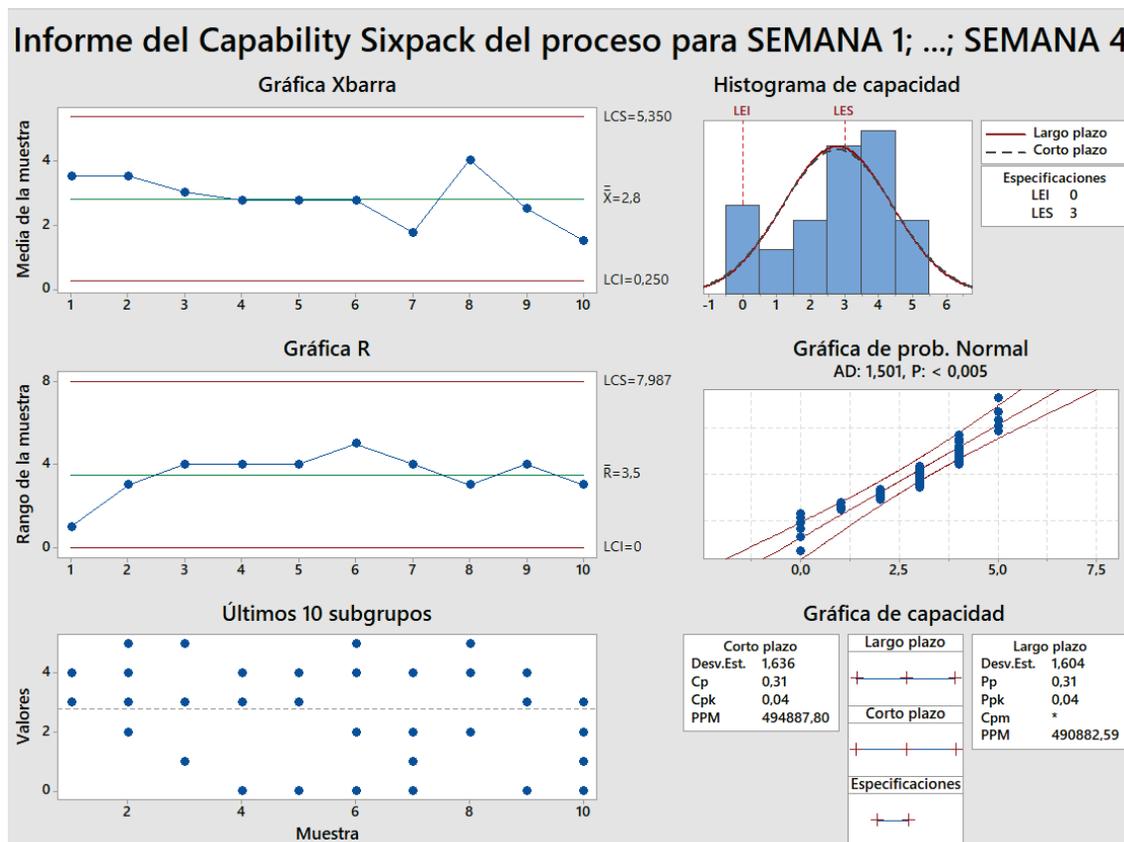
El proceso en la carta R es variable porque se mueve alrededor de la media y es estable porque no sale de los límites de control.

### 3.2.2 Capacidad del proceso

La capacidad de proceso es crucial para garantizar que los productos cumplan con los estándares deseados. Su evaluación permite identificar oportunidades de mejora y mantener procesos eficientes.

**Figura 13**

*Informe de Capability Sixpack*



*Fuente.* Elaboración propia

Como se visualiza en la Figura 13, el mismo está desviado el 51% a la derecha del valor nominal y cumple con especificaciones en particular que la media del proceso está dentro de la tercera parte central de la banda de las especificaciones.

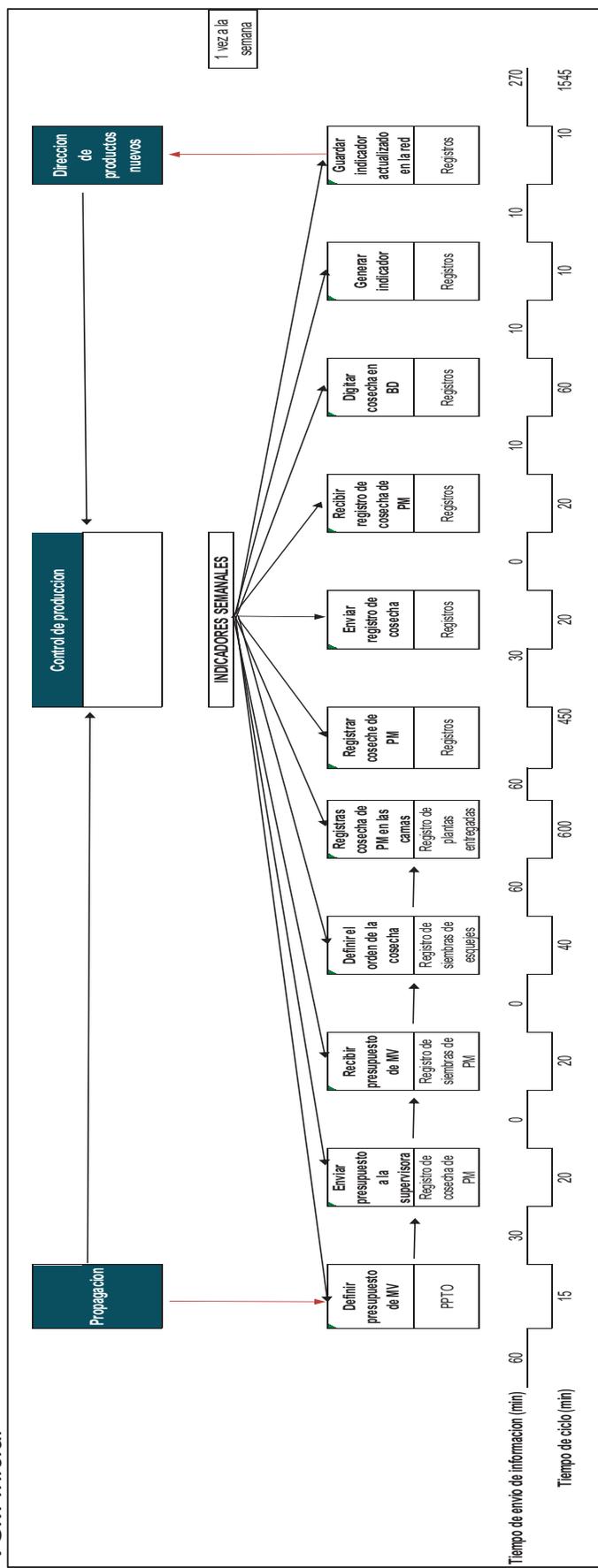
*nota.*

### 3.2.3 VSM Inicial

La siguiente herramienta utilizada en la gestión de procesos para visualizar y analizar el flujo de información necesarios para llevar a cabo un proceso, desde el inicio hasta el final, con el objetivo de identificar oportunidades de mejora y eliminar desperdicios.

**Figura 14**

VSM Inicial



Fuente. Elaboración propia

### 3.2.4 AMEF Inicial

El AMEF es un procedimiento sistemático que identifica, evalúa y mitiga posibles problemas y fallas. Las actividades dentro del proceso, como se visualiza en la Figura 15, son ponderados de acuerdo con su gravedad, ocurrencia y detección. En la Tabla 6 se representa las actividades más altas.

