



# UNIVERSIDAD RICARDO PALMA

## FACULTAD DE INGENIERÍA

### ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**Propuesta de mejora en la gestión logística para incrementar la efectividad mediante el uso de metodologías ágiles en una empresa productora de agua de mesa**

## TESIS

Para optar el título profesional de Ingeniero Industrial

## AUTOR(ES)

Castro Caballero, Jorge Franco  
ORCID: 0000-0002-4923-7258

Ordinola Meza, Gerardo Jose  
ORCID: 0000-0002-1846-0019

## ASESOR

Ballero Nuñez, Gino Sammy  
ORCID: 0000-0002-7991-3747

**Lima, Perú**

**2022**

## **Metadatos Complementarios**

### **Datos del autor(es)**

Castro Caballero, Jorge Franco

DNI: 71490640

Ordinola Meza, Gerardo Jose

DNI: 74036204

### **Datos de asesor**

Ballero Nuñez, Gino Sammy

DNI: 10426485

### **Datos del jurado**

JURADO 1

Oqueliz Martinez, Carlos Alberto

DNI: 08385398

ORCID: 0000-0003-4872-7471

JURADO 2

Velásquez Costa, José Antonio

DNI: 09827586

ORCID: 0000-0002-7761-8517

JURADO 3

Falcón Tuesta, Jose Abraham

DNI: 08183404

ORCID: 0000-0002-1070-7304

JURADO 4

Palma Chauca, Steve Alexander

DNI: 10722335

ORCID: 0000-0003-4417-497X

### **Datos de la investigación**

Campo del conocimiento OCDE: 2.11.04

Código del Programa: 722026

## **DEDICATORIA**

Dedico esta tesis a Dios, a mis padres, abuelos, hermana y amigos quienes me han apoyado a lo largo de toda mi carrera profesional y han tenido la fe en mí de convertirme en un hombre de bien.

Gerardo Jose Ordinola Meza

Dedico esta tesis a mi familia, quienes se esforzaron para que yo esté aquí en este momento y a mi abuela, quien me ve desde el cielo.

Jorge Franco Castro Caballero

## **AGRADECIMIENTO**

Mi agradecimiento a todos mis profesores que han tenido esa capacidad y entusiasmo por enseñarnos, brindarnos y aportar sus conocimientos para ser los profesionales que somos ahora.

Gerardo José Ordinola Meza

Agradezco en primer lugar a Dios por sostenerme e iluminarme, y a todos los profesores quienes influyeron en mi aprendizaje y me formaron como el profesional que soy.

Jorge Franco Castro Caballero

# ÍNDICE GENERAL

<b>RESUMEN</b> .....	<b>xv</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>xvi</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	<b>3</b>
1.1. Descripción y formulación del problema general y específicos .....	3
1.2. Problema general y específico .....	10
1.2.1. Problema General .....	10
1.2.2. Problemas específicos .....	10
1.3. Objetivo general y específico.....	11
1.3.1. Objetivo General.....	11
1.3.2. Objetivo Específico.....	11
1.4. Delimitaciones .....	11
1.4.1. Delimitación Espacial .....	11
1.4.2. Delimitación Temporal .....	11
1.4.3. Delimitación Teórica.....	11
1.5. Importancia y Justificación del Estudio .....	11
1.5.1. Importancia del estudio .....	11
1.5.2. Justificación del estudio .....	13
1.6. Limitaciones .....	14
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>15</b>
2.1. Investigaciones relacionadas con el tema .....	15
2.1.1. Antecedentes Nacionales.....	15
2.1.2. Antecedentes Internacionales.....	17
2.2. Estructura teórica y científica que sustenta el estudio.....	20
2.2.1. Gestión Logística .....	20
2.2.2. Efectividad .....	20
2.2.3. Metodologías ágiles .....	22
2.3. Definición de términos básicos .....	24
<b>CAPÍTULO III: SISTEMA DE HIPÓTESIS</b> .....	<b>26</b>
3.1. Hipótesis.....	26
3.1.1. Hipótesis General.....	26
3.1.2. Hipótesis Específica .....	26
3.2. Definición conceptual de las variables .....	26
3.2.1. Operacionalización de las variables. ....	27

<b>CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>31</b>
4.1. Enfoque, tipo, método y diseño de la investigación .....	31
4.2. Población y muestra (escenario de estudio) .....	32
4.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos (validez y confiabilidad) .....	32
4.4. Descripción de procedimientos de análisis .....	34
<b>CAPÍTULO V: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>35</b>
5.1. Procedimiento operativo.....	35
5.1.1. Empatizar .....	38
5.1.2. Definir.....	56
5.1.3. Idear .....	58
5.1.4. Prototipar.....	60
5.1.5. Testear.....	93
5.2. Análisis e interpretación de resultados. ....	116
5.2.1. Tiempo de Procesamiento de Pedidos .....	120
5.2.2. Eficacia de la Gestión de Stocks .....	123
5.2.3. Eficiencia en el Proceso de Abastecimiento .....	124
5.3. Discusión de resultados .....	128
5.3.1. Tiempo de Procesamiento de Pedidos .....	128
5.3.2. Eficacia de la Gestión de Stocks .....	129
5.3.3. Eficiencia en el Proceso de Abastecimiento .....	129
5.4. Simulación de los Procesos.....	130
5.5. Prueba de Hipótesis.....	137
5.5.1. Hipótesis General.....	137
5.5.2. Hipótesis específica 1.....	140
5.5.3. Hipótesis específica 2.....	145
5.5.4. Hipótesis específica 3.....	149
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>155</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>156</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>157</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>160</b>
Anexo 1: Matriz de Consistencia .....	160
Anexo 2: Certificado – Sustento de especialización en analista en Supply Chain Management validado por CENTRUM PUCP. ....	162
Anexo 3: Certificado – Sustento de capacitación Scrum Master.....	163
Anexo 4: Certificado – Sustento de capacitación Scrum Product Owner .....	164

Anexo 5: Carta de presentación - Ing. Cesar Rivera Lynch.....	165
Anexo 6: Validez del instrumento de investigación Juicio de Expertos - Ing. Cesar Rivera Lynch.....	166
Anexo 7: Carta de presentación - Ing. Jose Falcon Tuesta .....	167
Anexo 8: Validez del instrumento de investigación Juicio de Expertos - Ing. Jose Falcon Tuesta .....	169
Anexo 9: Formulario de encuesta actual .....	171
Anexo 10: Formulario de encuesta mejorado .....	172

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 01: Frecuencia de Problemas en la Gestión Logística.....	6
Tabla 02: Porcentaje Acumulado de la frecuencia de problemas en la Gestión Logística.....	7
Tabla 03: Matriz de Operacionalización de variables.....	27
Tabla 04: Matriz de Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	33
Tabla 05: Matriz de Análisis de Datos .....	34
Tabla 06: Matriz de herramientas aplicadas a las fases del Design Thinking .....	35
Tabla 07: Comentarios de la encuesta actual del status de la empresa .....	46
Tabla 08: Escala de valoración del desempeño del colaborador .....	47
Tabla 09: Formato de Toma de Tiempos Procesamiento de Pedidos. ....	49
Tabla 10: Formato de Toma de Tiempos Procesamiento de Pedidos 2 .....	50
Tabla 11: Formato de Toma de Tiempos Proceso de abastecimiento. ....	52
Tabla 12: Formato de Toma de Tiempos Proceso de Abastecimiento 2 .....	53
Tabla 13: Matriz de escalas por propuesta de mejora.....	57
Tabla 14: Point off View .....	58
Tabla 15: Roles del Equipo .....	61
Tabla 16: Requerimientos del software web.....	61
Tabla 17: Historia de Usuario HDU01 .....	65
Tabla 18: Historia de Usuario HDU07 .....	67
Tabla 19: Historia de Usuario HDU02 .....	69
Tabla 20: Historia de Usuario HDU03 .....	70
Tabla 21: Historia de Usuario HDU04 .....	72
Tabla 22: Historia de Usuario HDU05 .....	73
Tabla 23: Historia de Usuario HDU06.....	75
Tabla 24: Historia de Usuario HDU08.....	76
Tabla 25: Product backlog con las historias de usuario ordenadas .....	77
Tabla 26: Tabla de días de trabajo para cada sprint.....	78
Tabla 27: Tabla de estimación del Sprint N°1 .....	78
Tabla 28: Tabla de estimación del Sprint N°2 .....	79
Tabla 29: Tabla de estimación del Sprint N°3 .....	79
Tabla 30: Gastos generados por la empresa: Actualidad .....	80
Tabla 31: Gastos generados por la empresa: Propuesta de Mejora.....	81
Tabla 32: Flujo de Caja: Propuesta de Mejora.....	83
Tabla 33: Escala de valoración del desempeño del colaborador .....	94

Tabla 34: Formato de Toma de Tiempos Procesamiento de Pedidos Nuevo. ....	96
Tabla 35: Formato de Toma de Tiempos Procesamiento de Pedidos Nuevo 2 .....	97
Tabla 36: 1er comentario de la encuesta de eficacia de SYSTOCK en la empresa .....	100
Tabla 37: 2do comentario de la encuesta de eficacia de SYSTOCK en la empresa. ...	102
Tabla 38: 3er comentario de la encuesta de eficacia de SYSTOCK en la empresa .....	104
Tabla 39: 4to comentario de la encuesta de eficacia de SYSTOCK en la empresa .....	106
Tabla 40: 5to comentario de la encuesta de eficacia de SYSTOCK en la empresa .....	108
Tabla 41: 6to comentario de la encuesta de eficacia de SYSTOCK en la empresa .....	109
Tabla 42: 7mo comentario de la encuesta de eficacia de SYSTOCK en la empresa ...	111
Tabla 43: 8vo comentario de la encuesta de eficacia de SYSTOCK en la empresa ...	112
Tabla 44: Formato de Toma de Tiempos Proceso de Abastecimiento Nuevo.....	114
Tabla 45: Formato de Toma de Tiempos Procesamiento de Pedidos Nuevo 2 .....	115
Tabla 46: Comparación de tiempos actuales vs propuesto de Procesamiento de Pedidos.....	117
Tabla 47: Comparación de tiempos actuales vs propuesto.....	118
Tabla 48: Resultados de la toma de tiempo Procesamiento de Pedidos Actual.....	120
Tabla 49: Resultados de la toma de tiempo Procesamiento de Pedidos Propuesto.....	121
Tabla 50: Comentario de la encuesta de status actual en la empresa .....	123
Tabla 51: Resultados de la toma de tiempo Gestión de Abastecimiento Actual.....	125
Tabla 52: Resultados de la toma de tiempo Gestión de Abastecimiento Propuesto.....	126
Tabla 53: Comparación de resultados de Procesamiento de Pedidos. ....	128
Tabla 54: Comparación de resultados de Gestión de Abastecimiento. ....	129
Tabla 55: Resultados obtenidos de la simulación – Proceso de Venta Actual.....	131
Tabla 56: Resultados obtenidos de la simulación – Proceso de Abastecimiento Actual. ....	132
Tabla 57: Resultados obtenidos de la simulación – Proceso de Venta Mejorado.....	133
Tabla 58: Resultados obtenidos de la simulación – Proceso de Abastecimiento Mejorado.....	134
Tabla 59: Objetivo comparativo .....	137
Tabla 60: Tabla descriptivos N°1 .....	138
Tabla 61: Tabla prueba de normalidad N°1 .....	139
Tabla 62: Prueba de normalidad N°1 .....	140
Tabla 63: Prueba T de student de efectividad de la cadena.....	140
Tabla 64: Tiempos de procesamiento de pedidos sin mejora - mejorado.....	141
Tabla 65: Tabla descriptivos N°2.....	142
Tabla 66: Tabla prueba de normalidad N°2 .....	144

Tabla 67: Prueba de normalidad N°2 .....	144
Tabla 68: Wilcoxon de student de tiempos de procesamiento de pedidos .....	145
Tabla 69: Tabla de eficacia de gestión de stocks de pedidos actual sin mejora - mejorado .....	145
Tabla 70: Tabla descriptivos N°3.....	146
Tabla 71: Tabla prueba de normalidad N°3 .....	147
Tabla 72: Prueba de normalidad N°3 .....	148
Tabla 73: Prueba T Student de la eficacia de gestión de stocks de pedidos sin mejora y mejorado .....	148
Tabla 74: Tabla Eficiencia en el proceso de abastecimiento sin mejora – mejorado ...	149
Tabla 75: Tabla descriptivos N°4.....	151
Tabla 76: Tabla prueba de normalidad N°4 .....	152
Tabla 77: Prueba de normalidad N°4 .....	153
Tabla 78: Prueba T Student del proceso de compra sin mejora y mejorado.....	153
Tabla 79: Resumen de resultados.....	154

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 01: Diagrama de Flujo – Proceso de venta.....	4
Figura 02: Diagrama de Flujo – Proceso de Abastecimiento .....	5
Figura 03: Diagrama de Pareto .....	7
Figura 04: Diagrama de Ishikawa/ Pérdida de información sobre clientes o proveedores. ....	8
Figura 05: Diagrama de Ishikawa/ Falta de información sobre el stock. ....	8
Figura 06: Diagrama de Ishikawa/ Demora en el proceso de pedido de material. ....	9
Figura 07: Diagrama de Ishikawa/ Demora en el procesamiento de pedidos. ....	9
Figura 08: Árbol del problema.....	10
Figura 09: Beneficios relacionados de la implementación de un software.....	12
Figura 10: Fórmula de efectividad para realizar las evaluaciones. ....	21
Figura 11: Fases del Design Thinking.....	22
Figura 12: Mapa de Procesos Actual.....	40
Figura 13: Respuesta a la pregunta: Las herramientas tecnológicas de la empresa te permiten desarrollar tu trabajo con normalidad. ....	41
Figura 14: Respuesta a la pregunta: El stock de tus productos se mantiene a un nivel satisfactorio. ....	42
Figura 15: Respuesta a la pregunta: Existe la necesidad de generar cohesión entre las áreas de la empresa. ....	42
Figura 16: Respuesta a la pregunta: Los procesos de la empresa funcionan diferentes a como están definidos.....	42
Figura 17: Respuesta a la pregunta: El puesto de trabajo necesita equilibrio en la asignación de actividades. ....	43
Figura 18: Respuesta a la pregunta: El puesto de trabajo requiere la implementación de nuevas estrategias de negocio para su empresa.....	43
Figura 19: Respuesta a la pregunta: Es fácil y sencillo acceder a la información de los clientes y/o proveedores. ....	43
Figura 20: Respuesta a la pregunta: Los procesos de revisión no son complicados. ....	44
Figura 21: Respuesta a la pregunta: El puesto de trabajo necesita soluciones tecnológicas para desarrollar las actividades diarias. ....	44
Figura 22: Respuesta a la pregunta: Se cuenta con registros de cada compra que se realiza dentro de la empresa. ....	44
Figura 24: Respuesta a la pregunta: Se tiene control sobre los recursos y/o productos que se tienen almacenados.....	45
Figura 25: Respuesta a la pregunta: Se tienen registrado cada uno de los pedidos que se realizan a la empresa.....	45

Figura 26: Suplementos recomendados por OIT para la toma de tiempos de procesamientos de pedidos.....	48
Figura 27: Mapa de Empatía .....	55
Figura 28: Matriz de Impacto y Esfuerzo .....	57
Figura 29: Priorización de las historias de usuario.....	63
Figura 30: Ponderación de la importancia del desarrollo.....	63
Figura 31: Estimación de tiempos.....	64
Figura 32: Ponderación de creación de almacenamiento y procesamiento cloud .....	65
Figura 33: Valoración de creación de almacenamiento y procesamiento cloud .....	65
Figura 34: Estimación de la creación de almacenamiento y procesamiento cloud .....	65
Figura 35: Ponderación del desarrollo de interfaz de módulos .....	66
Figura 36: Valoración del desarrollo de interfaz de módulos .....	66
Figura 37: Estimación del desarrollo de interfaz de módulos .....	67
Figura 38: Ponderación de la generación de un autenticador.....	68
Figura 39: Valoración de la generación de un autenticador.....	68
Figura 40: Estimación de la generación de un autenticador .....	69
Figura 41: Ponderación de la definición del gestor del usuario.....	69
Figura 42: Valoración de la definición del gestor del usuario.....	70
Figura 43: Estimación de la definición del gestor del usuario .....	70
Figura 44: Ponderación del mapeo de entidades y creación de tablas de la base de datos.....	71
Figura 45: Valoración del acceso al sistema.....	71
Figura 46: Estimación del mapeo de entidades y creación de tablas de la base de datos.....	72
Figura 47: Ponderación de la elaboración de estructura modular.....	73
Figura 48: Valoración de la elaboración de estructura modular.....	73
Figura 49: Estimación de la elaboración de estructura modular.....	73
Figura 50: Ponderación del desarrollo de la lógica de funcionamiento de base de datos.....	74
Figura 51: Valoración del desarrollo de la lógica de funcionamiento de base de datos.....	74
Figura 52: Estimación del desarrollo de la lógica de funcionamiento de base de datos.....	75
Figura 53: Ponderación del reforzamiento de la seguridad de sistema .....	76
Figura 54: Valoración del reforzamiento de la seguridad de sistema .....	76
Figura 55: Estimación del reforzamiento de la seguridad de sistema .....	76
Figura 56: Mapa de Procesos TO BE.....	84
Figura 57: Flujoograma TO BE del proceso de venta. ....	86
Figura 58: Flujoograma del subproceso de Gestión de Solicitud de compra. ....	87