**Tabla 6**

Actividades del proceso con una ponderación más alta

Actividades del proceso	Modo de Fallo	Efecto	Causas	Método de detección	Gravedad	Ocurrencia	Detección	NPR inicial
<b>Registras cosecha de PM en las camas</b>	No registrar la cosecha o registrarla de manera incorrecta	Datos de cosecha inexactos	Falta de seguimiento, errores humanos.	Verificación visual por parte del supervisor	8	7	5	<b>280</b>
<b>Registrar cosecha de PM</b>	No registrar la cosecha o registrarla de manera incorrecta	Datos de cosecha inexactos	Falta de seguimiento, errores humanos.	Revisión de los registros por parte de un supervisor	8	7	5	<b>280</b>

*Fuente.* Elaboración propia

**Figura 15**

*AMEF Inicial*

ANÁLISIS DE MODOS DE FALLO Y SUS EFECTOS (AMEF)								
Proceso:		Propagación						
Responsable (Dpto. / Área):		Supervisores de propagación						
Responsable de AMEF (persona):		Estadístico de cultivo						
Actividades del proceso	Modo de Fallo	Efecto	Causas	Método de detección	G gravedad	O ocurrencia	D detección	NPR inicial
Definir presupuesto de MV	Estimar el presupuesto de manera incorrecta	Presupuesto insuficiente o excesivo	Falta de datos precisos, errores de cálculo.	Revisión por parte del director de productos nuevos	8	3	5	120
Enviar presupuesto a la supervisora	Envío incorrecto del presupuesto o envío retrasado.	Retrasos en la planificación o toma de decisiones	Errores en la comunicación	Confirmación de recepción por parte de la supervisora	7	3	5	105
Recibir presupuesto de MV	No recibir el presupuesto o recibirlo incompleto	Incertidumbre en la planificación	Problemas de transmisión, falta de seguimiento	Seguimiento de la entrega mediante confirmación por parte del remitente.	7	3	5	105
Revisar presupuesto de MV	No revisar el presupuesto o hacerlo de manera incompleta	Errores no detectados en el presupuesto.	Falta de tiempo, falta de atención	Revisión cruzada por parte de otro responsable.	7	3	5	105
Definir el orden de la cosecha	Definir el orden incorrecto de cosecha	Cosecha ineficiente, pérdida de calidad	Falta de conocimiento de los factores relevantes, errores de comunicación.	Supervisión directa del proceso de cosecha	5	7	5	175
Registrar cosecha de PM en las camas	No registrar la cosecha o registrarla de manera incorrecta	Datos de cosecha inexactos	Falta de seguimiento, errores humanos.	Verificación visual por parte del supervisor	8	7	5	280
Registrar cosecha de PM	No registrar la cosecha o registrarla de manera incorrecta	Datos de cosecha inexactos	Falta de seguimiento, errores humanos.	Revisión de los registros por parte de un supervisor	8	7	5	280
Revisar registros de cosecha	No revisar los registros o hacerlo de manera superficial.	Errores no detectados en los registros	Falta de tiempo, falta de atención.	Auditoría interna de los registros de cosecha.	6	3	5	90
Enviar registro de cosecha	No enviar el registro o enviarlo al destinatario equivocado	Retrasos en el procesamiento de datos	Errores de comunicación, falta de seguimiento.	Confirmación de recepción por parte del destinatario.	6	7	5	210
Recibir registro de cosecha de PM	No recibir el registro o recibirlo de manera incompleta.	Datos de cosecha incompletos o inexactos	Errores de comunicación, falta de seguimiento.	Seguimiento de la entrega mediante confirmación por parte del remitente.	5	5	5	125
Digitar cosecha en BD	Digitar datos incorrectos o incompletos.	Datos inexactos en la base de datos.	Errores humanos, falta de capacitación.	Validación de los datos ingresados por parte de un supervisor	6	3	5	90
Generar indicador	Generar indicadores incorrectos o utilizar datos inexactos.	Información de rendimiento incorrecta.	Errores en los cálculos, datos de entrada inexactos.	Verificación cruzada de los cálculos por parte del director	9	4	5	180
Guardar indicador actualizado en la red	No guardar el indicador o guardar una versión desactualizada.	Información de rendimiento desactualizada.	Problemas técnicos, falta de procedimientos claros.	Verificación de la versión más reciente por parte de los usuarios autorizados.	8	3	5	120

*Fuente.* Elaboración propia

### 3.3 Análisis del problema real con datos del proceso

El análisis del problema real con datos del proceso es un paso crucial en la resolución efectiva de problemas y la mejora continua. A continuación, se presentarán estrategias y pasos para llevar a cabo este análisis.

#### 3.3.1 5W2H

Es una herramienta simple pero efectiva para planificar y comunicar de manera clara los detalles de un proyecto o proceso.

Figura 16

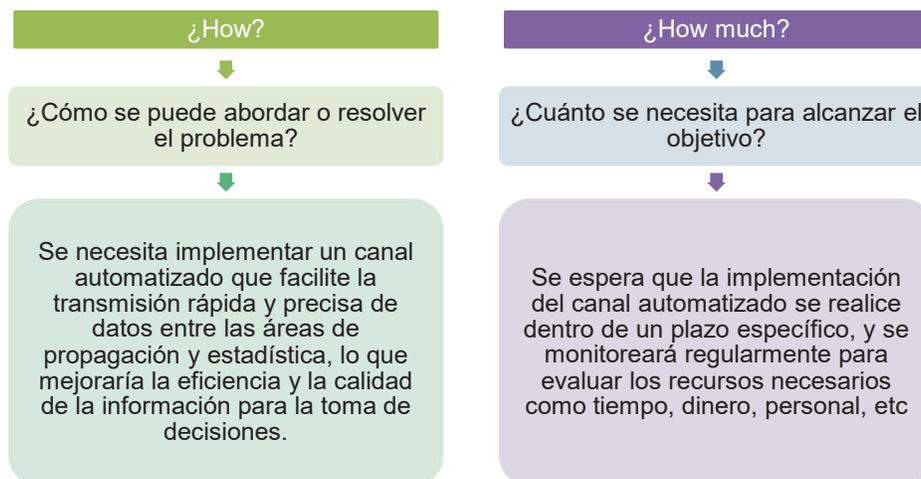
5W



Fuente. Elaboración propia

**Figura 17**

2H



*Fuente.* Elaboración propia

### 3.4 Priorización de problemas

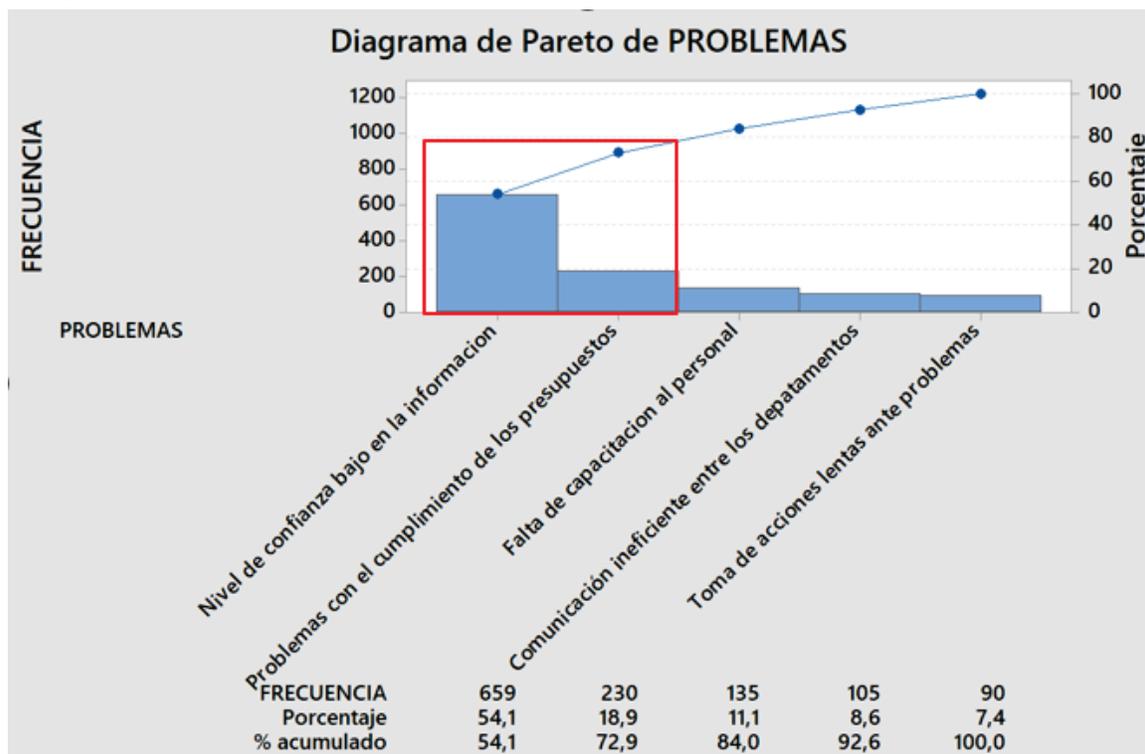
Es una herramienta valiosa para seleccionar las distintas alternativas de soluciones, basándose en la ponderación de opciones y la aplicación de criterios específicos.

#### 3.4.1 Pareto

A continuación, se muestra el Pareto para identificar y priorizar los problemas o áreas de mejora que tienen el mayor impacto en los resultados de la empresa. El nivel de confianza bajo de la información se identificó como el problema más grande.

**Figura 18**

Diagrama de Pareto



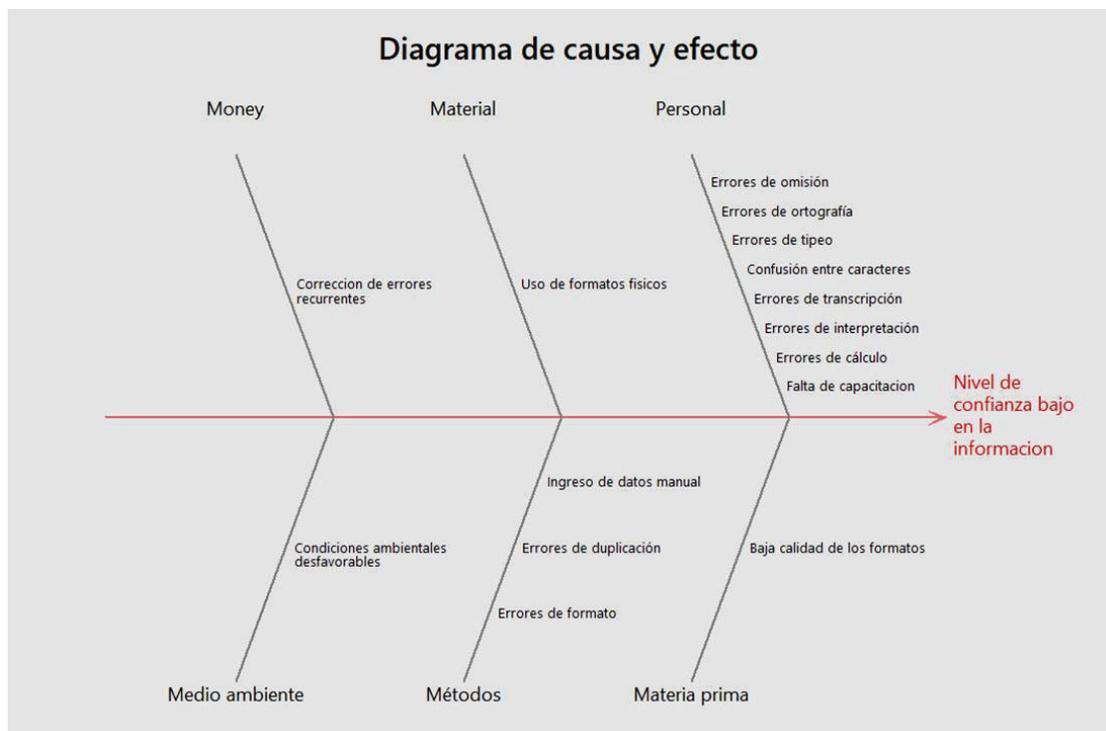
*Fuente.* Elaboración propia

### 3.5 Análisis de causas

El análisis de causa y efecto, también conocido como diagrama de Ishikawa o espina de pescado, es una herramienta visual que se utiliza para organizar lógicamente las posibles causas de un problema o efecto específico.

**Figura 19**

*Análisis de causa efecto*



*Fuente.* Elaboración propia

### 3.5.1 Priorización de las causas

La priorización de las causas es un paso crucial después de identificar las posibles causas utilizando el análisis de causa y efecto. A continuación, se observa la priorización de problemas de acuerdo a una ponderación de gravedad entre valores de 1 a 5.

Se identificó la causas más relevante que es el ingreso de datos manuales como la mayor frecuencia de repetición y la gravedad más alta.

**Tabla 7**

*Priorización de problemas*

<b>PROBLEMAS</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>GRAVEDAD</b>	<b>PRIORIZACIÓN</b>
Ingreso de datos de forma manual	20	5	900
Uso de formatos físicos	17	4	600
Errores de omisión	16	5	675
Falta de capacitación	15	5	640
Errores de ortografía	14	4	480
Corrección de errores recurrentes	13	3	315
Errores de formato	11	3	315
Errores de tipeo	10	2	180
Confusión entre caracteres similares	9	1	75
Condiciones ambientales desfavorables	9	1	75
Errores de transcripción	8	2	120
Errores de interpretación	6	2	90
Baja calidad de los formatos	6	1	30
Errores de cálculo	6	1	30
Errores de duplicación	2	2	30

*Fuente.* Elaboración propia

## Capítulo IV

### 4. Resultados

#### 4.1. Propuesta de mejora

Para proponer una mejora en la automatización del flujo de información entre la propagación y estadística utilizando Bizagi, es importante considerar varios aspectos partiendo del problema de ingreso de datos de forma manual en formatos físicos.

- Diseño de Procesos Automatizados: Diseñar procesos que automatizan la transferencia de información entre la propagación y estadística utilizando Bizagi.
- Creación de Formularios y Reglas de Negocio: Desarrollar formularios digitales y reglas de negocio que faciliten la captura y validación de datos relevantes en ambos departamentos.
- Integración de Sistemas: Integrar sistemas relevantes con Bizagi para facilitar la transferencia de datos de manera eficiente y segura.
- Implementación de Dashboards y Reportes: Configurar dashboards y reportes en Power BI para monitorear el flujo de información y visualizar métricas clave relacionadas con la propagación y estadística.
- Integración de Sistemas: Integrar sistemas relevantes (por ejemplo, bases de datos, herramientas de análisis estadístico) con Bizagi para facilitar la transferencia de datos de manera eficiente y segura.

- Integración de Sistemas: Integrar sistemas relevantes con Bizagi y el uso de identificadores en cada cama con código QR para su escaneo y actualización para facilitar la transferencia de datos de manera eficiente y segura.

## 4.2. Plan de mejora

Se implementará un plan que incluye varias etapas claves dentro de la propuesta de mejora donde su objetivo es desarrollar un sistema de automatización para que el ingreso de información se lo realice directamente en una base de datos.