Figura 59: Flujograma del subproceso de Gestionar Orden de compra. ....	87
Figura 60: Flujograma TO BE del proceso de Abastecimiento.....	88
Figura 61: Flujograma del subproceso de elaboración de pedido.....	89
Figura 62: Login de SYSTOCK .....	89
Figura 63: Pantalla Principal de SYSTOCK.....	90
Figura 64: Módulo de Compras de SYSTOCK .....	90
Figura 65: Módulo de Ventas de SYSTOCK.....	91
Figura 66: Módulo de Almacén de SYSTOCK .....	91
Figura 67: Módulo de Producción de SYSTOCK.....	92
Figura 68: Pantalla de Contactos de SYSTOCK.....	92
Figura 69: Pantalla de Acceso de SYSTOCK.....	93
Figura 70: Suplementos recomendados por OIT para la toma de tiempos de procesamientos de pedidos.....	95
Figura 71: Respuesta a la pregunta: ¿Cuál es tu grado de formación?.....	99
Figura 72: Respuesta a la pregunta: ¿Qué cargo o función desempeña en la empresa?.	99
Figura 73: Respuesta a la pregunta: El nivel de adaptación del programa SYSTOCK a tus necesidades te ha parecido adecuado. ....	99
Figura 74: Respuesta a la pregunta: El programa SYSTOCK se adapta a los diferentes tipos de procesos que desarrollas. ....	100
Figura 75: Respuesta a la pregunta: El programa SYSTOCK permite suficiente intercambio de información entre software y usuario.....	101
Figura 76: Respuesta a la pregunta: Como usuario has encontrado libertad en las elecciones que has realizado en las diferentes pantallas. ....	101
Figura 77: Respuesta a la pregunta: Has encontrado suficiente número de opciones en cada petición.....	102
Figura 78: Respuesta a la pregunta: el programa SYSTOCK te ayuda convenientemente cuando introduces algún dato incorrecto. ....	102
Figura 79: Respuesta a la pregunta: El programa SYSTOCK ha resultado ser de fácil manejo. ....	103
Figura 80: Respuesta a la pregunta: El programa SYSTOCK es intuitivo. ....	103
Figura 81: Respuesta a la pregunta: Es posible moverse con facilidad de una parte a otra del programa.....	103
Figura 82: Respuesta a la pregunta: Búsquedas rápidas y sencillas.....	104
Figura 83: Respuesta a la pregunta: La elaboración de tareas te ha resultado fácil. ....	104
Figura 84: Respuesta a la pregunta: El programa SYSTOCK permite encontrar y consultar fácilmente actividades guardadas anteriormente. ....	104
Figura 85: Respuesta a la pregunta: No han surgido errores que obliguen a interrumpir la acción. ....	105

Figura 86: Respuesta a la pregunta: La velocidad de acceso a la información y de paso de una pantalla a otra es apropiada.....	106
Figura 87: Respuesta a la pregunta: El programa SYSTOCK facilita la labor del usuario en lo referente al diseño y planificación de tareas.....	106
Figura 88: Respuesta a la pregunta: El programa SYSTOCK ha permitido desarrollar el proceso de ventas con mayor rapidez y eficacia. ....	107
Figura 89: Respuesta a la pregunta: El programa SYSTOCK ha permitido ordenar la data y precisión de la información durante las ventas. ....	107
Figura 90: Respuesta a la pregunta: El programa SYSTOCK ha permitido reducir tiempos al momento de atender a los clientes. ....	108
Figura 91: Respuesta a la pregunta: El programa SYSTOCK facilita tener un mayor control en el almacén. ....	108
Figura 92: Respuesta a la pregunta: El programa SYSTOCK facilita la extracción de data de los productos en stock y los que se deben reponer. ....	109
Figura 93: Respuesta a la pregunta: El programa facilita la comunicación con el área de ventas, teniendo la información actualizada en tiempo real.....	109
Figura 94: Respuesta a la pregunta: El programa SYSTOCK facilita la comunicación con el área del almacén para atender sus requerimientos de stock. ....	110
Figura 95: Respuesta a la pregunta: El programa SYSTOCK facilita la extracción de data para generar pronósticos de compra.....	110
Figura 96: Respuesta a la pregunta: El programa SYSTOCK brinda una ayuda visual que permite llevar un comparativo de meses. ....	110
Figura 97: Respuesta a la pregunta: El programa SYSTOCK ha permitido reducir tiempos al momento de actualizar el stock. ....	111
Figura 98: Respuesta a la pregunta: El programa SYSTOCK facilita tener un mayor orden dentro de tus funciones. ....	111
Figura 99: Respuesta a la pregunta: El programa SYSTOCK permite desarrollar las actividades con mayor velocidad y efectividad.....	112
Figura 100: Respuesta a la pregunta: ¿Qué calificación global darías a SYSTOCK? .	113
Figura 101: Comparación de los tiempos de Procesamiento de Pedidos Actual vs Propuesto. ....	123
Figura 102: Ponderación global del programa SYSTOCK.....	124
Figura 103: Comparación de tiempos preliminares (Actual vs Propuesto) en la gestión de abastecimiento. ....	127
Figura 104: Propiedades del escenario .....	130
Figura 105: Resultados de tiempos de Simulación – Actual vs Mejorado .....	136
Figura 106: Resultados de eficacia de procesos de Simulación – Actual vs Mejorado	136

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación mostró el desarrollo de una propuesta de mejora que tenía como objetivo incrementar la efectividad de la gestión logística mediante el uso de metodologías ágiles en una pequeña empresa productora de agua de mesa.

Para desarrollar este proyecto de mejora se tuvo que realizar investigaciones abordando sobre distintas teorías como las metodologías ágiles, cuya implementación como método de gestión hace que el desarrollo del proyecto sea más eficiente, llegando a definir roles, corridas y la pila del producto.

Para reforzar las teorías, se buscaron distintas tesis, las cuales contaban con una problemática similar a la revisada en este trabajo de investigación y también sirvieron como ejemplo para la aplicación de las metodologías ágiles. Además, los resultados arrojados en estas tesis confirmaban que mejorar la gestión logística trae beneficios económicos y reduce el esfuerzo humano. En adición, confirmaban que la implementación de un software web “SYSTOCK” aumentan la efectividad de las actividades de las empresas, logrando en todas las investigaciones los objetivos planteados por los autores.

Como conclusión, tras la obtención de datos los cuales fueron evaluados en base a los indicadores propuestos (variación de tiempo del proceso de abastecimiento y de gestión de pedidos y eficacia en la gestión de stocks) se puede decir que la implementación de metodologías ágiles para mejorar la gestión logística traería beneficios e introduciría a la empresa productora de agua de mesa en la modernización, proyectándose hacia un crecimiento sostenible.

**Palabras clave:** Implementación de metodologías ágiles, mejora en la gestión logística, aumento de la efectividad, SYSTOCK, transformación digital.

## ABSTRACT

This research work showed the development of an improvement proposal aimed at increasing the effectiveness of logistics management using agile methodologies in a small company producing table water.

In order to develop this web software, research had to be conducted addressing different theories such as agile methodologies, whose implementation as a management method makes the project development more efficient, defining roles, runs and the product stack. To reinforce the theories, different theses were searched, which had a similar problem to the one reviewed in this research work and served as an example for the application of agile methodologies. In addition, the results of these theses confirmed that improving logistics management brings economic benefits and reduces human effort. In addition, they confirmed that the implementation of a web software "SYSTOCK" increases the effectiveness of the activities of the companies, achieving in all the investigations the objectives set by the authors.

In conclusion, after obtaining data which were evaluated based on the proposed indicators (time variation of the supply and order management processes and efficiency in stock management) it can be said that the implementation of agile methodologies to improve logistics management would bring benefits and introduce the table water producing company in the modernization, projecting towards a sustainable growth.

**Key Words:** Implementation of agile methodologies, improvement in logistics management, increased effectiveness, SYSTOCK, digital transformation.

# INTRODUCCIÓN

Actualmente, las empresas se ven constreñidas por el entorno global en el que operan, el cual es altamente competitivo y requiere una constante toma de decisiones estratégicas si buscan permanecer en el mercado de manera exitosa y rentable. Esta situación lleva a las organizaciones a abordar el mercado con cautela optimizando los recursos.

Los colaboradores realizan sus actividades de manera manual, lo cual retrasa mucho y se generan esfuerzos que pueden ser reducidos. Normalmente, este problema se refleja cuando la empresa se quiere abastecerse, atender pedidos o para gestionar el stock.

Como parte de la importancia del estudio, se muestran los beneficios que presenta la implementación de un proyecto realizado mediante metodologías ágiles dentro de una empresa, los cuales son la optimización de los procesos, mantener comunicadas a las áreas, potenciar a los colaboradores y generar valor a la empresa, haciéndola más competitiva en el mercado.

Se tiene como objetivo general proponer una mejora en la gestión logística para incrementar la efectividad mediante el uso de metodologías ágiles en una pequeña empresa productora de agua de mesa. y como objetivos específicos, proponer una mejora en la gestión logística para aumentar la eficiencia de procesamiento de pedidos, proponer una mejora en la gestión logística para aumentar la eficacia de gestión de stocks de pedidos, proponer una mejora en la gestión logística para aumentar la eficiencia en el proceso de abastecimiento mediante el uso de metodologías ágiles en una pequeña empresa productora de agua de mesa.

Las teorías más importantes evidentemente es acerca de las metodologías ágiles, precisamente en el uso del Design Thinking y el Scrum, los cuales brindan la perspectiva de cómo se realizarán los procesos a seguir para el desarrollo de la propuesta de mejora, y esto se apoya con las tesis investigadas en el estado del arte, que no solamente mostraron la aplicación de las metodologías ágiles, sino que también brindaron un claro ejemplo de cómo serían los resultados de las mejoras implementadas a partir del uso de las metodologías mencionadas, afirmando la posición de gestionar un proyecto en base a ellas.

En adición, se mostró la descripción de la propuesta de mejora, donde se definieron los roles de cada uno de los participantes de la investigación, se describieron los

requerimientos del software web y se dio una calificación para cada una, a manera de poder identificar aquellos que darían más valor al software, y con esta información, se logró establecer los sprints, los tiempos que estos durarían y qué actividades abarcaría cada uno, para finalmente mostrar el diseño de la solución, donde se muestra un flujograma con las actividades a desarrollar con el software y una serie de interfaces que se implementaron en el software.

Finalmente, tras haber realizado la investigación, se concluye que la propuesta de mejora en la gestión logística mediante metodologías ágiles brindará a la empresa un impulso hacia la modernización, haciendo que sea más competitiva. Del mismo modo, se logrará reducir tiempos y esto se comprueba con los resultados de distintos estudios. Las investigaciones avalan la decisión de implementar el proyecto, y se puede concluir por los resultados obtenidos haciendo pruebas pre-implementación y post implementación, mostrando una reducción de tiempo significativa en los procesos, y en algunas investigaciones, generando un ahorro económico.

# CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

## 1.1. Descripción y formulación del problema general y específicos

Actualmente las empresas se ven regidas por el ambiente global en el que se desempeñan, el cual es altamente competitivo y exige una constante toma de decisiones estratégicas si se busca permanecer en el mercado de una forma exitosa y rentable. Esta situación lleva a las organizaciones a enfrentar los mercados con cautela al optimizar sus recursos.

Hoy en día el manejo de la información en las empresas es indispensable para el desarrollo de las actividades. “La información reviste el carácter de un recurso más para la empresa, como lo es el capital, las materias primas y el trabajo, pues sin información no hay empresa viable” (Lapiedra, Devece y Guiral, 2011).

Cada día ingresa información nueva, las cuales suelen aglomerarse en grandes cantidades de datos; que usualmente suelen verse apoyado por algún tipo de software que las interconecte.

Esta nueva tendencia permite a los colaboradores contar con información exacta y precisa en los momentos necesarios, llegando a ser un recurso muy valioso para las empresas; ya que con ello se puede partir de una información a tomar decisiones y de la misma forma plantear metas u objetivos.

Como ya se sabe, el flujo de la información suele cambiar a diario, ya sea con las operaciones de logística, finanzas, administrativas, de recursos humanos, entre otros; y para que esto pueda ser exitoso en su gran mayoría dependen de tener bien fijados los objetivos.

Es conocido que a pesar de existir diferentes herramientas con las cuales una empresa pueda manejar mejor el flujo de información, no siempre estas empresas se adecuan a ello o al menos no en su totalidad, dejando ciertas áreas con herramientas que no son del todo adecuadas y del mismo modo existen empresas que se oponen al cambio queriendo mantener lo tradicional.

Un ejemplo de empresa tradicional que presenta este problema es una pequeña empresa productora de agua de mesa. La empresa no cuenta con un software que muestre la información en cualquier momento y que esté al alcance de todos los colaboradores de las distintas áreas.

Actualmente dicha empresa no cuenta con ningún tipo de software que permita

almacenar y procesar la información, por lo cual, tener registros sobre las distintas actividades que se realizan la empresa se torna tedioso, y en ocasiones, información valiosa se ha perdido.

Esta situación suele ocurrir en diferentes momentos; por ejemplo, con el registro de clientes a quienes se les vendió bidones de agua: Actualmente, la empresa que realiza la venta de bidones de agua tiene una cartera de clientes, y el registro de estos se perdió, debido a que estaban apuntados en un papel.

Otro ejemplo, ocurre con el registro de los proveedores. Al no contar con ningún programa que haga registros en la web, lo cual garantizaría tener acceso a esta información en cualquier momento, el proceso de compra depende de quien tiene el papel donde se guardan los datos, además de no poder tener un pronóstico exacto sobre la cantidad necesaria para no generar un inventario extenso.

Actualmente se trabaja de la siguiente manera:

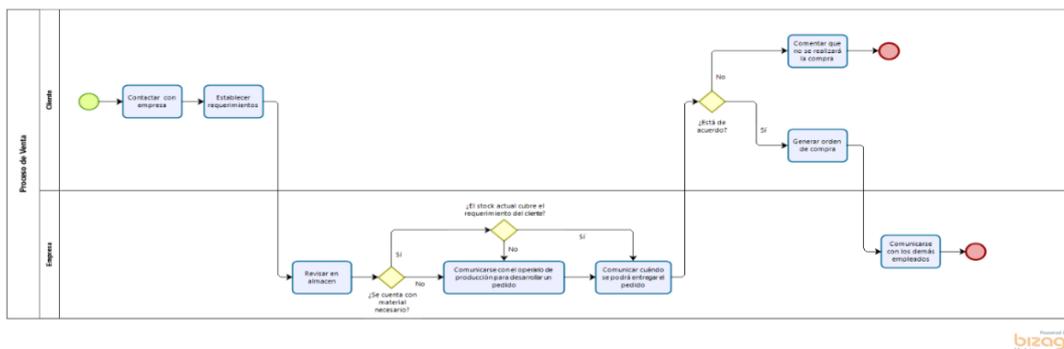


Figura 01: Diagrama de Flujo – Proceso de venta

Fuente: Elaboración propia

El proceso de venta empieza con el contacto del cliente con la empresa. Este contacto se puede realizar mediante WhatsApp o llamada telefónica. En ese momento, el cliente establece la cantidad de bidones de agua que requiere, y también la ubicación a la cual se requiere que se lleve la mercadería.

Una vez recibido el pedido, se procede a verificar en el almacén si es que se cuenta con el producto listo y la cantidad de este. Si es que se tiene stock, se verifica si se cuenta con la cantidad necesaria para cumplir con lo pedido. Si es que no se tiene stock, se avisa a los operarios correspondientes para la elaboración de los productos. En caso se cuente con el stock necesario, se le comunica al cliente cuando se podrá realizar la entrega del pedido.