### 4.2.1. Fase 1

**Figura 20**

*Fase 1 del plan de mejora*

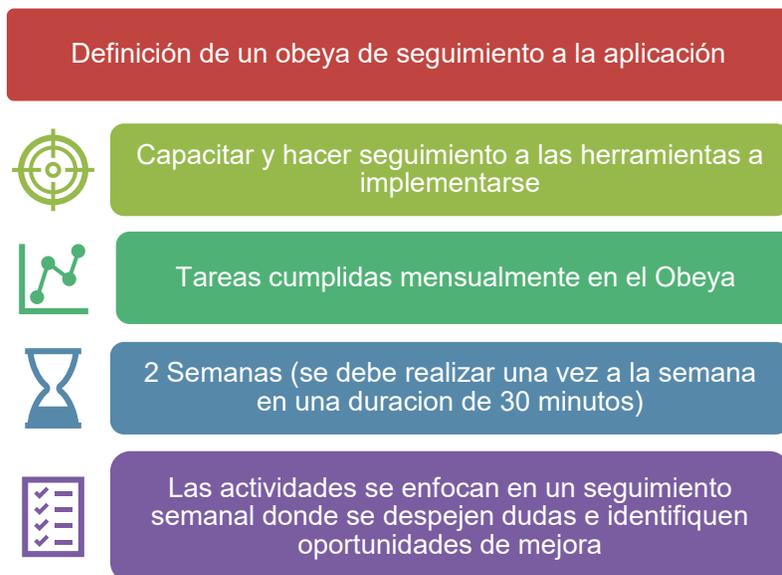


*Fuente. Elaboración propia*

### 4.2.2. Fase 2

**Figura 21**

*Fase 2 del plan de mejora*

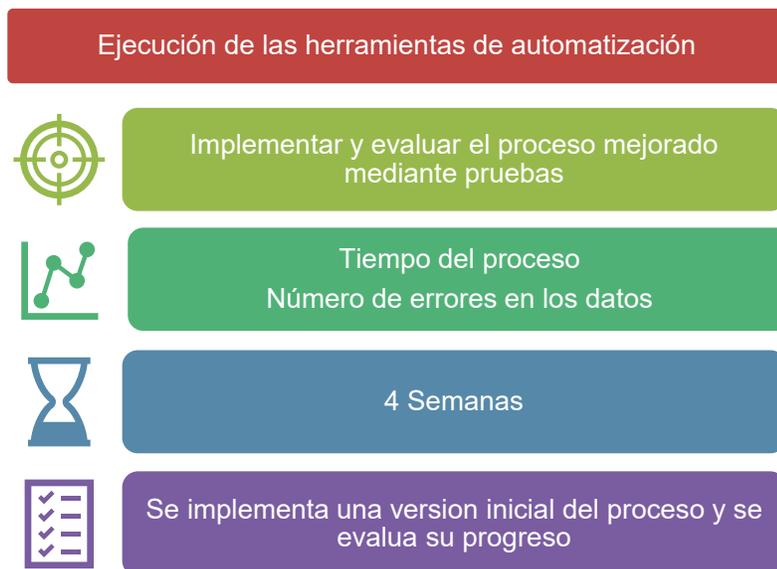


Fuente. Elaboración propia

### 4.2.3. Fase 3

Figura 22

Fase 3 del plan de mejora



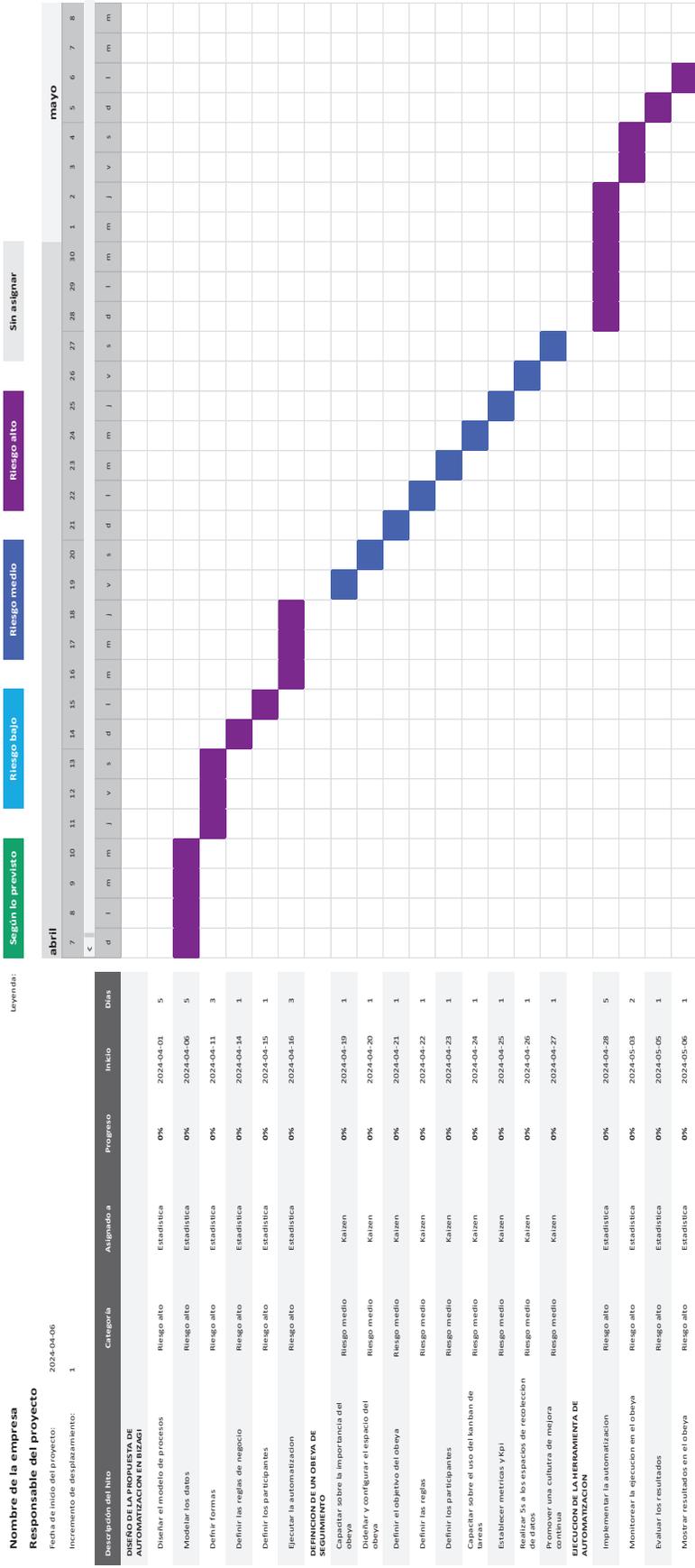
Fuente. Elaboración propia



Tabla 8

Cronograma de implementación

Propuesta de mejora de la eficiencia organizacional en la Empresa Florícola San Isidro Labrador Florsani mediante herramientas de Gestión por procesos y automatización



Fuente. Elaboración propia

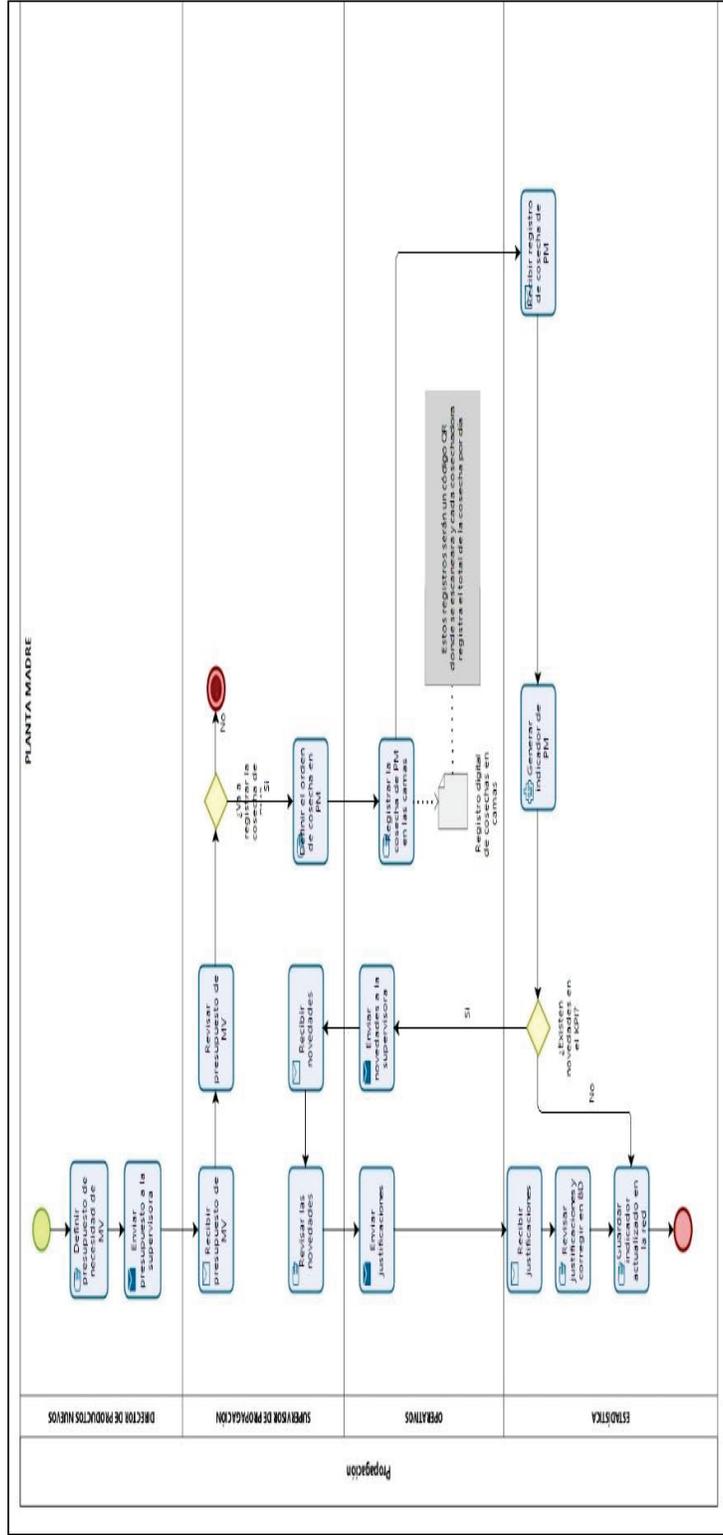
*noto-*

### 4.3. Modelado de procesos de la situación mejorada

A continuación, se puede visualizar el nuevo flujo del proceso eliminando actividades que no agregan valor y reemplazando otras por actividades más automatizadas.

Figura 23

Modelado de procesos de la situación mejorada



Fuente. Elaboración propia

### 3.2.1 AMEF Final

El AMEF muestra las actividades dentro del proceso mejorado, como se visualiza en la Figura 24, son ponderados de acuerdo con su gravedad, ocurrencia y detección. En la Tabla 9 se representa la actividad más alta, aunque el método en el registro de datos haya cambiado sigue teniendo la ponderación más alta ya que parte también de un proceso de mejora continua dentro del registro de datos para evitar nuevos errores.

**Tabla 9**

Actividades del proceso con una ponderación más alta

Actividades del proceso	Modo de Fallo	Efecto	Causas	Método de detección	Gravedad	Ocurrencia	Detección	NPR inicial
<b>Registras cosecha de PM en las camas</b>	No registrar la cosecha o registrarla de manera incorrecta	Datos de cosecha inexactos	Falta de seguimiento, errores humanos.	Verificación visual por parte del supervisor	8	7	5	<b>280</b>

*Fuente.* Elaboración propia

**Figura 24**

AMEF Final

ANÁLISIS DE MODOS DE FALLO Y SUS EFECTOS (AMEF)								
Proceso:		Propagacion						
Responsable (Dpto. / Área):		Supervis de propagcion						
Responsable de AMEF (persona):		Estadistico de cultivo						
Actividades del proceso	Modo de Fallo	Efecto	Causas	Método de detección	G gravedad	O ocurrencia	D detección	NPR inicial
Definir presupuesto de MV	Estimar el presupuesto de manera incorrecta	Presupuesto insuficiente o excesivo	Falta de datos precisos, errores de cálculo.	Revisión por parte del director de productos nuevos	8	3	5	120
Enviar presupuesto a la supervisora	Envío incorrecto del presupuesto o envío retrasado.	Retrasos en la planificación o toma de decisiones	Errores en la comunicación	Confirmación de recepción por parte de la supervisora	7	3	5	105
Recibir presupuesto de MV	No recibir el presupuesto o recibirlo incompleto	Incertidumbre en la planificación	Problemas de transmisión, falta de seguimiento	Seguimiento de la entrega mediante confirmación por parte del remitente.	7	3	5	105
Revisar presupuesto de MV	No revisar el presupuesto o hacerlo de manera incompleta	rroros no detectados en el presupuesto.	Falta de tiempo, falta de atención	Revisión cruzada por parte de otro responsable.	7	3	5	105
Definir el orden de la cosecha	Definir el orden incorrecto de cosecha	Cosecha ineficiente, pérdida de calidad	Falta de conocimiento de los factores relevantes, errores de comunicación.	Supervisión directa del proceso de cosecha	5	7	5	175
Registas cosecha de PM en las camas	No registrar la cosecha o registrarla de manera incorrecta	Datos de cosecha inexactos	Falta de seguimiento, errores humanos.	Verificación visual por parte del supervisor	8	7	5	280
Revisar registros de cosecha	No revisar los registros o hacerlo de manera superficial.	Errores no detectados en los registros	Falta de tiempo, falta de atención.	Auditoría interna de los registros de cosecha.	6	3	5	90
Recibir registro de cosecha de PM	No recibir el registro o recibirlo de manera incompleta.	Datos de cosecha incompletos o inexactos	Errores de comunicación, falta de seguimiento.	Seguimiento de la entrega mediante confirmación por parte del remitente.	5	5	5	125
Generar indicador	Generar indicadores incorrectos o utilizar datos inexactos.	Información de rendimiento incorrecta.	Errores en los cálculos, datos de entrada inexactos.	Verificación cruzada de los cálculos por parte del director	9	4	5	180
Guardar indicador actualizado en la red	No guardar el indicador o guardar una versión desactualizada.	Información de rendimiento desactualizada.	Problemas técnicos, falta de procedimientos claros.	Verificación de la versión más reciente por parte de los usuarios autorizados.	8	3	5	120

Fuente. Elaboración propia

#### 4.4. Análisis de costo - beneficio

Los beneficios del plan de mejora se centran en los siguientes puntos que se espera mejorar dentro de la organización.

**Figura 25**

Beneficios esperados

<b>Mayor Eficiencia</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reducción del tiempo y esfuerzo requerido para la propagación y el análisis estadístico de la información.</li></ul>
<b>Mayor Precisión</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Minimización de errores humanos gracias a la automatización y validaciones integradas en el proceso.</li></ul>
<b>Mejora en la Toma de Decisiones</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Disponibilidad oportuna de datos precisos para respaldar la toma de decisiones en ambas áreas.</li></ul>
<b>Ahorro de Costos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reducción de costos asociados con la mano de obra y la corrección de errores</li></ul>

*Fuente.* Elaboración propia

La implementación de la mejora propuesta en el proceso de registro de información manual ofrece un beneficio significativo en términos de reducción de costos. Se estima que el beneficio en el costo se reduciría en un 47%, principalmente debido a la eliminación de actividades repetitivas y la automatización de tareas que anteriormente requerían una entrada manual de datos en formatos físicos.

Esta reducción en los costos se traduce en una mayor eficiencia operativa y una utilización más efectiva de los recursos disponibles. Además, al eliminar el problema primordial dentro del proceso, que es el ingreso manual de datos, se mejora la precisión y la fiabilidad de la información registrada

**Tabla 10**

*Comparación de costo beneficio con el proceso mejorado*

	Modelo actual				Modelo mejorado			
	Mano de obra			Materiales - Insumos	Mano de obra			Materiales - Insumos
Nombre	Tiempo total (m)	Costo de mano de obra (m)	Costo total del proceso	Costo de insumos en el proceso	Tiempo total (m)	Costo de mano de obra (m)	Costo total del proceso	Costo de insumos en el proceso
Propagación	1545	\$0,06	\$99,65		940	\$0,06	\$60,63	
Revisar las novedades	60	\$0,13	\$7,99		60	\$0,13	\$7,99	
Recibir justificaciones	20	\$0,06	\$1,29		20	\$0,06	\$1,29	
Definir el orden de cosecha en PM	40	\$0,06	\$2,58		40	\$0,06	\$2,58	
Revisar registros de cosecha	60	\$0,13	\$7,99		30	\$0,13	\$4,00	
Recibir novedades	20	\$0,06	\$1,29		0	\$0,06	\$0,00	
Enviar registro de cosecha de PM	15	\$0,06	\$0,97		0	\$0,06	\$0,00	
Revisar presupuesto de MV	60	\$0,06	\$3,87		60	\$0,06	\$3,87	
Recibir registro de cosecha de PM	20	\$0,06	\$1,29		0	\$0,06	\$0,00	
Registrar la cosecha de PM en las camas	600	\$0,06	\$38,70	\$20,00	600	\$0,06	\$38,70	\$20,00
Revisar justificaciones y corregir en BD	30	\$0,13	\$4,00		30	\$0,13	\$4,00	
Enviar novedades a la supervisora	20	\$0,13	\$2,66		20	\$0,13	\$2,66	