Una vez realizado lo anterior mencionado, se consulta si el cliente está de acuerdo con lo solicitado. Si se encuentra de acuerdo, se procede a generar la orden de compra y la empresa procede a realizar el registro de la venta.

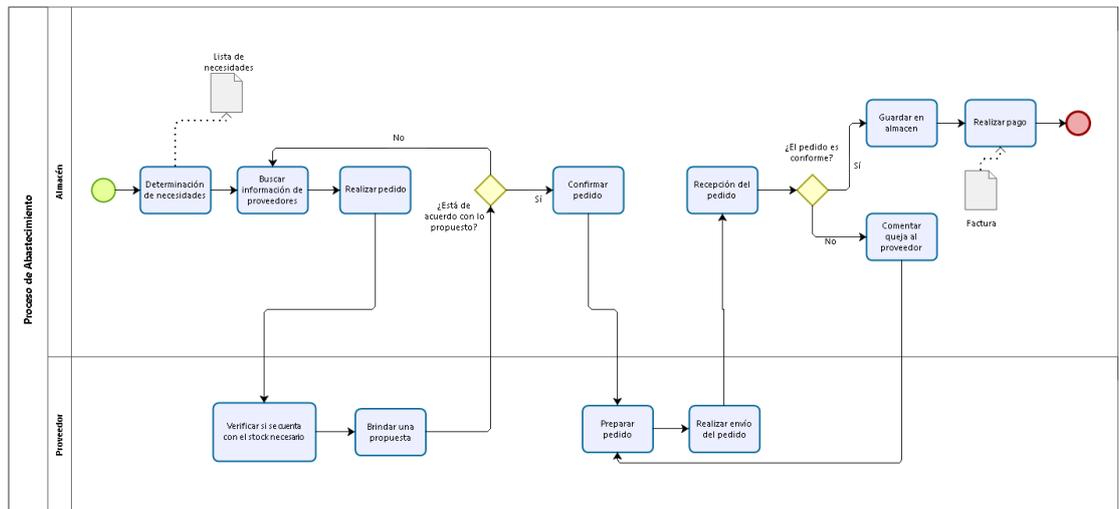


Figura 02: Diagrama de Flujo – Proceso de Abastecimiento

Fuente: Elaboración propia en base a la información de la Empresa

El proceso inicia con la determinación de necesidades, en esta actividad se realiza una lista de necesidades. Una vez se tenga la lista, se busca la información del proveedor necesario para el material requerido, y se procede a realizar el pedido.

Al realizar el pedido, el proveedor menciona los detalles de la venta. El dueño de la empresa debe decidir si está de acuerdo o no. Si no está de acuerdo, busca información de otro proveedor. En caso este de acuerdo, confirma el pedido.

Al momento de realizar el pedido, el proveedor realizará las actividades correspondientes y enviará el pedido a la empresa, la cual realizará la recepción de esta. Se verificará si el pedido es conforme o no. Si lo es, se guardará el pedido en el almacén y se efectuará el pago. Si es que no, se le hará llegar la información al proveedor, el cual debe corregir el pedido.

Todas estas situaciones afectan a una correcta gestión logística, donde el procesamiento de pedidos, la gestión de stocks y el proceso de abastecimiento se ven totalmente complicados, incurriendo en procesos que, actualmente, con soluciones informáticas, se puede ser más efectivo, disminuyendo tiempo y eliminando errores humanos.

Esto se deduce de un estudio realizado por la misma empresa, donde hicieron una hoja de registro con los incidentes ocurridos desde el segundo semestre del año 2019 dentro del proceso de gestión logística, la cual se presenta a continuación:

Tabla 01: Frecuencia de Problemas en la Gestión Logística.

Problemas Identificados	PERIODO			TOTALES
	2019-II	2020-I	2020-II	
Demora en la entrega de pedidos	4	2	0	6
Falta de información sobre el stock	10	15	14	39
Productos defectuosos	1	0	0	1
Errores en las entregas	1	0	0	1
Desorden en el almacén	7	4	2	13
Recepción de material defectuoso	4	0	0	4
Pérdida de información sobre clientes o proveedores	16	20	25	61
Errores en las máquinas	2	1	0	3
Demora en el proceso de pedido de material	15	14	16	45
Incumplimiento de entregas	2	0	0	2
Demora en el procesamiento de pedidos	11	12	15	38
Errores del personal	6	4	1	11
Confusión de datos de Clientes	1	0	0	1
Confusión de datos de Proveedores	1	0	0	1
Información desactualizada sobre clientes y proveedores	0	1	0	1
Errores sobre el conteo de material	0	0	1	1
Información errónea sobre pedidos	0	0	1	1
Falta de identificación de mermas	0	0	1	1
<b>TOTALES</b>	<b>81</b>	<b>73</b>	<b>76</b>	<b>230</b>

Fuente: Elaboración propia en base a la información de la Empresa

De los problemas vistos en la anterior tabla, se realizó un diagrama de Pareto para

ver gráficamente cuáles son los problemas más significativos.

Tabla 02: Porcentaje Acumulado de la frecuencia de problemas en la Gestión Logística.

Problema identificado	Valor	Acumulado	%	Frecuencia	% de ocurrencia	% acumulado
Pérdida de información sobre clientes o proveedores	1	1	5.6%	61	26.52%	26.52%
Demora en el proceso de pedido de material	1	2	11.1%	45	19.57%	46.09%
Falta de información sobre el stock	1	3	16.7%	39	16.96%	63.04%
Demora en el procesamiento de pedidos	1	4	22.2%	38	16.52%	79.57%
Otros	14	18	100.0%	47	20.43%	100.00%
<b>Total</b>	<b>18</b>			<b>230</b>		

Fuente: Elaboración propia

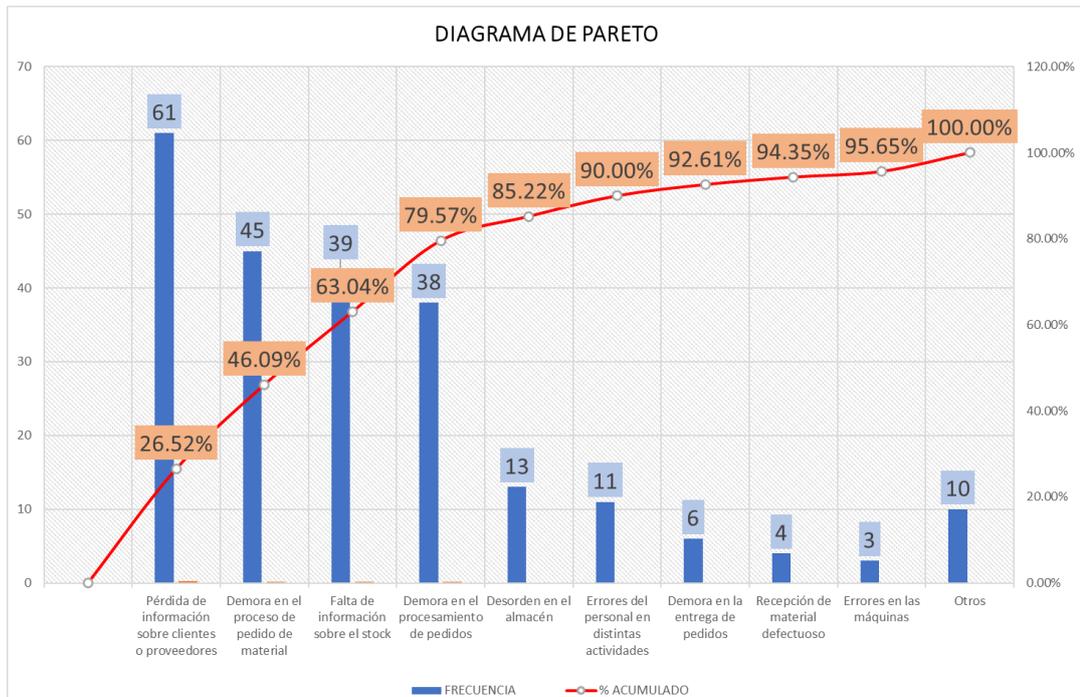


Figura 03: Diagrama de Pareto

Fuente: Elaboración Propia

Cómo se puede ver en la figura 3, el 22.2% de los problemas identificados ya generan un 79.57% del total de incidencias ocurridas en la gestión logística, demostrando cuáles son las fallas más comunes y siendo estas las cuales deben ser corregidas, enfocando de mejor manera las acciones correctivas correspondiente.

Teniendo estos datos, para realizar un mejor análisis, se realizaron Diagramas de Ishikawa (Diagramas de Causa y Efecto), en coordinación con el personal de la empresa, para poder identificar las principales razones por las cuales ocurren estos problemas.

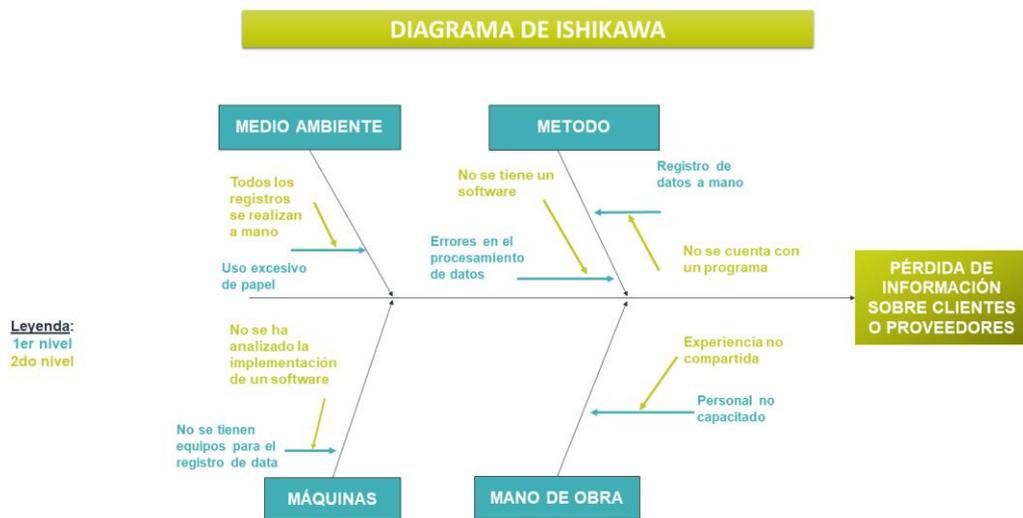


Figura 04: Diagrama de Ishikawa/ Pérdida de información sobre clientes o proveedores.

Fuente: Elaboración propia

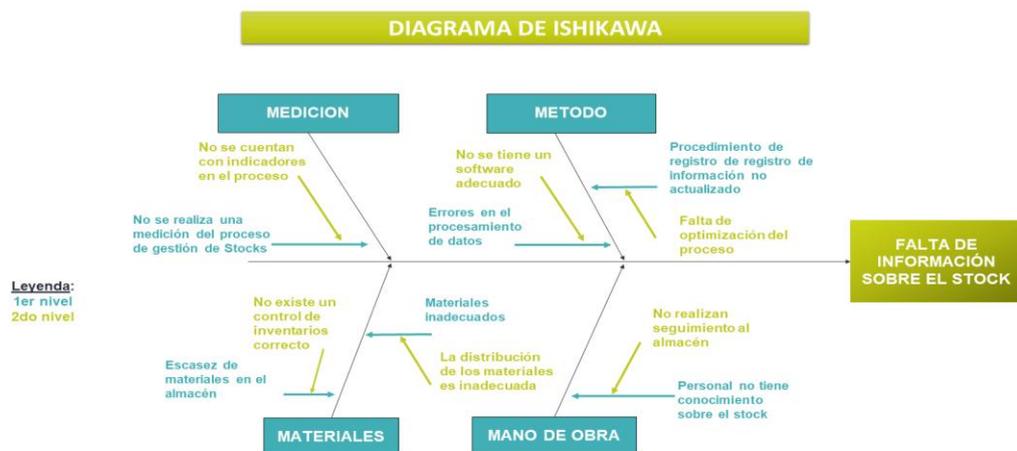


Figura 05: Diagrama de Ishikawa/ Falta de información sobre el stock.

Fuente: Elaboración propia

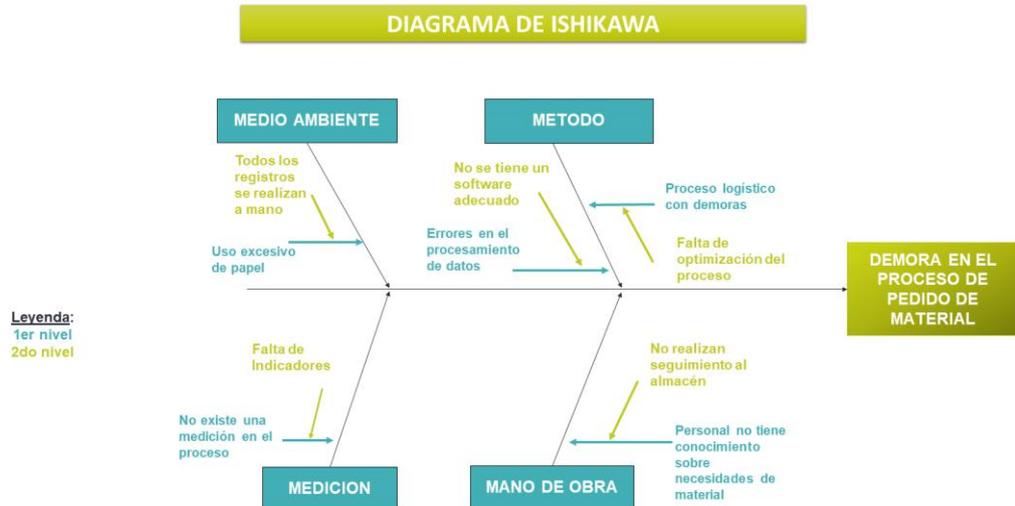


Figura 06: Diagrama de Ishikawa/ Demora en el proceso de pedido de material.

Fuente: Elaboración propia

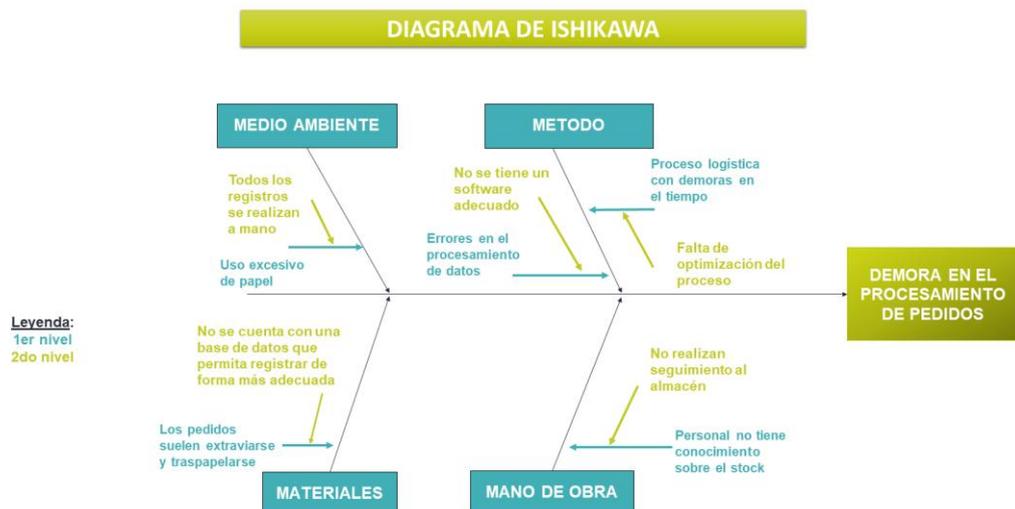


Figura 07: Diagrama de Ishikawa/ Demora en el procesamiento de pedidos.

Fuente: Elaboración propia

A partir de los Diagramas de Ishikawa, se procede a realizar un árbol del problema para poder identificar las causas raíz a solucionar dentro del problema.