Enviar presupuesto a la supervisora	20	\$0,06	\$1,29		20	\$0,06	\$1,29	
Recibir presupuesto de MV	20	\$0,06	\$1,29		20	\$0,06	\$1,29	
Guardar indicador actualizado en la red	10	\$0,06	\$0,65		10	\$0,06	\$0,65	
Definir presupuesto de necesidad de MV	15	\$0,06	\$0,97		15	\$0,06	\$0,97	
Generar indicador de PM	10	\$0,06	\$0,65		10	\$0,06	\$0,65	
Registrar cosecha de PM	450	\$0,13	\$59,94	\$0,50	0	\$0,13	\$0,00	\$0,50
Digitar cosecha en la BD	60	\$0,13	\$7,99		0	\$0,13	\$0,00	
Enviar justificaciones	15	\$0,13	\$2,00		5	\$0,13	\$0,67	
			<b>\$147,40</b>	<b>\$20,50</b>			<b>\$70,59</b>	<b>\$20,50</b>

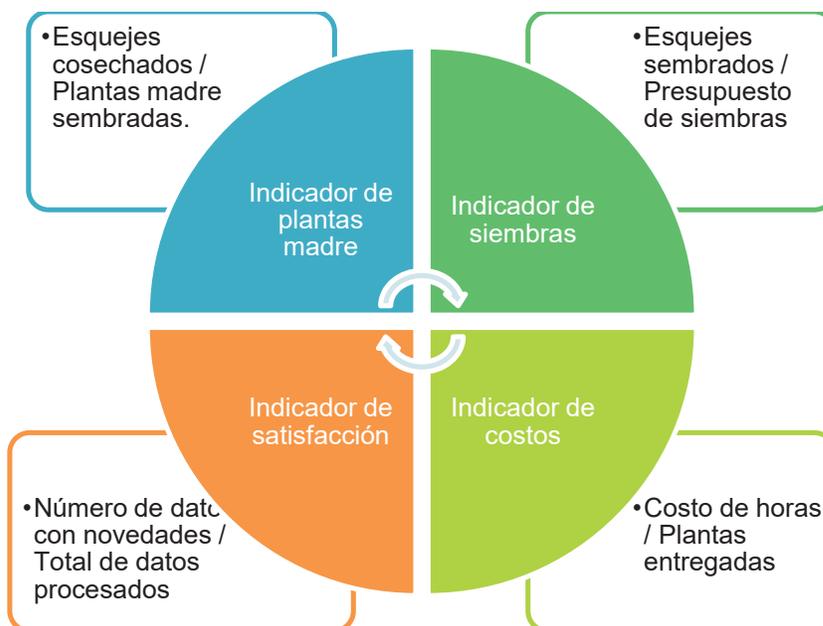
*Fuente.* Elaboración propia

Como se visualiza en la tabla 9: la mejora en el costo del proceso, disminuyendo de \$167,90 a \$91,09, refleja una disminución significativa del 47% por semana y anualmente se estima un ahorro de \$ 8730,80 a \$4736,68. Esta disminución es altamente beneficiosa ya que refleja una eficiencia mejorada en términos de recursos utilizados. Al optimizar el proceso y eliminar actividades repetitivas mediante la automatización, se logra una gestión más eficaz de los recursos, lo que conlleva una reducción sustancial en los costos operativos.

Los indicadores que se ven directamente influenciados se destacan en la figura 24. Es importante recalcar que la mayor mejora se verá reflejada en la capacidad de tomar decisiones más rápidas ante desviaciones en las metas.

**Figura 26**

*Indicadores en beneficiarse*



*Fuente.* Elaboración propia

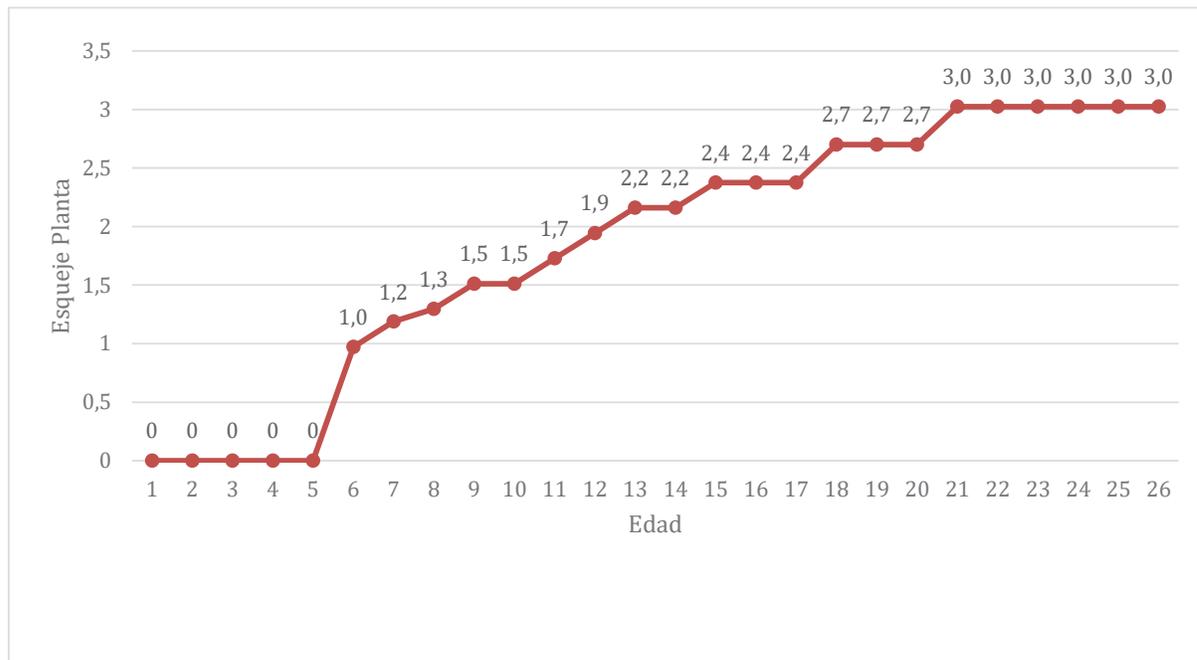
## **4.5. Proyección de resultados**

### **4.5.1. Indicador de plantas madre**

Cada planta madre que es sembrada tiene un ciclo de vida desde su siembra que son de 5 semanas como vegetativa y 21 semanas como productiva. En esas 21 semana se ajusta a un ciclo de esquejes planta semana por edad de esta, es decir, por cada planta madre y edad se espera que se coseche la cantidad de esquejes que se mira en la curva de la Figura 25 con una meta promedio de 2,2 esquejes por planta por semana.

**Figura 27**

*Curva de producción*



*Fuente.* Elaboración propia

A continuación, en la Figura 26 se muestra los esquejes planta semana del 2024 y como se puede observar que el 67% de los datos están por encima del esqueje promedio ideal. Esto no necesariamente es buena señal ya que al tener sobreproducción es un gasto de recursos en plantas en exceso que campo no tiene en su presupuesto sembrar.}

**Figura 28**

*Esquejes planta por semana 2024*

SEMANA DE COSECHA	COSECHA	PLANTAS MADRE SEMBRADAS	ESQUEJE PLANTA POR SEMANA	ESQUEJES PROMEDIO IDEAL	ESTADO
2401	40800	18927	2,16	2,18	●
2402	37400	18927	1,98	2,29	●
2403	46940	25774	1,82	1,96	●
2404	47577	25774	1,85	2,02	●
2405	67350	25774	2,61	2,21	●
2406	71150	25774	2,76	2,32	●
2407	56050	23659	2,37	2,30	●
2408	57800	23659	2,44	2,38	●
2409	67150	28313	2,37	1,80	●
2410	84484	26477	3,19	2,08	●
2411	54033	26477	2,04	2,20	●
2412	53950	23336	2,31	2,18	●
2413	49570	21221	2,34	2,24	●
2414	48050	21221	2,26	2,14	●
2415	44150	21221	2,08	2,45	●
<b>Total general</b>	<b>826454</b>	<b>356534</b>	<b>2,32</b>	<b>2,17</b>	●

*Fuente.* Elaboración propia

Al automatizar este proceso los resultados se centrarían en lo siguiente:

**Eficiencia del proceso:** Esto se verá reflejado en cosechar la cantidad de esquejes por planta que se necesite e ir ajustando apenas se coseche y existan desvíos en la meta. (2,2 esquejes por semana).

$$\text{Indicador de plantas madre: } \frac{\text{Esquejes cosechado}}{\# \text{ Plantas madre}} = \frac{42000}{19000} = 2,21$$

**Tiempo de ciclo:** Actualmente para revisar los datos se lo hace a una semana atrasada por el flujo de información poco eficiente, en la Tabla 10 se observar la mejora del proceso a eliminar actividades que ese pueden automatizar.

**Tabla 11**

*Comparación de tiempo de ciclo en el indicador de plantas madre*

<b>Antes</b>	<b>Después</b>
Registras cosecha en plantas madre: 600 minutos	Registras cosecha en plantas madre: 600 minutos
Registrar de cosecha en formato: 450 minutos	Registrar de cosecha en formato: 0 minutos
Digitar en base datos: 60 min	Digitar en base datos: 0 minutos
Recibir información: 20 minutos	Recibir información: 0 minutos
<b><i>TC = 1130 min</i></b>	<b><i>TC = 600 min</i></b>

*Fuente.* Elaboración propia

#### **4.5.2. Indicador de siembras**

Este indicador define la cantidad de planta que se va a entregar al finalizar el ciclo en propagación de acuerdo un presupuesto ya definido en campo y considerando el porcentaje de aprovechamiento que tiene que es de un 80 %.

Como se puede visualizar en la Figura 27 se muestra el cumplimiento a las siembras del 2024, en donde el 20 % de las siembras se cumplieron de acuerdo con la meta y así mismo este dato es revisado a una semana por el tiempo en la toma de datos.

**Figura 29**

*Indicador siembras en propagación 2024*

SEMANA DE SIEMBRA	PRESUPUESTO EN PROPAGACION	SIEMBRA EN PROPAGACION REAL	% CUMPLIMIENTO	ESTADO
2401	48235	39151	81%	●
2402	48235	47956	99%	●
2403	48235	42650	88%	●
2404	48235	40431	84%	●
2405	48235	17249	36%	●
2406	48235	60114	125%	●
2407	48235	47586	99%	●
2408	48235	58600	121%	●
2409	48235	52758	109%	●
2410	48235	55121	114%	●
2411	48235	53708	111%	●
2412	48235	58298	121%	●
2413	48235	57198	119%	●
2414	48235	57447	119%	●
2415	48235	61128	127%	●
<b>Total general</b>	<b>723529</b>	<b>749395</b>	<b>104%</b>	●

*Fuente.* Elaboración propia

Las siembras se definen con un cumplimiento meta del 100 % con un rango de aceptación de  $\pm 10$  %.

Al automatizar este proceso los resultados se centrarían en lo siguiente:

**Eficiencia del proceso:** Esto se verá reflejado en sembrar la cantidad de esquejes por planta que se necesite.

$$\text{Indicador de siembras: } \frac{\text{Esquejes sembrados}}{\text{Presupuesto de siembra}} \times 100 = \frac{42000}{42000} \times 100$$

$$= 100\%$$

#### 4.5.3. Indicador de costos

El indicador se compone de los indicadores antes mencionados puesto que, al alertar y controlar las cosechas y siembras, esto permite que ser más eficiente y reducir el costo de horas dentro del procesos.

**Eficiencia del proceso:** Esto se verá refleja en el costo de nómina donde existirá un ahorro en automatizar actividades como se refleja en la Tabla 11 donde se verá un ahorro del 65% al comparar el antes y después.

**Tabla 12**

*Costo de actividades*

<b>Antes</b>	<b>Después</b>
Registras cosecha en plantas madre: \$ 38,70	Registras cosecha en plantas madre: \$ 38,70
Registrar de cosecha en formato: \$ 59,94	Registrar de cosecha en formato: \$ 0
Digitalar en base datos: \$ 7,99	Digitalar en base datos: \$ 0
Recibir información: \$ 1,29	Recibir información: \$ 0
<b>CP = \$ 107,92 por semana</b>	<b>CP = \$ 38,7 por semana</b>
<b>CP = \$ 5611,84 por año</b>	<b>CP = \$ 2012,4 por año</b>

Fuente. Elaboración propia

#### 4.5.4. Indicador de satisfacción

Este indicador refleja la calidad de la información enviada al departamento de estadística. La implementación de formularios y reglas en la entrada de datos evitaría los errores mencionados previamente en el proceso manual con formatos físicos.

**Eficiencia del proceso:** Esto se verá refleja en la calidad de la información que es enviada a las partes interesadas, mientras el número de errores sea menor la satisfacción del cliente interno mejorara.

**Tabla 13**

*Comparación en la eficiencia del proceso*

<b>Antes</b>	<b>Después</b>
--------------	----------------

---

*% de errores*

$$= \frac{\text{Numero de errores}}{\text{Total de datos procesados}}$$

$$\% \text{ de errores} = \frac{\text{Numero de errores}}{\text{Total de datos procesados}}$$

---

$$\text{Eficiencia} = \frac{63}{100} - 1 = 37 \%$$

$$\text{Eficiencia} = \frac{13}{100} - 1 = 87 \%$$

---

Fuente. Elaboración propia

Al final se observa que la información al no ser digitada de manera libre se ve una eficiencia del 87% y, así mismo, el nivel de confianza y reacción al recibir datos erróneos se minimizan.

#### **4.6. Discusión de resultados**

Con la finalidad de mostrar los resultados obtenidos y comparados con otros casos de estudio similares se evidencia lo siguiente:

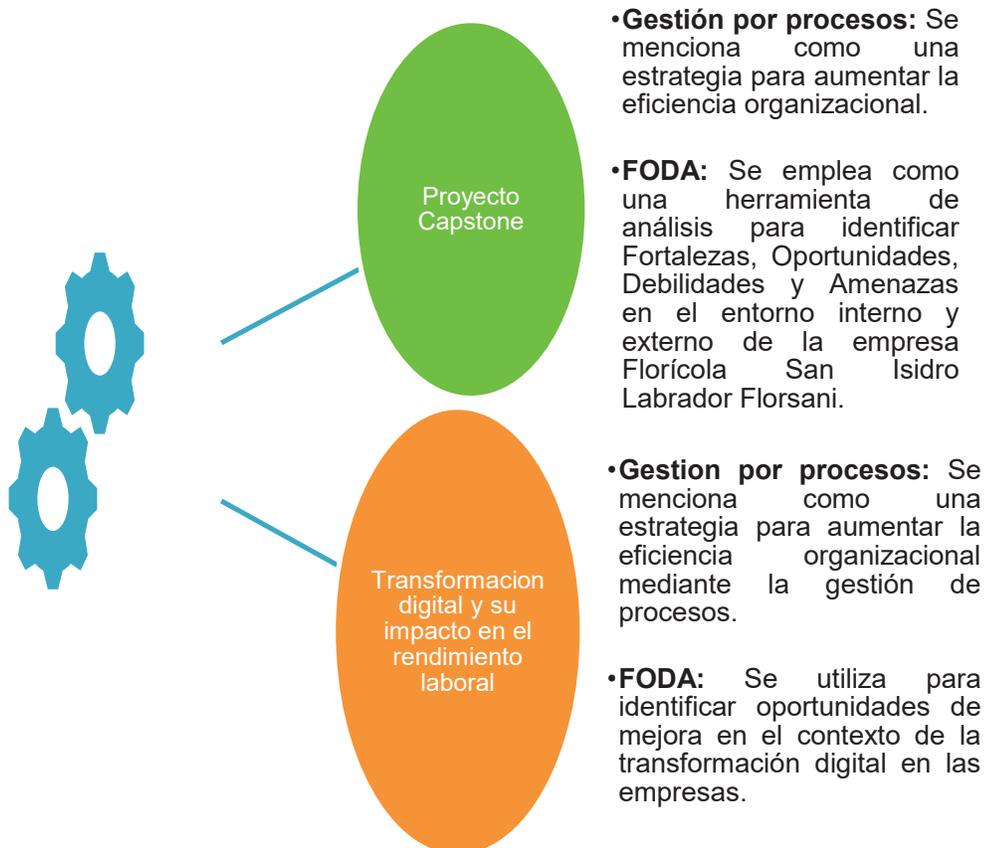
##### **4.6.1. Metodologías y herramientas**