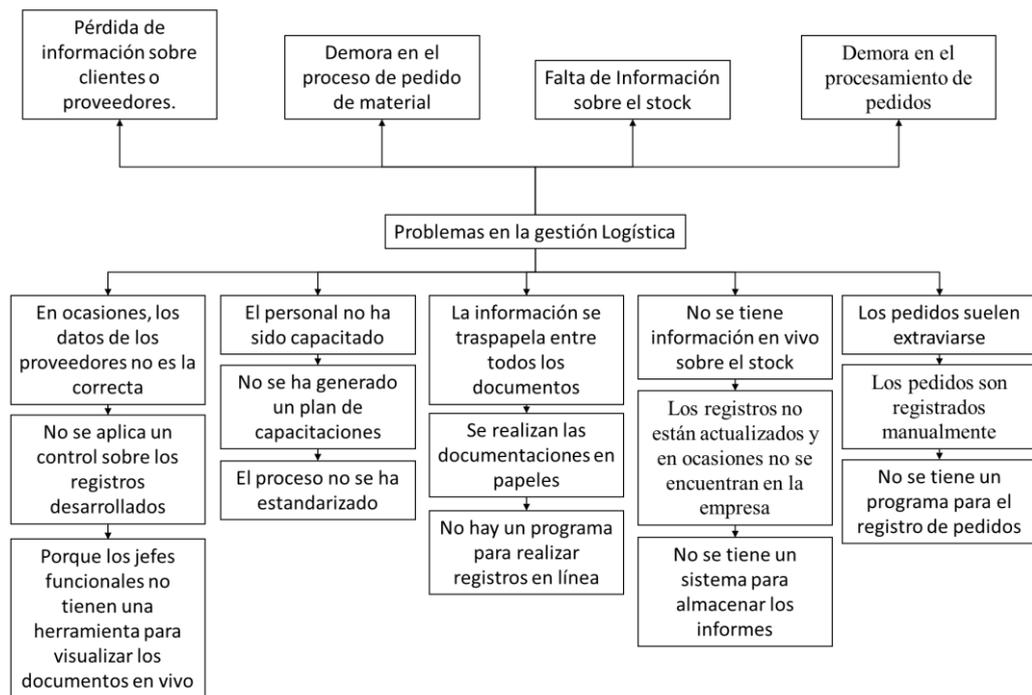


Figura 08: Árbol del problema.

Fuente: Elaboración propia

Como se ve en la figura 8, el diagrama de árbol sirvió para identificar las causas raíz. Estas causas se analizarán y servirán para formular el problema general y los problemas específicos, los cuales se presentarán en el punto 1.2. Problema general y específico.

## 1.2. Problema general y específico

### 1.2.1. Problema General

¿Cómo la propuesta de mejora en la gestión logística incrementa la efectividad mediante el uso de metodologías ágiles en una pequeña empresa productora de agua de mesa?

### 1.2.2. Problemas específicos

- a) ¿Cómo la propuesta de mejora en la gestión logística aumenta la eficiencia de procesamiento de pedidos mediante el uso de metodologías ágiles en una pequeña empresa productora de agua de mesa?
- b) ¿Cómo la propuesta de mejora en la gestión logística aumenta la eficacia de gestión de stocks mediante el uso de metodologías ágiles en una pequeña empresa productora de agua de mesa?

- c) ¿Cómo la propuesta de mejora en la gestión logística aumenta la eficiencia en el proceso de abastecimiento mediante el uso de metodologías ágiles en una pequeña empresa productora de agua de mesa?

### **1.3. Objetivo general y específico**

#### **1.3.1. Objetivo General**

Proponer una mejora en la gestión logística para incrementar la efectividad mediante el uso de metodologías ágiles en una pequeña empresa productora de agua de mesa.

#### **1.3.2. Objetivo Específico**

- a) Proponer una mejora en la gestión logística para aumentar la eficiencia de procesamiento de pedidos mediante el uso de metodologías ágiles en una pequeña empresa productora de agua de mesa.
- b) Proponer una mejora en la gestión logística para aumentar la eficacia de gestión de stocks de pedidos mediante el uso de metodologías ágiles en una pequeña empresa productora de agua de mesa.
- c) Proponer una mejora en la gestión logística para aumentar la eficiencia en el proceso de abastecimiento mediante el uso de metodologías ágiles en una pequeña empresa productora de agua de mesa.

### **1.4. Delimitaciones**

#### **1.4.1. Delimitación Espacial**

El lugar donde se llevará a cabo el estudio es en una pequeña empresa productora de agua de mesa.

#### **1.4.2. Delimitación Temporal**

El periodo de estudio que demandará la investigación será de 1 año, teniendo en cuenta que el pre - test durará 6 meses y el post – test durará 6 meses.

#### **1.4.3. Delimitación Teórica**

Se utilizarán metodologías ágiles para la creación del software que se implementará en la empresa.

### **1.5. Importancia y Justificación del Estudio**

#### **1.5.1. Importancia del estudio**

La importancia del presente proyecto que se propone es implementar en una pequeña empresa productora de agua de mesa pretende mejorar diversos

factores que afectan al desarrollo laboral de los colaboradores al momento de realizar tareas relacionadas con gestión de la información.

La actualización de la base de datos de la empresa es continua, aumentando la data y ocasionando dificultades para hacer uso de esta en los momentos que se requieren. La mencionada empresa siempre está en la búsqueda de mejorar sus procesos internos, y eliminar aquellos inconvenientes que aquejan a las áreas afines.

La aplicación de un software para corregir estas inquietudes viene siendo una salida que las empresas ven como la mejora alternativa, sobre todo en estos momentos donde el desarrollo de las tecnologías se hace cada vez notoria.

El presente trabajo busca desarrollar un software aplicando metodologías ágiles, que permitirá lograr los objetivos de manera mucho más eficaz que de otra forma, manteniendo contacto directo con las partes interesadas, que, en este caso, vienen siendo los dirigentes y colaboradores que estarán día a día utilizándola. En la siguiente figura se muestran los beneficios.

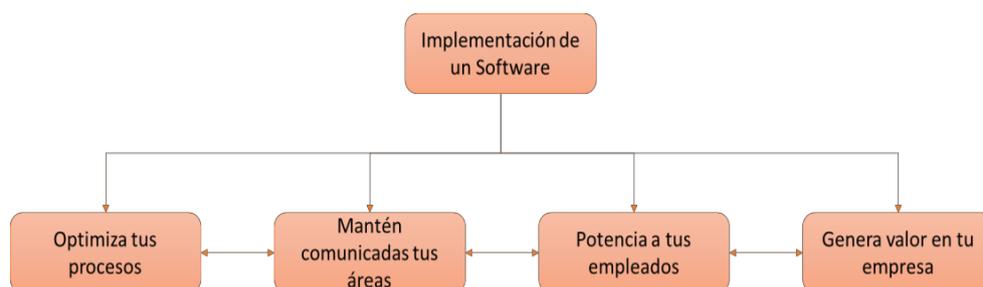


Figura 09: Beneficios relacionados de la implementación de un software.

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la figura 9, la implementación de un nuevo software traería consigo muchas mejoras, donde no solo la empresa se vería beneficiada, sino también un gran sector de los personajes que estarán en contacto con este proyecto.

Por lo antes mencionado, este trabajo de investigación traerá consigo una serie de mejoras que generará valor en muchos factores, pero, sobre todo, se generará conciencia y se buscará obtener una mentalidad de cambio a las antiguas costumbres empresariales.

A continuación, mostraremos las siguientes justificaciones que respaldan la importancia de este estudio.

## **1.5.2. Justificación del estudio**

### **a) Justificación Teórica**

Este trabajo mostrará cómo se debe implementar la metodología Scrum, y los distintos componentes que presenta. Todo ello puede ser demostrado facilitando la priorización y la correcta toma de decisiones que permitirá dimensionar mejor el proyecto, minimizando los riesgos.

Del mismo modo, este trabajo muestra la recopilación de una serie de teorías que aportan al conocimiento sobre las metodologías ágiles y las etapas dentro del proyecto implementado. De tal forma, el presente trabajo se justifica desde el punto de vista teórico, porque se está generando una nueva perspectiva sobre el desarrollo de este tipo de proyectos.

### **b) Justificación Metodológica**

Esta metodología puede ser usada por todos aquellos que busquen el desarrollo de un software y su implementación, y podría incluso abrir puertas para utilizarla en distintos procesos, incluyendo los procesos productivos o de diseño.

El presente trabajo también muestra una nueva metodología para la utilización y aplicación del software dentro de las áreas, y por este motivo, el trabajo es justificado desde el punto de vista metodológico.

### **c) Justificación Práctica**

La implementación de un software desarrollado con el uso de metodologías ágiles respalda que el software será más efectivo, e incluso, que podrá ser usado desde el primer momento de su idea, debido a que apuesta por agregar valor y priorizar los objetivos que tendrá el producto final, ayudando a la eficiencia de las operaciones.

Las metodologías ágiles aseguran que el manejo de esta sea lo más simple posible, pudiendo ser utilizado por cualquier persona, por lo que el presente estudio se justifica desde el punto de vista práctico.

### **d) Justificación Económica**

Minimizar los tiempos mediante un software traerá beneficios a la empresa, tales como reducir los tiempos de Hora-Hombre en actividades con un valor no tan significativo, y pudiendo aportar más empeño en actividades que influyan directamente con los objetivos de las áreas,

siendo estas más productivas, y haciendo que la empresa sea más rentable, y vea la transformación digital como una oportunidad de mejora para otras actividades.

**e) Justificación Social**

El presente estudio tiene justificación social, por cuanto los principales beneficiados son los colaboradores de la empresa, cuyo trabajo será realizado de una manera más simple, se gestionará de manera más fácil las actividades y permitirá reducir el estrés laboral.

Por otro lado, el estudio busca generar consciencia en las empresas peruanas para mostrar la importancia de innovar en los procesos, generando mejoras que en corto plazo dará trabajadores más competentes en el ámbito tecnológico, que en estos tiempos viene siendo muy importante, debido a que día a día aparecen nuevas tecnologías que aportarán a la rentabilidad de las empresas.

**1.6. Limitaciones**

- La investigación se realizará en una sola empresa.
- La empresa prefiere no ser mencionada en la tesis.
- Debido al contexto actual de la COVID-19, algunas de las reuniones con los colaboradores se dieron de forma virtual mediante la plataforma de Zoom; limitando a que las reuniones presenciales sean con la finalidad de realizar la toma de tiempos.

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1. Investigaciones relacionadas con el tema

#### 2.1.1. Antecedentes Nacionales

Posteriormente, se muestran las tesis ligadas a las variables de la presente investigación en el ámbito nacional:

- ✓ Según Pineda (2017), en su Tesis para optar el Grado Académico de Maestro en Administración de Negocios. “Efecto de la Implementación de un Software Logístico en la Gestión de Almacenes de la Empresa Grupo Pineda, Región San Martín, 2017”. (p.1), presentada en la Universidad César Vallejo en Lima.

El autor del presente estudio arribó a las siguientes conclusiones:

- Se confirmó que, al implementar un software logístico, este brinda un efecto positivo en la gestión de almacenes de la empresa, donde el valor que se calculó es de 1.0347; encontrándose dentro del intervalo esperado de -1.710 y 1.710.
- La gestión de almacenes de la empresa GRUPO PINEDA antes de la implementación del software informático de almacenes tiene un valor promedio de 5.36% Malo, 65.50% Regular y 29.14% Bueno y después de la implementación del software informático de almacenes tiene un valor promedio de 0.0% Malo, 23.41% Regular y 76.59% Bueno.

Debido a que esta tesis permite evidenciar una serie de mejoras en las gestiones de almacenes, se considera pertinente tomarla como referencia para nuestra investigación debido a los resultados favorables y el similar enfoque que tiene con nuestra investigación.

- ✓ Según Hanco (2019), en su tesis para optar el grado académico de doctor en Ingeniería de Sistemas. “Implementación de un nuevo modelo de servicio computacional para mejorar la comunicación interna Universitaria Nacional de San Antonio Abad del Cusco”. (p.1), por la presente se puede observar que su objetivo general es determinar en qué medida la implementación de un nuevo modelo de servicio computacional mejora la Comunicación Interna Universitaria.

Las principales conclusiones son:

- En primer lugar, se incrementa el flujo de mensajes y se identifican plenamente las áreas de gestión de la comunicación interna.
- En segundo lugar, se simplifican varios soportes clásicos por el uso de herramientas digitales, y también se mantiene la preferencia por las reuniones y los tableros de anuncios.
- En tercer lugar, el uso de medios digitales ha aumentado, ya que la proporción de aplicaciones que acceden con frecuencia a nuevos servicios informáticos ha aumentado del 3 % al 18 %.
- Finalmente, es necesario tener en cuenta que las mejoras son posibles a pesar de las limitaciones de la infraestructura y del nivel básico de alfabetización informática de los miembros de la comunidad universitaria.

Al respecto se considera pertinente aprovechar este tipo de diseño con la finalidad de poder medir a futuro cómo la implementación de este software logrará mejorar la comunicación interna dentro de la empresa, así como sucedió en dicha investigación, donde ellos lograron sustantivamente mejorar la comunicación interna en la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, llegándose a observar mediante sus cuadros estadísticos que la implementación de un software ayuda de manera significativa a mejorar los procesos dentro de una organización, así como la comunicación interna.

- ✓ Según Yarleque (2016), en su Tesina para optar el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas “Propuesta de automatización del proceso de acceso a la información pública caso: PERUPETRO”. (p.1), presentada en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos en Lima considera lo siguiente:

Las principales conclusiones son:

- El modelo propuesto desarrollado apoya a la gestión del proceso acceso a la información pública cumpliendo con las fases de registro, aprobación y entrega de las solicitudes de información.
- Se elaboró un análisis comparativo de modelo actual vs el modelo propuesto, generando un ahorro económico anual de S/10 068.00.
- Se ha logrado reducir en 9 min el registro de las solicitudes de

información lo cual representa una mejora del 75 % en tiempo del proceso.

- Se realizó el diseño de la solución. Se eligió una arquitectura que permitiera implementar los requerimientos funcionales y que cumpliera con los requerimientos no funcionales del sistema.

Esta tesis fue elegida debido a la situación problemática que presentaron, la cual es muy similar a la presente en la empresa. En esta tesis se lograron ver resultados positivos, mostrando que, tras la automatización del proceso de acceso a la información, no solo se lograron mejoras en los tiempos, sino que también se ve un ahorro económico. La tesis descrita en este punto da una visión clara de la posible situación en la cual estaría la empresa tras la implementación del software que se desea plantear. Aparte, refuerza la idea de que es una buena opción mejorar la gestión de la información, brindando la oportunidad de mostrar que la empresa es transparente con sus colaboradores, lo cual generaría un ambiente de confianza entre ellos.

### **2.1.2. Antecedentes Internacionales**

Posteriormente, se muestran las tesis ligadas a las variables de la presente investigación en el ámbito internacional:

- ✓ Según Echeverría (2017), en su tesis para optar el grado de magister en gestión y dirección de empresas. “Estrategia de optimización de la cadena de suministro para Comercial Davis S.A.” (p. 1), realizada en Santiago de Chile, de acuerdo con lo investigado acerca de esta tesis se logra destacar como objetivo general determinar las variables que generan bajos niveles de servicio a los clientes directos de Davis (Retail), generar un plan de mejora para obtener un fill rate<sup>38</sup> de a lo menos un 90%<sup>39</sup> en el 2017 y desarrollar un rediseño de la cadena de suministro actual para simplificar el proceso.

El presente trabajo describe el uso de métodos apropiados, los cuales representan un proceso formal que engloba un conjunto de métodos bien definidos para el análisis, diseño, implementación y prueba de software y sistemas. Además, contiene una serie de métodos y técnicas

de gestión de proyectos para el aseguramiento de la calidad y la gestión de la configuración del software.

Las conclusiones de la tesis fueron:

- El presente trabajo describe el uso de métodos apropiados, los cuales representan un proceso formal que engloba un conjunto de métodos bien definidos para el análisis, diseño, implementación y prueba de software y sistemas. Además, contiene una serie de métodos y técnicas de gestión de proyectos para el aseguramiento de la calidad y la gestión de la configuración del software.
- La propuesta de optimización para la gestión de la cadena de suministro es la conformación de un área de identificación de responsables, la cual está particularmente enfocada a realizar cambios radicales en la estructura administrativa y organizacional, ya que la estructura actual no es consistente con la planificación estratégica del análisis y es el eslabón principal que hay que fortalecer. Contar con una estructura organizacional que genere valor en sus procesos internos y externos es fundamental para las cadenas de suministro, al mismo tiempo que genera conocimiento y especialización.

Con lo expuesto en esta investigación se considera pertinente aprovechar esta tesis debido a que se puede llegar a la conclusión que lo más adecuado para realizar este tipo de creación de software es realizarlas mediante las metodologías ágiles.