Se utilizan para identificar áreas de mejora y oportunidades dentro de una organización. La Gestión por procesos se centra en la mejora continua de los procesos empresariales, mientras que el Análisis FODA ayuda a comprender el entorno en el que opera la empresa y a desarrollar estrategias para aprovechar las oportunidades y mitigar las amenazas.

En cuanto a herramientas específicas, el texto a comparar no menciona ninguna en particular, pero se puede inferir que se pueden utilizar herramientas de análisis estadístico y software de investigación para recopilar, analizar y visualizar los datos necesarios para llevar a cabo el estudio cuantitativo mencionado.

**Figura 30**

*Metodologías y herramientas utilizadas*



Fuente. Elaboración propia

Así mismo analizando otros textos se coinciden en destacar el impacto positivo de la transformación digital en el desempeño organizacional, aunque se enfocan en diferentes industrias y contextos geográficos

**Tabla 14**

*Discusión de resultados*

	<b>Texto 1</b>	<b>Texto 2</b>	<b>Texto 3</b>
	Propuesta de mejora de la eficiencia organizacional en la Empresa Florícola San Isidro Labrador Florsani mediante herramientas de Gestión por procesos y automatización	Investigación sobre la relación entre la transformación digital y el desempeño organizacional. (Aguirre, 2021)	Investigación sobre el impacto de la transformación digital en las empresas y en el rendimiento de los empleados, enfocado en empresas de España (Guerra, 2021)
<b>Resultados</b>	Se detalla una propuesta de mejora centrada en la automatización del flujo de información entre departamentos utilizando Bizagi y otras herramientas.	El estudio encuentra una relación significativa entre la transformación digital y el desempeño organizacional en el sector financiero peruano, con el acceso a internet e inclusión financiera como variables moderadora y mediadora	Se concluye que la transformación digital tiene un papel relevante en el desarrollo empresarial de la nueva era, con impactos positivos en la eficiencia operativa y la satisfacción del cliente interno.
<b>Impacto</b>	La implementación de estas mejoras busca potenciar la productividad, la calidad y la eficiencia operativa en la empresa.	La investigación proporciona evidencia empírica sobre el impacto positivo de la transformación digital en el rendimiento de las organizaciones financieras en Perú.	Se destaca la importancia de la transformación digital en la mejora de la productividad, la calidad y la eficiencia operativa en las empresas españolas.

Fuente. Elaboración propia

Mientras que el Texto 1 se centra en la mejora de procesos específicos dentro de una empresa florícola, los Textos 2 y 3 analizan el impacto general de la



transformación digital en el desempeño organizacional en el sector financiero peruano y en empresas de España, respectivamente.

Todos los textos resaltan la importancia de la transformación digital para mejorar la eficiencia operativa, la productividad y la satisfacción del cliente interno en las organizaciones.

El Texto 2 proporciona evidencia empírica sobre la relación entre la transformación digital y el desempeño organizacional, mientras que los Textos 1 y 3 se basan en propuestas de mejora y conclusiones generales sobre el impacto de la transformación digital.

## **Conclusiones**

La implementación de herramientas de gestión por procesos y la automatización de actividades clave, como la transferencia de información entre departamentos, ha demostrado ser fundamental para mejorar la eficiencia organizacional y reducir errores en la gestión de datos.

La implementación de la automatización de procesos entre la propagación y estadística utilizando Bizagi ha reducido el tiempo de transferencia de información en un 40%, lo que ha permitido una toma de decisiones más ágil y precisa y la integración de sistemas ha disminuido en un 50% la incidencia de errores en la transferencia de datos entre departamentos, mejorando la calidad de la información utilizada para la gestión operativa y estratégica.

El modelado de procesos mejorado, la caracterización mejorada y la simulación final han permitido identificar áreas de mejora y diseñar propuestas de automatización que contribuyen significativamente a la eficiencia operativa de la empresa.



La integración de sistemas relevantes, el diseño de formularios digitales y la implementación de dashboards y reportes para monitorear el flujo de información han facilitado la transferencia de datos de manera eficiente y segura, mejorando la toma de decisiones basada en datos.

### **Recomendaciones**

Continuar con la implementación de herramientas de gestión por procesos y la automatización de actividades críticas en otros departamentos de la empresa, con el objetivo de mejorar la eficiencia operativa de manera integral.

Realizar evaluaciones periódicas de los procesos automatizados para identificar posibles áreas de mejora y optimización continua, asegurando que los beneficios obtenidos se mantengan a lo largo del tiempo.

Capacitar al personal en el uso de las nuevas herramientas y sistemas implementados, garantizando que cuenten con las habilidades necesarias para aprovechar al máximo las funcionalidades y beneficios de la automatización de procesos.



Establecer indicadores clave de rendimiento (KPIs) para medir el impacto de la automatización en la eficiencia operativa, la calidad de los productos y la toma de decisiones, permitiendo una evaluación objetiva del retorno de inversión y la efectividad de las mejoras implementadas.

### **Bibliografía**

Fernández, J. (2019). *Análisis del Modo y Efecto de Fallas (AMEF)*. Lima:

Universidad Privada del Norte.

Montalvan, E., Arenas, E., Talavera, M. y Magaña, R. (2015). *Herramienta de mejora AMEF (Análisis del Modo y Efecto de la Falla Potencial) como documento vivo en un área operativa. Experiencia de aplicación en empresa proveedora para Industria Automotriz*. Revista de Aplicaciones de la Ingeniería ECORFAN.

Myers, S., Myers, R., & Wapole, R. (2012). *Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias* (Vol. 9). México DF: Pearson. doi:978-607-32-1417-9

Perdomo, M. y Salomón, J. (2016). *Análisis de modos y efectos de falla expandido: Enfoque avanzado de evaluación de fiabilidad*. Revista Cubana De Ingeniería. Obtenido de <https://rci.cujae.edu.cu/index.php/rci/article/view/509>

Reyes, P. (2007). *Análisis del Modo y Efecto de Falla*. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/94610189/ANALISIS-DEL-MODO-Y-EFECTO-DE-FALLA-AMEF>

Sipper, D., & Bulfin, R. (1998). *Planeación y control de la producción*. México DC, Mexico: Publ-Mex S.A. doi: ISBN 970-10-1944-X

Aguirre, A. C. (2021). IMPACTO DE LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL EN EL DESEMPEÑO. Lima, Lima, Peru. Obtenido de <https://repositorio.esan.edu.pe/server/api/core/bitstreams/2a2e51a0-d321-487e-a434-f285b8c6f8ac/content>

Guerra, J. M. (2021). El impacto de la transformación digital en la gestión de talento. Madrid, España. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=306179>