- ✓ Según Quintero y Sotomayor (2018), en su tesis para optar el título de Ingenierías Comerciales. “Propuesta de mejora del proceso logístico de la empresa TRAMACOEXPRESS CIA.LTDA del Cantón Durán”. (p.1), realizada en Guayaquil, de acuerdo con lo investigado acerca de esta tesis se logra destacar como objetivo general es el desarrollo de una propuesta de mejora del proceso logístico de la empresa Tramacoexpress Cía.Ltda del cantón Durán. Dicha tesis evidencia que la empresa tenía varias deficiencias en la ejecución y control de diversos procesos que ocasiona retrasos y descoordinación en las entregas.

El trabajo realizado nos da una visión completa de la cadena de

suministro, entendiendo que es estratégicamente necesario que las empresas se integren con sus proveedores y clientes para que puedan trabajar en armonía y minimizar los riesgos que puedan surgir sin estas relaciones.

Las principales conclusiones fueron:

- Por medio de la investigación se concluye que los inconvenientes dentro del proceso logístico de la empresa Tramacoexpress Cia.Ltda. genera insatisfacción del servicio brindado.
- La percepción de la mayoría de los clientes del servicio no es buena, esto debido a que la mayor parte de las encomiendas llegan a su destino en retraso o en mal estado sin que el cliente tenga acceso a garantías.
- A través de los indicadores de gestión se espera medir el desempeño de varios procesos que se llevan a cabo dentro del área logística con el fin de reducir errores y encontrar posibles soluciones para los mismos con el fin de dar respuesta inmediata para los requerimientos del cliente.
- A través de las capacitaciones se podrá reducir errores dentro del área logística y la correcta manipulación y zonificación de la carga. Es importante mantener en capacitación constante al personal en temas de atención al cliente, manipulación de la carga, control y calidad, trabajo en equipo.

Con lo expuesto en esta investigación se considera pertinente aprovechar esta tesis debido a que esta tesis muestra el análisis de diferentes problemas en el área logística que incide directamente en la satisfacción del cliente por ende se puede llegar a la conclusión que lo más adecuado es la creación de un software.

- ✓ Según Ubilla (2018), en su tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero en Logística y Transporte “Implementación de un sistema automático asistido computacionalmente, para la administración de pedidos en una mediana empresa industrial”. (p.1), presentada en la Universidad Andrés Bello en Chile.

El presente proyecto tiene como finalidad proponer un sistema informático para la automatización del proceso logístico de gestión de

pedidos en medianas empresas industriales, con el fin de aumentar la eficiencia de este proceso, ya que hoy en día no existe un sistema informático integrado para gestionarlo, buscando mejor utilización de los recursos, precisión, tiempo de proceso más corto, eliminar el error humano en este eslabón de la cadena de suministro, aumentar la confiabilidad de la empresa y los clientes del mercado, y desarrollar un sistema de plataforma de comercio electrónico basado en computadora (comercio electrónico) que pueda ser utilizado para la cooperación.

Esta tesis fue elegida debido a que la implementación de este proyecto logró la disminución de tiempos asociados al proceso de ingreso de datos y logró una mejora en la calidad de la información de administración en la venta por ende se puede llegar a la conclusión que lo más adecuado es la creación de un software.

## **2.2. Estructura teórica y científica que sustenta el estudio**

### **2.2.1. Gestión Logística**

La gestión logística tiende a consistir en administrar los flujos logísticos de la empresa, siendo aquellos que logran envolver las actividades relacionadas a las producciones de mercaderías o a la compra de productos, al almacenamiento y a la distribución de las mercaderías.

Tiene como beneficios:

- Proyectos personalizados.
- Visión más amplia de toda la cadena.
- Más agilidad y eficiencia.
- Monitorización en tiempo real.
- Mejora en los resultados.
- Mejor control sobre el almacenamiento y la distribución de los productos.

### **2.2.2. Efectividad**

La efectividad es el cumplimiento de objetivos planteados en los distintos procesos de las empresas, haciendo uso correcto de los recursos. También se le conoce como la relación que existe entre la eficacia y la eficiencia.

“Este concepto involucra la eficiencia y la eficacia, es decir, el logro de los resultados programados en el tiempo y con los costos más razonables

posibles. Supone hacer lo correcto con gran exactitud y sin ningún desperdicio de tiempo o dinero.” (Mejía, 1998, p.2)

### Eficacia

Según la RAE (como se citó en Rojas, Jaimes y Valencia, 2017) La eficacia es la capacidad de lograr el efecto que se desea o se espera. Según Fernández-Ríos y Sánchez (como se citó en Rojas, Jaimes y Valencia, 2017) La eficacia es la capacidad de una organización para lograr los objetivos, incluyendo la eficiencia y factores del entorno.

### Eficiencia

Según Fernández-Ríos y Sánchez (como se citó en Rojas, Jaimes y Valencia, 2017) Eficiencia es la expresión que mide la capacidad o cualidad de la actuación de un sistema o sujeto económico para lograr el cumplimiento de un objetivo determinado, minimizando el empleo de recursos.

Se emplean las siguientes fórmulas y calificaciones para realizar las evaluaciones:

EFECTIVIDAD		CALIFICACIÓN EFECTIVIDAD	
$\frac{((\text{Puntaje eficacia} + \text{Puntaje eficiencia}) / 2)}{\text{Máximo puntaje}}$			
La efectividad se expresa en porcentaje (%)		RANGOS	CALIFICACION
		0 < - < 80%	Inefectivo
		80 < - < 100	Moderadamente Efectivo
		= 100	Muy efectivo

EFICACIA			EFICIENCIA		
RANGOS	CALIFICACION	PUNTOS	RANGOS	CALIFICACION	PUNTOS
0 – 20%	Ineficaz	0	0% < - < 40%	Ineficiente	1
21 – 40%		1			
41 – 60%		2			
61 – 80%		3			
81 – 90%	Moderadamente Eficaz	4	41% < - < 90%	Moderadamente Eficiente	3
> 91%	Muy eficaz	5	91% < - < 100%	Muy eficiente	5

Figura 10: Fórmula de efectividad para realizar las evaluaciones.

Fuente: Planning Consultores Gerenciales

### 2.2.3. Metodologías ágiles

Tienen la intención de entregar con prontitud el software operativo a los clientes [...]. Se dirigen a simplificar el proceso burocrático al evitar trabajo con valor dudoso a largo plazo, y a eliminar documentación que quizá nunca se emplee. (Lara y Figueroa, 2020, p.2)

- **Design Thinking**

Metodología enfocada en el usuario, orientada a la acción, su objetivo es generar soluciones a partir de problemas detectados en un marco determinado, aquí podemos conectarnos y conocer a nuestros usuarios y seguir aportándoles mejoras.

Dentro de esta metodología existen 5 fases:

- Empatizar
- Definir
- Idear
- Prototipar
- Testear



Figura 11: Fases del Design Thinking

Fuente: Elaboración propia.

- **Scrum**

Para hablar sobre el concepto de la metodología Scrum, se puede definir de la siguiente manera:

Scrum es un proceso iterativo e incremental utilizado para la construcción de productos. Esto significa que el proceso se compone de diferentes interacciones a las que llamaremos Sprints. Estas interacciones o sprints son fijos en el tiempo y se recomienda que tengan una duración de 1 a 4 semanas máximo. El objetivo de estos sprints es el de construir un incremento del producto que potencialmente se pudiera utilizar por parte de los clientes. (Fundación Telefónica, s.f., p.1)

Para ejecutar un proyecto con Scrum, se deben tener en cuenta los siguientes datos:

- Artefactos: Estos artefactos deben ser transparentes, quiere decir, que todos estos deben ser entendidos por todo el equipo scrum, apoyándose en una buena redacción y en la planificación de estos puntos.
  - Product Backlog.
  - Product Backlog Item.
  - Historias de Usuario.
  - Pila de Sprint.

Estos artefactos deben ser transparentes, quiere decir, que todos estos deben ser entendidos por todo el equipo scrum, apoyándose en una buena redacción y en la planificación de estos puntos.

- Reuniones:

Las reuniones pueden ser aplicables para distintas etapas del proyecto.

Las reuniones son las siguientes:

- Sprint.
- Sprint de Planning.
- Reunión diaria.
- Sprint Retrospective.
- Revisión/Demo.
- Refinamiento.
- Roles:

Los roles pueden ser definidos como los puestos de operación que tendrán los integrantes del equipo del proyecto. Estos pueden ser los siguientes:

- Product Owner.
- Scrum Master.
- Equipo de Desarrollo.
- Clientes/usuarios.

### **2.3. Definición de términos básicos**

- ✓ Nuevo normal: Se refiere a una situación en la que lo habitual u ordinario no será el mismo de antes, es decir, una normalidad distinta a la que conocemos.
- ✓ Cuello de botella: Es todo elemento o acción que genera un retraso dentro de un proceso productivo en una empresa.
- ✓ Software: Es un conjunto de programas diseñados para implementar funciones específicas dentro del sistema.
- ✓ Data: Es una representación simbólica de un atributo o variable cuantitativa o cualitativa.
- ✓ Flujo de la información: Es la ruta recorrida por la información cuyo punto final es la persona que la requiere.
- ✓ Comunicación Interna: Se encarga de la comunicación efectiva entre los participantes dentro de una organización.
- ✓ Integración: Estrategia empresarial cuyo objetivo es tener mayor control sobre todas las partes de una empresa, buscando participación de conjunta de todas las partes.
- ✓ Lean Logistics: Es la dimensión logística de la manufactura esbelta. El término ha sido aplicado a los servicios, pero nos enfocamos en la fabricación como un dominio que es rico en conceptos, enfoques y técnicas de logística que pueden llamarse lean porque son parte del sistema de producción de Toyota.
- ✓ Stock Mínimo: Los inventarios mínimos permiten a las empresas continuar suministrando bienes a los consumidores sin que noten escasez de inventario o interrupciones en la cadena de suministro.
- ✓ Sprint: Es el valor agregado del Scrum. Hace mención a un periodo de tiempo cuya duración máxima es un mes, la cual comienza en el sprint Planning y finaliza con el sprint retrospective.
- ✓ Sprint Planning: Este es el primer evento de Scrum para programar tareas las

cuales se realizarán en el Sprint actual. En esta reunión participa todo el equipo Scrum: el Scrum Master, el Product Owner y el Development Team.

- ✓ Sprint Retrospective: Es el evento final del sprint. Como lo dice su nombre, sirve para realizar retroalimentaciones al sprint, y planificar mejoras a implementarse en el siguiente sprint.
- ✓ Reunión diaria: es un evento el cual sirve para hacer una revisión a las actividades que se realizarán en el día. En su gran mayoría, pueden responder a las preguntas de “¿Qué se hizo ayer?”, “¿Qué se hará hoy?” y “¿Hay algo que te impida ejecutar tu tarea?”
- ✓ Refinamiento: Son reuniones que se dan para realizar una revisión de las actividades programadas en el sprint.
- ✓ Revisión/Demo: Es la reunión que se realiza para revisar el proyecto final.
- ✓ Scrum Master: Es el encargado de ayudar a todos los involucrados en el proyecto, brindando herramientas de gestión que facilitan las actividades, además de liderar los proyectos.
- ✓ Product Owner: Es el profesional encargado de maximizar el valor de proyecto ágil. Además, es el enlace entre los Stakeholders y el Equipo de desarrollo
- ✓ Equipo de Desarrollo: Son los encargados de materializar el proyecto ágil, debido a que cuentan con los conocimientos técnicos necesarios.
- ✓ Design Thinking: Metodología ágil que permite conectar y entender a los Stakeholders y brindarles constantemente mejoras.
- ✓ Metodología Ágil: Consta de un grupo de técnicas cuyo objetivo entregar un proyecto terminado lo más más rápido posible.
- ✓ Product Backlog: son todas las tareas identificadas para ejecutar un proyecto. Es desarrollada por el Product Owner en colaboración con el cliente, quien transmite todas sus necesidades.
- ✓ Product Backlog Item: es la tarea, la cual está alojada dentro del Product Backlog.
- ✓ Pila de Sprint: son todas las actividades las cuales se van a llevar a cabo dentro de un sprint. han sido colocadas en base a una priorización por parte del equipo de desarrollo, en conjunto con el Scrum Master y el Product Owner.
- ✓ Historias de Usuario: pueden definirse como descripciones cortas y simples de una característica contada desde la perspectiva de la persona que desea la nueva capacidad, generalmente un usuario o cliente del sistema.

## **CAPÍTULO III: SISTEMA DE HIPÓTESIS**

Este capítulo presenta hipótesis relacionadas con el objetivo de esta investigación, que es aplicar un método que pueda mejorar la gestión logística de la empresa estudiada.

### **3.1. Hipótesis**

#### **3.1.1. Hipótesis General**

Si proponemos una mejora en la gestión logística mediante el uso de metodologías ágiles entonces incrementará la efectividad en una pequeña empresa productora de agua de mesa.

#### **3.1.2. Hipótesis Específica**

- a) Si proponemos una mejora en la gestión logística mediante el uso de metodologías ágiles entonces aumentará la eficiencia de procesamiento de pedidos en una pequeña empresa productora de agua de mesa.
- b) Si proponemos una mejora en la gestión logística mediante el uso de metodologías ágiles entonces aumentará la eficacia de gestión de stocks de pedidos en una pequeña empresa productora de agua de mesa.
- c) Si proponemos una mejora en la gestión logística mediante el uso de metodologías ágiles entonces aumentará la eficiencia en el proceso de abastecimiento en una pequeña empresa productora de agua de mesa.

### **3.2. Definición conceptual de las variables**

- a) Variable X - Independiente – Mejora

Definición:

Es un concepto utilizado en el ámbito empresarial, el cual hace referencia a aumentar el valor de un proceso, producto o hasta una organización, en donde se hayan implementado actividades orientadas a la materialización de la mejora.

- b) Variable Y - Dependiente – Efectividad

Definición:

La Efectividad es el resultado de la eficiencia y la eficacia, teniendo en cuenta que la eficiencia es la relación del logro de objetivos y el uso de recursos; mientras que la eficacia como la relación de los objetivos y los logros esperados.

Indicadores específicos:

- Efectividad de la gestión logística
- Eficiencia de procesamiento de pedidos
- Eficacia en la gestión de stocks
- Eficiencia en el proceso de abastecimiento

### 3.2.1. Operacionalización de las variables.

Tabla 03: Matriz de Operacionalización de variables

Tipo de Variable	Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Indicador	Fórmula
Variable Independiente	La propuesta de mejora en la gestión logística	“La gestión logística es un proceso detallado para organizar e implementar una operación. Cuando se trata de negocios, este proceso es el flujo de trabajo desde el principio hasta el final con el fin de cumplir las expectativas de los clientes, así como las de la organización.” (UCSP, s.f.)	Es una variable que permite medir si se logró mejorar la efectividad de la gestión logística	Mejora vs No mejora	Mejora vs No mejora
Variable Dependiente	Efectividad de la gestión logística	"En cualquier área de organización siempre será posible definir un resultado esperado (expresado como una meta,	Es una variable que permite medir el promedio de los puntajes de Eficacia y Eficiencia; lo cual nos brinda una visión clara	Efectividad de la gestión logística	$\left[ \frac{\text{Puntaje de eficacia} + \text{Puntaje de eficiencia}}{2} \right] \times 100\%$

		<p>una cantidad, una variación, un porcentaje, etc.), un costo estimado y un tiempo especificado para llevar a cabo la labor que se propone como meta o tarea. Pues bien, la combinación de esos elementos, o sea, el resultado, el costo y el tiempo, permiten medir objetivamente el grado de efectividad y eficacia de un área de organización, y hacer comparaciones entre áreas aún disímiles en el contenido de la labor.” (Mejía. C, 1998)</p> <p>de la efectividad del proyecto.</p> <p>El puntaje de Eficacia se definirá mediante los rangos colocados para Eficacia en la Figura 10 y se medirá mediante la siguiente fórmula:</p> <p>(Resultado Alcanzado / Resultado Esperado)</p> <p>El puntaje de eficiencia se medirá mediante la siguiente fórmula:</p> <p><math display="block">\text{Eficiencia} = (T. \text{ nuevo} - T. \text{ actual}) / T. \text{ actual}</math></p> <p>El puntaje estará definido por el rango de la figura 10.</p> <p>La relación de ambos nos permite realizar un mejor análisis sobre la efectividad.</p>	<p>Puntaje Máximo = 5</p>
--	--	--	-------------------------------

		Se definirá si el proyecto es efectivo con el rango establecido para efectividad en la figura 10.		
Eficiencia de procesamiento de pedidos	El tiempo transcurrido desde la cancelación de un pedido de cliente, orden de compra o solicitud de compra.	Es una variable que mide el tiempo de procesamiento de pedidos y la diferencia que hay entre el implementado vs el actual	Variación de tiempo promedio de procesamiento de pedidos	$(T. \text{ nuevo} - T. \text{ actual}) / T. \text{ actual}$
Eficacia en la gestión de stocks	"Es el nivel de consecución de metas y objetivos. La eficacia hace referencia a nuestra capacidad para lograr lo que nos proponemos." (Gestión, 2021)	Es una variable que permite medir el cumplimiento de los objetivos en la gestión de stocks, mediante el promedio del % de utilización del espacio en almacén y el cumplimiento de actividades.	Eficacia en la gestión de stocks	Cumplimiento de actividades del software
Eficiencia en el proceso de abastecimiento	"Se define como la relación entre los recursos utilizados en un proyecto y los logros conseguidos con el mismo. Se da cuando se utilizan menos	Es una variable que mide el tiempo que demora realizar un pedido de abastecimiento desde que surge una necesidad hasta la confirmación del pedido	Variación de tiempo promedio de procesamiento de abastecimiento	$(T. \text{ nuevo} - T. \text{ actual}) / T. \text{ actual}$

	recursos para lograr un mismo objetivo o cuando se logran más objetivos con los mismos o menos recursos." (Gestión, 2021)		
--	--	--	--

Fuente: Elaboración propia

## CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

### 4.1. Enfoque, tipo, método y diseño de la investigación

#### ▪ Nivel / Enfoque de la investigación

Este estudio se realizó bajo un enfoque cuantitativo, teniendo en cuenta un punto de vista inferencial, para obtener datos numéricos que serán procesados con la estadística como herramienta principal para dar un sustento objetivo a las conclusiones extraídas después de realizar todo el estudio. se llevará a cabo la prueba de software. A partir de los resultados obtenidos, es posible inferir si las soluciones propuestas cumplen con los objetivos planteados en los capítulos anteriores, y poder informar sobre los resultados para ver si son beneficiosos.

Lo anteriormente mencionado se relaciona con lo mencionado en la investigación de Pértegas y Pita (2002), donde mencionan que “la investigación cuantitativa es aquella en la que se recogen y analizan datos cuantitativos sobre variables. (...) Trata de determinar la fuerza de asociación o correlación entre variables, la generalización y objetivación de los resultados” (p.1).

#### ▪ Tipo de la investigación

El tipo de investigación que se ha planteado para este trabajo es la investigación aplicada, la cual se hará uso de la teoría y conocimiento existente a través de las diversas teorías para solucionar el problema descrito con anterioridad, debido a que se buscará la implementación de un software para resolver un problema que suele afectar a las empresas, como sucede en la empresa ya antes mencionada, como en este caso es la gestión de la información.

Lo anterior dicho se justifica con lo mencionado por Schwars (2017) quien menciona que “la investigación aplicada es aquella que se concentra en resolver un problema del mercado, la industria o los servicios” (p.11).

#### ▪ Método de la investigación

El método por aplicar en la presente investigación es el explicativo, debido a que, durante el desarrollo del trabajo, se buscará encontrar relaciones causa-efecto para explicar el porqué de los hechos presentes, y esto se comprobará mediante las pruebas de hipótesis. Además, permite estudiar los problemas con mayor profundidad.

Lo antes mencionado es justificado por Bernal (2010) donde menciona

que “las investigaciones en que el investigador se plantea como objetivos estudiar el porqué de las cosas, los hechos, los fenómenos o las situaciones, se denominan explicativas. En la investigación explicativa se analizan causas y efectos de la relación entre variables.” (p. 115).

- **Diseño de la investigación**

El diseño del presente trabajo de investigación es cuasiexperimental, debido a que solo se evaluará una variable independiente seleccionada de forma no aleatoria para observar su efecto y relación con más de una variable dependiente, de tal manera que, al tomar datos, se permita evaluar los resultados obtenidos. Esto se ve justificado por Hernández, Fernández y Baptista (2014) quienes mencionan:

Los diseños cuasiexperimentales también manipulan deliberadamente, al menos, una variable independiente para observar su efecto sobre una o más variables dependientes, sólo que difieren de los experimentos “puros” en el grado de seguridad que pueda tenerse sobre la equivalencia inicial de los grupos. (p.151).

#### **4.2. Población y muestra (escenario de estudio)**

- **Población**

La población serán los colaboradores de una pequeña empresa productora de agua de mesa que trabajarán con el software.

Población: 10 colaboradores

- **Muestra**

La Muestra serán los colaboradores de una pequeña empresa productora de agua de mesa que trabajarán con el software.

Muestra: 10 colaboradores

#### **4.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos (validez y confiabilidad)**

Para obtener información inicial, y medir el nivel de satisfacción de los usuarios, se utilizarán encuestas. Se realizarán cuestionarios, donde se emplee la escala de Likert. cuantificando las respuestas para un mejor análisis. Asimismo, se dejarán espacios para que los usuarios completen las encuestas con comentarios adicionales.

Para obtener información se realizarán toma de tiempos antes y al finalizar el software, tomando en cuenta que se debe tener información detallada sobre qué tan eficiente es el programa para el desarrollo de las actividades; además se realizará una

observación no experimental con la finalidad de observar los comportamientos y costumbres de los colaboradores in situ durante su jornada laboral.

Para poder procesar y analizar los datos, se realizará una decodificación de datos y luego se aplicará el análisis estadístico. Se presentarán tabulaciones de resultados, así mismo, formularemos organizadores visuales que se verán reflejados en tablas, listas y algunos gráficos (circular y de barras).

Una vez realizada la limpieza de datos, los análisis se realizarán con el programa SPSS que ayudará a verificar si lo elaborado en el proyecto cumple con los objetivos previstos inicialmente.

Concluido el análisis de datos, los resultados deben presentarse en un formato tal como lo requieran los usuarios con la finalidad de poder apoyar a sus acciones y decisiones futuras. También permitirán realizar una comparación entre los resultados obtenidos antes y después de la implementación del proyecto desarrollado en el trabajo de investigación. De esta forma, se podrá comprobar que la implementación sí brindó resultados positivos para la empresa.

Tabla 04: Matriz de Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Variable Dependiente	Indicador	Técnicas e Instrumentos	Criterio de Validez del Instrumento	Criterio de Confiabilidad del Instrumento
Efectividad de la gestión logística	$\{[(\text{Puntaje de eficacia} + \text{Puntaje de eficiencia}) / 2] / \text{Puntaje Máximo}\} \times 100\%$	Encuestas/ Cuestionario.  Registro de tiempos de procesamiento	Será efectuado mediante juicio de expertos.  El análisis de información será validado por la empresa	Será efectuado mediante el coeficiente de alfa de Cronbach
Eficiencia de procesamiento de pedidos	$(T. \text{ nuevo} - T. \text{ actual}) / T. \text{ actual}$	Toma de tiempos	El análisis de información será validado por la empresa	Será efectuado mediante el coeficiente de alfa de Cronbach
Eficacia en la gestión de stocks.	Cumplimiento de actividades del software	Encuestas/ Cuestionario	Será efectuado mediante juicio de expertos.	Será efectuado mediante el coeficiente de alfa de Cronbach
Eficiencia en el	$(T. \text{ nuevo} - T. \text{ actual})$	Toma de	El análisis de	Será efectuado

proceso de abastecimiento	actual) / T. actual	tiempos	información será validado por la empresa	mediante el coeficiente de alfa de Cronbach
---------------------------	---------------------	---------	--	---

Fuente: Elaboración Propia

#### 4.4. Descripción de procedimientos de análisis

Con las variables e indicadores ya mencionados anteriormente, permite realizar la medición, el análisis y posteriormente la verificación de datos; con la finalidad de obtener la información necesaria y suficiente para el análisis y desarrollo de la investigación. Para resaltar lo antes descrito se realizó la matriz siguiente:

Tabla 05: Matriz de Análisis de Datos

Variable Dependiente	Indicador	Escala de Medición	Estadísticos Descriptivos	Análisis Inferencial
Efectividad de la gestión logística	$\left\{ \frac{\text{Puntaje de eficacia} + \text{Puntaje de eficiencia}}{2} \right\} / \text{Puntaje Máximo} \times 100\%$	Escala de intervalo/ Razón/nominal/ ordinal	Tendencia central (media aritmética, mediana, moda) Dispersión (varianza, desviación estándar)	Prueba paramétrica/ no paramétrica
Eficiencia de procesamiento de pedidos	$(T. \text{ nuevo} - T. \text{ actual}) / T. \text{ actual}$	Escala de intervalo/ Razón/nominal/ ordinal	Tendencia central (media aritmética, mediana, moda) Dispersión (varianza, desviación estándar)	Prueba paramétrica/ no paramétrica
Eficacia en la gestión de stocks.	Cumplimiento de actividades del software	Escala de intervalo/ Razón/nominal/ ordinal	Tendencia central (media aritmética, mediana, moda) Dispersión (varianza, desviación estándar)	Prueba paramétrica/ no paramétrica
Eficiencia en el proceso de abastecimiento	$(T. \text{ nuevo} - T. \text{ actual}) / T. \text{ actual}$	Escala de intervalo/ Razón/nominal/ ordinal	Tendencia central (media aritmética, mediana, moda) Dispersión (varianza, desviación estándar)	Prueba paramétrica/ no paramétrica

Fuente: Elaboración propia

# CAPÍTULO V: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

## 5.1. Procedimiento operativo

El desarrollo operativo de esta investigación tiene como principal enfoque aplicar el uso de las metodologías ágiles y centrarlas en el ámbito de la ingeniería industrial; para ello se definió utilizar el Design Thinking para demostrar la elección correcta y posterior a ello durante la implementación se hará uso del marco ágil Scrum.

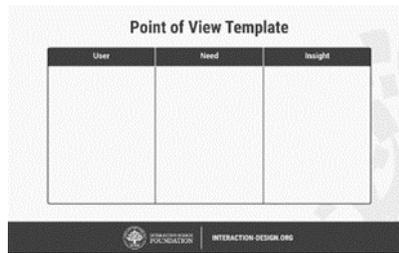
Como se observa de la figura existen 5 fases dentro de esta metodología, dentro de las cuáles existen diversas herramientas que aplicaremos para el desarrollo de esta propuesta.

Tabla 06: Matriz de herramientas aplicadas a las fases del Design Thinking

Fases del Design Thinking	Herramientas utilizadas
Empatizar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Empathy Map (Mapa de Empatía)</li> </ul> <div data-bbox="788 1193 1187 1491" style="text-align: center;"> <p>El diagrama muestra un círculo central con un ícono de una persona, rodeado por secciones que describen diferentes aspectos de la experiencia del usuario: 'PENSAMIENTOS Y SENTIMIENTOS', 'ACCIONES', 'PALABRAS', 'CANALES' y 'TOQUE'. Cada sección contiene ejemplos de lo que el usuario podría pensar, sentir, hacer o decir.</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mapa de procesos</li> </ul> <div data-bbox="801 1655 1206 1877" style="text-align: center;"> <p>El diagrama muestra un flujo de procesos dividido en tres niveles:         <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Procesos de Investigación:</b> Incluye 'Eliminación mínima tecnológica'.</li> <li><b>Procesos de Cooperación:</b> Incluye 'Producción', 'Control de calidad', 'Atención al cliente' y 'Diseño de productos'.</li> <li><b>Procesos de Soporte:</b> Incluye 'Asesoramiento', 'Mantenimiento y Reparación' y 'Región y Cobertura'.</li> </ul> </p> </div>

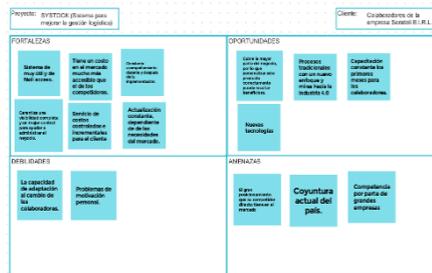


• Point of view

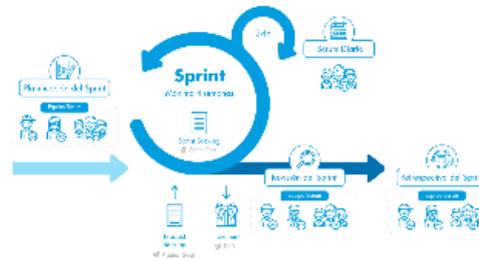


Idear

• Matriz FODA

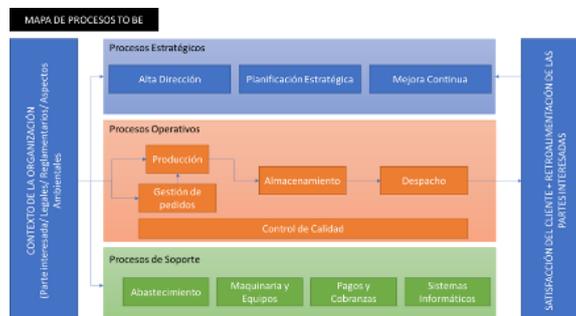


• Metodología SCRUM



Prototipar

• Mapa de procesos



Testear	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Toma de tiempos</li> </ul> 
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Encuesta Post-Test</li> </ul> 

Fuente: Elaboración propia

## Aplicación de la metodología Design Thinking

En esta sección se trabaja cada fase de la metodología Design Thinking, la cual también incorporará la participación de distintas herramientas de la metodología Scrum.

### 5.1.1. Empatizar

En esta fase nos ayuda a conocer al usuario; enfocándose en el descubrimiento y entendimiento de las principales dolencias y/o necesidades que aquejan a nuestro usuario objetivo.

La empresa se encuentra en un proceso de reestructuración, y por tal motivo, se realizó un análisis interno para saber cómo se encuentra la empresa actualmente, obteniéndose lo siguiente: La empresa cuenta con la materia

prima principal, el cual es el agua. Se tiene un terreno el cual produce agua subterránea, la cual con ayuda de un motor conectado a tubos pueden extraer el agua, y mediante un proceso de ósmosis inversa es como esta se convierte en agua bebible. La planta tiene capacidad de realizar hasta 250 litros bidones de 20 litros diarios por día. Por lo tanto, el proceso productivo no cuenta con problemas para cubrir una mayor demanda en caso esta aparezca.

Los problemas, como se mencionaron en el capítulo 1, van orientados a la gestión logística y cómo se maneja actualmente, al no tener un fácil acceso a los contactos de proveedores y clientes, lo cual significa demoras significativas dentro de las actividades, o al mantener contacto con el cliente, al estar en pleno proceso de desarrollo de pedido, o cuando se necesita material con urgencia.

Como se menciona, el control documentario de la empresa es totalmente ineficaz, porque, si bien se tiene la intención de guardar estos documentos, al ser documentos físicos estos corren el riesgo de poder ser dañados o de poder extraviarse entre los objetos que se tienen en la oficina o en el mismo almacén. Por lo tanto, no se llevan registros de pagos o de cuánto material ha ingresado en la empresa en el último mes, etc.

Los problemas se van haciendo más evidentes con el aumento de demanda, debido a que esta requiere de soluciones innovadoras a los distintos problemas presente en la empresa, y si se busca crecer hacia el futuro, y mantener a la empresa en la vanguardia, se buscará mejorar los niveles de innovación existentes, proponiendo softwares que apoyen a la empresa.

A continuación, se realizó un mapeo de proceso actual de la empresa, teniendo en cuenta sus procesos actuales, los cuales son manejados por los 10 colaboradores.

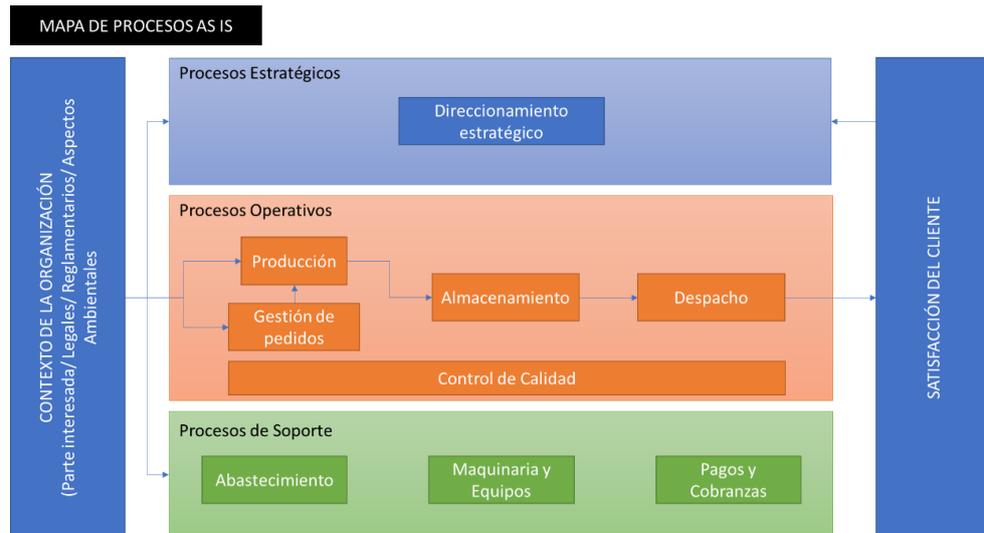


Figura 12: Mapa de Procesos Actual

Fuente: Elaboración Propia en base a información de la empresa.

La empresa actualmente cuenta con direccionamiento estratégico, el cual se encarga de tomar decisiones sobre cuánto se produce, cuánto se vende, qué se necesita para estar con todo bajo reglamento, se encarga de no dañar aspectos ambientales, y de buscar mejoras para la empresa.

Dentro de los procesos operativos, tenemos al de gestión de pedidos, el cual se encarga de tener un control sobre estos, y de generar órdenes de producción en caso no se tenga material ya producido. El área de producción se rige bajo las órdenes de dirección, quienes pueden decidir de manera subjetiva si se tiene que realizar alguna producción de bidones o no, aparte de los pedidos, debido a que no se tiene información o una planificación sobre esta.

Luego tenemos al área de almacenamiento, quienes se encargan de velar por el bienestar de los materiales que entran a la empresa y de los productos que se han desarrollado, además de realizar conteos de stock. Sin embargo, estos no son muy eficaces, debido a que también aportan a otras actividades, por lo cual, no tienen instrumentos los cuales colaboren con sus actividades diarias.

Dentro del área de despacho, se tiene un camión el cual se encarga de trasladar los pedidos hacia las ubicaciones de sus clientes, las cuales, debido a las condiciones actuales, suelen ser demorar, tras no encontrar los datos de los clientes en tiempo real, y se tiene que esperar a que estos se encuentren.

Finalmente, dentro de los procesos de soporte se tiene con abastecimiento,

quienes trabajan de la mano con producción y almacenamiento, y son los principales gestores de los pedidos. Estos suelen tener inconvenientes, debido a que la data de los proveedores no es ubicada de manera rápida, y constantemente se debe cambiar de proveedores.

El equipo de maquinaria y equipos es el encargado de hacer revisiones a los motores extractores del agua que se encuentra dentro del terreno, además de hacer revisiones periódicas a la máquina de ósmosis, hacer cambios de repuestos, etc.

Pagos y cobranzas, como indica su nombre, se encarga de la realización de pagos a proveedores y trabajadores, ya sea por su jornada diaria o pagos mensuales. Además, se encargan de pagar a los camiones quienes trasladan los productos. Por otro lado, son los encargados del manejo de ingreso de dinero que hay en la empresa.

La empresa actualmente no cuenta con procesos estratégicos que apoyen al crecimiento de los niveles de innovación que tiene la empresa. Por lo tanto, se evidencia que dentro de la alta dirección no se tiene una cultura de mejora continua dentro de la empresa, o no tienen conocimiento de esta.

Por este motivo, se realizó una encuesta para saber la opinión de los colaboradores dentro de la empresa sobre cómo se llevan a cabo los procesos actualmente, y cuál es su opinión respecto a la introducción de un software que apoye al desarrollo de sus actividades.

La encuesta se presentó todos los colaboradores (10) donde detallaron sus respuestas y comentarios a continuación.

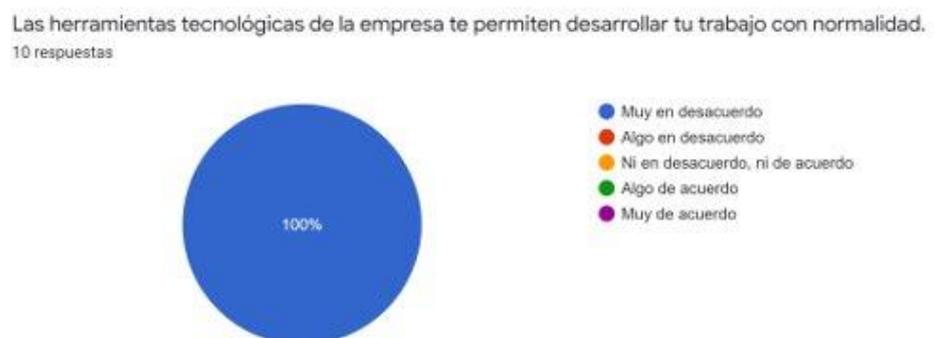


Figura 13: Respuesta a la pregunta: Las herramientas tecnológicas de la empresa te permiten desarrollar tu trabajo con normalidad.

Fuente: Elaboración propia.

El stock de tus productos se mantiene a un nivel satisfactorio.

10 respuestas

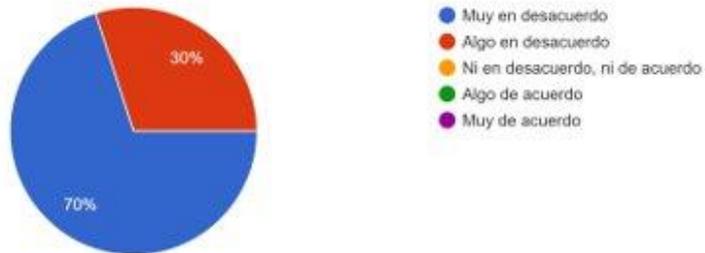


Figura 14: Respuesta a la pregunta: El stock de tus productos se mantiene a un nivel satisfactorio.

Fuente: Elaboración propia.

Existe la necesidad de generar cohesión entre las áreas de la empresa.

10 respuestas

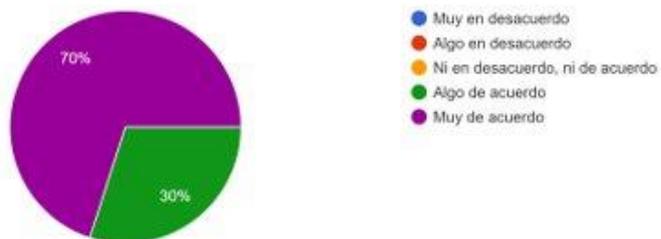


Figura 15: Respuesta a la pregunta: Existe la necesidad de generar cohesión entre las áreas de la empresa.

Fuente: Elaboración propia.

Los procesos de la empresa funcionan diferentes a como están definidos.

10 respuestas



Figura 16: Respuesta a la pregunta: Los procesos de la empresa funcionan diferentes a como están definidos.

Fuente: Elaboración propia.

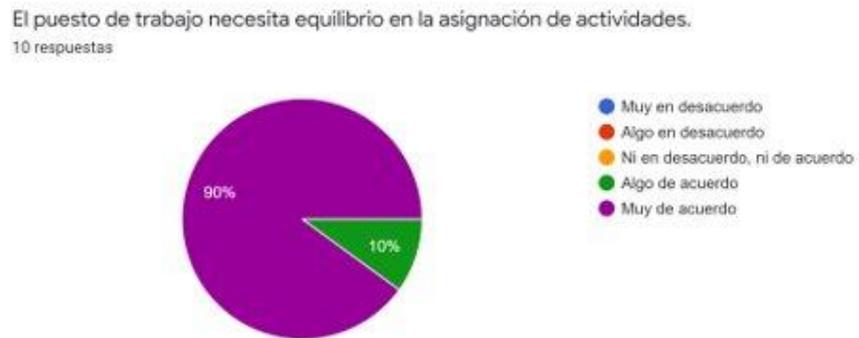


Figura 17: Respuesta a la pregunta: El puesto de trabajo necesita equilibrio en la asignación de actividades.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 18: Respuesta a la pregunta: El puesto de trabajo requiere la implementación de nuevas estrategias de negocio para su empresa.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 19: Respuesta a la pregunta: Es fácil y sencillo acceder a la información de los clientes y/o proveedores.

Fuente: Elaboración propia.

Los procesos de revisión no son complicados.  
10 respuestas

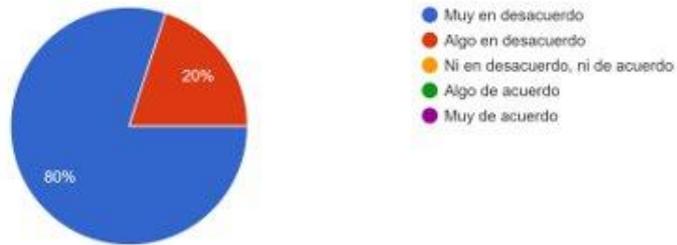


Figura 20: Respuesta a la pregunta: Los procesos de revisión no son complicados.

Fuente: Elaboración propia.

El puesto de trabajo necesita soluciones tecnológicas para desarrollar las actividades diarias.  
10 respuestas

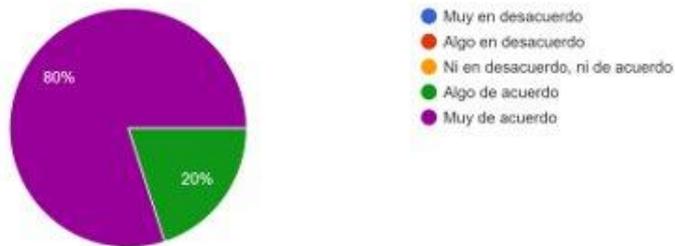


Figura 21: Respuesta a la pregunta: El puesto de trabajo necesita soluciones tecnológicas para desarrollar las actividades diarias.

Fuente: Elaboración propia.

Se cuenta con registros de cada compra que se realiza dentro de la empresa.  
10 respuestas

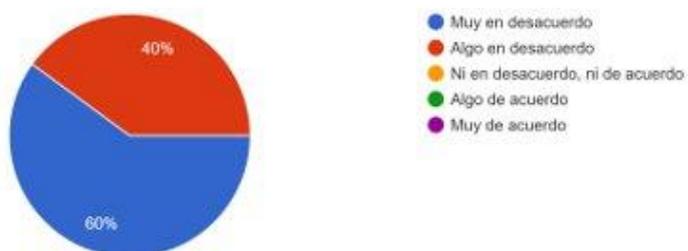


Figura 22: Respuesta a la pregunta: Se cuenta con registros de cada compra que se realiza dentro de la empresa.

Fuente: Elaboración propia.

Se cuenta con información en tiempo real sobre los recursos y/o productos.  
10 respuestas

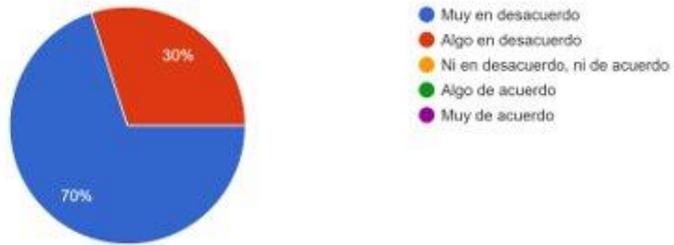


Figura 23: Respuesta a la pregunta: Se cuenta con información en tiempo real sobre los recursos y/o productos.

Fuente: Elaboración propia.

Se tiene control sobre los recursos y/o productos que se tienen almacenados.  
10 respuestas

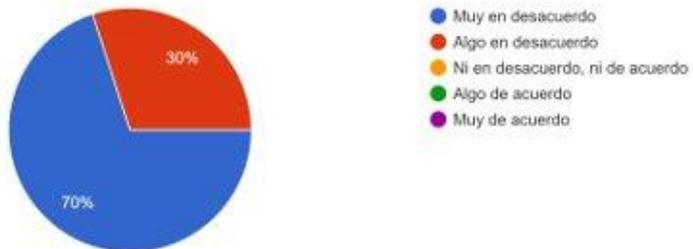


Figura 24: Respuesta a la pregunta: Se tiene control sobre los recursos y/o productos que se tienen almacenados.

Fuente: Elaboración propia.

Se tiene registrado cada uno de los pedidos que se realizan a la empresa.  
10 respuestas

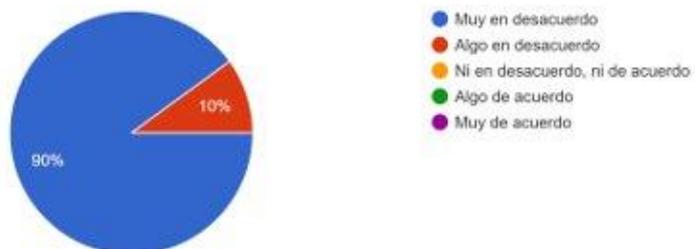


Figura 25: Respuesta a la pregunta: Se tienen registrado cada uno de los pedidos que se realizan a la empresa.

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados fueron favorables para la redacción de esta tesis; pero lo que

resulta aún más favorable fueron los comentarios obtenidos, hechos que alimentarán aún más las herramientas utilizadas dentro de esta metodología.

Tabla 07: Comentarios de la encuesta actual del status de la empresa

Comentarios
Necesitamos un ERP o algún otro sistema que cohesiono todo.
Necesitamos ser más competitivos.
Tenemos retrasos con los pedidos y algunos problemas con el almacén.
La demanda de los productos se hace un poco insostenible.
El trabajo es muy demandante de la forma como se hace ahora.
Necesitamos nuevas herramientas de trabajo.
Necesitamos unos cambios tecnológicos en la empresa.
Necesitamos ser más competitivos con la competencia.
El trabajo cada vez se convierte un poco más tedioso.
La demanda de los productos se hace un poco insostenible.

Fuente: Elaboración propia.

Al obtener los resultados anteriores, se procedió a realizar pruebas pre-implementación de la propuesta de mejora, con el fin de conocer la situación actual de las operaciones.

#### 1. Eficiencia de Procesamiento de Pedidos:

Es una variable que mide el tiempo de procesamiento de pedidos y la diferencia que hay entre el implementado vs el actual

El indicador propuesto para esta variable es la variación de tiempo promedio de procesamiento de pedidos y su fórmula es la siguiente:

$$\Delta \text{Tiempo de procesamiento} = \frac{\text{Tiempo Nuevo} - \text{Tiempo Actual}}{\text{Tiempo Actual}} \times 100\%$$

Para la toma de tiempos, se realizaron dos pruebas. La primera consistió en tomar el tiempo de las actividades del tiempo de procesamiento que se realizaron tal cual se realizan actualmente, sin haber implementado ninguna mejora.

##### 1.1 Procedimiento actual

Las actividades cronometradas en este punto nos dieron una serie de

tiempos, los cuales, al ser promediado, será denominado como “TIEMPO ACTUAL” y nos ayudará a poder utilizar nuestro indicador de variación de tiempo promedio.

Para llevar a cabo, con mayor exactitud esta toma de tiempos se tomó en cuenta un formato de valoración propuesto por la OIT, la cual se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 08: Escala de valoración del desempeño del colaborador

Escala de valoración	Descripción del desempeño
0	Actividad nula
50	Muy lento; movimientos torpes, inseguros; el operario no demuestra interés en el trabajo.
75	Constante, resuelto, sin prisa, como de operario desmotivado, pero bien dirigido y vigilado; parece lento, pero no pierde tiempo adrede mientras lo observan.
100 (Ritmo tipo)	Activo, capaz, como de obrero calificado medio, logra con tranquilidad el nivel de calidad y precisión fijado.
125	Muy rápido; el operario actúa con gran seguridad, destreza y coordinación de movimientos, muy por encima de las del obrero calificado medio.
150	Excepcionalmente rápido; concentración y esfuerzo intenso sin probabilidad de durar por largos periodos; actuación de <virtuoso> solo alcanzada por unos pocos trabajadores sobresalientes.

Fuente: OIT

Por otro lado, también se tomó en cuenta los suplementos recomendados por la OIT, el cuál fue desarrollado por el encargado de la toma de tiempos, y se muestra en la siguiente figura.

**SUPLEMENTOS RECOMENDADOS POR OIT**

**A. Suplementos Constantes:**

1. Suplemento personal .....	5
2. Suplemento por fatiga básica .....	4

**B. Suplementos Variables:**

1. Suplemento por estar de pie .....	2
2. Suplemento por posición anormal	
a. Un poco incómoda .....	0
b. Incomoda (agachado) .....	2
c. Muy incomoda (tendido, estirado) .....	7
3. Uso de la fuerza o energía muscular (Levantar, jalar o empujar):	
Peso levantado en libras:	
5 .....	0
10 .....	1
15 .....	2
20 .....	3
25 .....	4
30 .....	5
35 .....	7
40 .....	9
45 .....	11
50 .....	13
60 .....	17
70 .....	22
4. Mala iluminación:	
a. Un poco debajo de la recomendada .....	0
b. Bastante menor que la recomendada .....	2
c. Muy inadecuada .....	5
5. Condiciones atmosféricas (calor y humedad) - variable .....	0 - 100
6. Atención requerida:	
a. Trabajo bastante fino .....	0
b. Trabajo fino o preciso .....	2
c. Trabajo muy fino y muy preciso .....	5
7. Nivel de ruido:	
a. Continuo .....	0
b. Intermitente - fuerte .....	2
c. Intermitente - muy fuerte .....	5
d. De tono alto - fuerte .....	5
8. Estrés mental:	
a. Proceso bastante complejo .....	1
b. Atención compleja o amplia .....	4
c. Muy compleja .....	8
9. Monotonía:	
a. Nivel bajo .....	0
b. Nivel medio .....	1
c. Nivel alto .....	4
10. Tedio:	
a. Algo tedioso .....	0
b. Tedioso .....	2
c. Muy tedioso .....	5
<b>TOTAL</b>	<b>15</b>

Figura 26: Suplementos recomendados por OIT para la toma de tiempos de procesamientos de pedidos

Fuente: OIT

Tabla 09: Formato de Toma de Tiempos Procesamiento de Pedidos.

<b>FORMATO DE TOMA DE TIEMPOS</b>			
<b>Estudio Código:</b> 001	<b>Código del proceso:</b> PA01	<b>Nombre del proceso:</b> Gestión Logística	
<b>Número del estudio:</b> 1	<b>Fecha:</b> 17/10/2021	<b>Tipo de Cronometraje</b> Vuelta a cero	<b>Elaborado por:</b> Jorge Castro

<b>DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD</b>	<b>Procesamiento de Pedidos</b>	
	<b>VALORES PRELIMINARES</b>	
<b>INTENTOS</b>	<b>TIEMPO (S)</b>	
1	76.54	
2	83.46	
3	59.47	
4	68.5	
5	79.02	
6	64.45	
7	69.45	
8	84.56	
9	71.46	
10	70.23	
11	77.45	
12	72.64	
13	89.61	
14	85.41	
15	75.59	
16	82.16	
17	74.59	
18	67.87	
19	62.49	
20	66.09	
<b>F</b>	1	
<b>n</b>	19	

Fuente: Elaboración propia

Una vez hallados los valores preliminares, se encontraron la cantidad de observaciones adicionales (n (adicionales)) que deben realizarse para el estudio. La fórmula que se usó es la siguiente:

$$n(\text{adicionales}) = \left( \frac{40\sqrt{n' \sum x^2 - \sum(x)^2}}{\sum x} \right)^2$$

Donde:

$n(\text{adicionales})$  = Número de Observaciones Adicionales.

$n'$  = Número de Observaciones Preliminares.

$x$  = Valor de las Observaciones (Tiempo (S))

De la fórmula, se obtuvo que se debían hacer 19 observaciones adicionales, las cuales formarán parte del estudio con las observaciones preliminares, por lo cual, la cantidad total de observaciones será

$$n = n(\text{adicionales}) + n'$$

Donde se obtiene  $n = 19 + 20 = 39$  observaciones.

Tabla 10: Formato de Toma de Tiempos Procesamiento de Pedidos 2

FORMATO DE TOMA DE TIEMPOS			
<b>Estudio Código:</b> 001	<b>Código del proceso:</b> PA01	<b>Nombre del proceso:</b> Gestión Logística	
<b>Número del estudio:</b> 2	<b>Fecha:</b> 17/10/2021	<b>Tipo de Cronometraje</b>	<b>Elaborado por:</b> Jorge Castro
		<b>Vuelta a cero</b>	

VALORES ADICIONALES	
OBSERVACIONES	TIEMPO (S)
1	62.46
2	65.48
3	64.91
4	66.15
5	72.16
6	60.14
7	74.67
8	70.98
9	66.49
10	60.34
11	71.79
12	73.98
13	66.49
14	66.04
15	59.46
16	60.49
17	68.49

<b>18</b>	69.49
<b>19</b>	75.49
<b>Tiempo Observado</b>	<b>67.72</b>
<b>Valoración</b>	<b>1.1</b>
<b>Tiempo Básico</b>	<b>74.49</b>
<b>Suplemente %</b>	<b>1.15</b>
<b>Tiempo Estándar</b>	<b>85.66</b>

Fuente: Elaboración propia

Como se ve en la tabla anterior, el tiempo observado es de 67.72 segundos, pero tomando la valoración brindada por el observador y añadido el tiempo suplemento, se obtiene que el tiempo estándar es de **85.66 segundos.**

## 2. Eficiencia en el proceso de abastecimiento.

Es una variable que mide el tiempo que demora realizar un pedido de abastecimiento desde que surge una necesidad hasta la confirmación del pedido.

El indicador propuesto para esta variable es la variación de tiempo promedio de procesamiento de pedidos y su fórmula es la siguiente:

*Δ tiempo de procesamiento*

$$= \frac{\text{Tiempo Nuevo} - \text{Tiempo Actual}}{\text{Tiempo Actual}} \times 100\%$$

Para la toma de tiempos, se realizaron dos pruebas. La primera consistió en tomar el tiempo de las actividades del tiempo de procesamiento que se realizaron tal cual se realizan actualmente, sin haber implementado ninguna mejora.

### Procedimiento actual

Las actividades cronometradas en este punto nos dieron una serie de tiempos, los cuales, al ser promediado, será denominado como “TIEMPO ACTUAL” y nos ayudará a poder utilizar nuestro indicador de variación de tiempo promedio.

Tabla 11: Formato de Toma de Tiempos Proceso de abastecimiento.

<b>FORMATO DE TOMA DE TIEMPOS</b>			
<b>Estudio Código:</b> 003	<b>Código del proceso:</b> PA01	<b>Nombre del proceso:</b> Gestión Logística	
<b>Número del estudio:</b> 3	<b>Fecha:</b> 17/10/2021	<b>Tipo de Cronometraje</b> Vuelta a Cero	<b>Elaborado por:</b> Jorge Castro

<b>DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD</b>	<b><u>Gestión de Abastecimiento</u></b>
<b>VALORES PRELIMINARES</b>	
<b>INTENTOS</b>	<b>TIEMPO (S)</b>
1	85.63
2	100.49
3	100.87
4	100.13
5	98.97
6	97.35
7	93.26
8	98.12
9	97.09
10	91.29
11	103.49
12	89.16
13	97.1
14	101.64
15	103.49
16	99.78
17	84.16
18	87.13
19	95.76
20	83.15
F	1
n	7

Fuente: Elaboración propia

Una vez hallados los valores preliminares, se encontraron la cantidad de observaciones adicionales (n (adicionales)) que deben realizarse para el estudio. La fórmula que se usó es la siguiente:

$$n(\text{adicionales}) = \left( \frac{40\sqrt{n' \sum x^2 - \sum(x)^2}}{\sum x} \right)$$

Donde:

n(adicionales) = Número de Observaciones Adicionales.

n' = Número de Observaciones Preliminares.

x = Valor de las Observaciones (Tiempo (S))

De la fórmula, se obtuvo que se debían hacer 7 observaciones adicionales, las cuales formarán parte del estudio con las observaciones preliminares, por lo cual, la cantidad total de observaciones será

$$n = n(\text{adicionales}) + n'$$

Donde se obtiene  $n = 20 + 7 = 27$  observaciones.

Tabla 12: Formato de Toma de Tiempos Proceso de Abastecimiento 2

FORMATO DE TOMA DE TIEMPOS			
<b>Estudio Código:</b> 003	<b>Código del proceso:</b> PA01	<b>Nombre del proceso:</b> Gestión Logística	
<b>Número del estudio:</b> 4	<b>Fecha:</b> 17/10/2021	<b>Tipo de Cronometraje</b> Vuelta a Cero	<b>Elaborado por:</b> Jorge Castro

VALORES ADICIONALES	
INTENTOS	TIEMPO (S)
1	90.46
2	85.64
3	88.34
4	83.15
5	85.49
6	89.76
7	83.06
<b>Tiempo Observado</b>	<b>86.50</b>
<b>Valoración</b>	<b>1.10</b>
<b>Tiempo Básico</b>	<b>95.15</b>
<b>Suplemente %</b>	<b>1.15</b>
<b>Tiempo Estándar</b>	<b>109.42</b>

Fuente: Elaboración Propia

Como se ve en la tabla anterior, el tiempo observado es de 86.50 segundos, pero tomando la valoración brindada por el observador y añadido el tiempo suplemento, se obtiene que el tiempo estándar es de **109.42 segundos**.

#### Empathy Map (Mapa de Empatía)

A través de este Mapa de Empatía, también llamado Empathy Map, podremos analizar, representar e identificar a nuestro público objetivo y las causas de un problema; creando un grado de empatía donde el colaborador es la clave para el diseño de esta solución; debido a que ello deberá encajar con las necesidades de los colaboradores.

# Empathy Map

Nombre del Usuario / Cliente: Personal de la empresa

Diseñado para: Mejorar la gestión logística de la empresa.

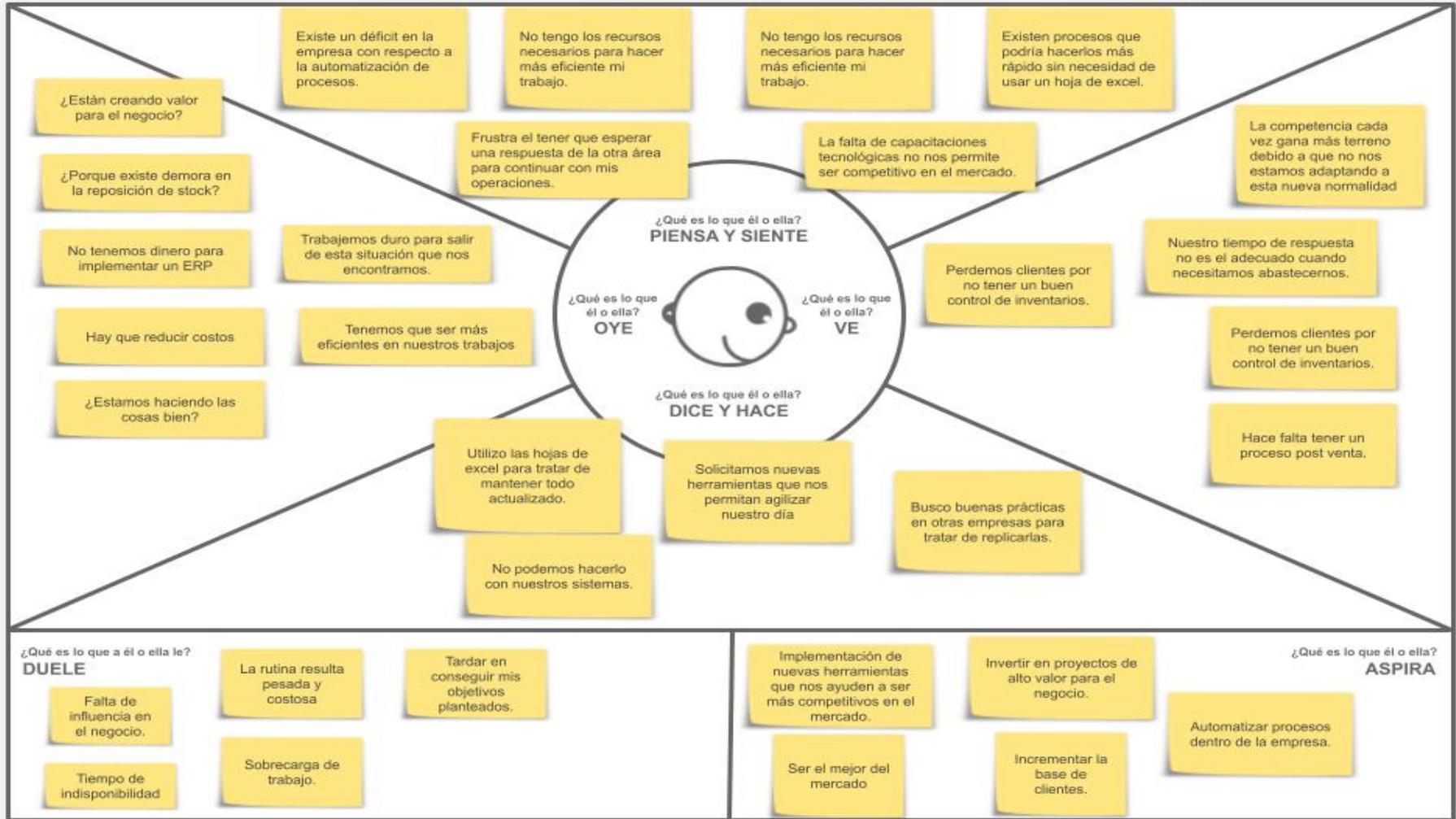


Figura 27: Mapa de Empatía

Fuente: Elaboración propia

En la figura 27, se identifica que los colaboradores piden con urgencia un servicio o producto que les ayude a automatizar sus procesos; con la finalidad no solo de ser competitivos en el mercado sino de generar una mayor satisfacción a sus clientes.

Una vez recopilado toda esta información de los colaboradores y poder ver sus dolencias a través de sus ojos podemos continuar con la siguiente fase del Design Thinking; la cual nos permitirá aterrizar mejor la problemática.

### **5.1.2. Definir**

En esta segunda fase nos ayuda a filtrar toda la información recopilada en la fase anterior; permitiéndonos enfocarnos en descubrir los insights, que nos ayudará a conocer lo que se necesita y nos permitirá hacer que el producto tenga sentido para el colaborador.

#### Matriz de Impacto y Esfuerzo

A través de esta Matriz de Impacto y Esfuerzo, también llamado matriz de 2 x 2, podremos determinar el impacto que puede llegar a tener una actividad, iniciativa, proyecto, etc., y también nos permite identificar el esfuerzo que se debe ejercer para poder lograrlo.

Esta matriz se divide en 4 cuadrantes, siendo:

- Cuadrante 1: O también llamado de Ganancia Rápida; nos indica que el proyecto a desarrollar tiene un impacto alto y un esfuerzo bajo.
- Cuadrante 2: O también llamado de Oportunidad; nos indica que el proyecto a desarrollar tiene un impacto y esfuerzo alto.
- Cuadrante 3: O también llamado de Menor ganancia; nos indica que el proyecto a desarrollar tiene un impacto bajo y un esfuerzo bajo.
- Cuadrante 4: O también llamado Descartar; nos indica que el proyecto a desarrollar tiene un impacto bajo y un esfuerzo alto.

En este caso para el desarrollo de esta matriz se desarrolló mediante la técnica cuantitativa; debido a que nos permite establecer escalas tanto para el impacto como para el esfuerzo, quedando de la siguiente forma:

- 1 y 2: Bajo
- 3: Medio
- 4 y 5: Alto

Tabla 13: Matriz de escalas por propuesta de mejora

#	Desarrollo	Esfuerzo	Impacto	Cuadrante	Orden
1	Nuevo Personal	2	2	3	
2	Tercerizar Procesos	2.7	4	1	2
3	Sistema o software que automatice los procesos	2.5	5	1	1
4	Comprar máquinas modernas	3.5	4	2	3
5	Página Web	3	2	3 y 4	
6	Reestructuración de la organización	5	3	2 y 4	

Fuente: Elaboración Propia



Figura 28: Matriz de Impacto y Esfuerzo

Fuente: Elaboración Propia

En la figura 28, se puede identificar que de acuerdo con esta matriz de impacto y esfuerzo definido en co – creación con los colaboradores del negocio, la idea o proyecto ubicada en el 1er cuadrante sería la creación de un sistema o software que automatice los procesos principales y de mayor urgencia detectadas en los diagramas de Ishikawa demostrados al inicio de esta tesis

denotando un menor esfuerzo y un impacto alto esperado.

Con esta información recopilada podemos iniciar la siguiente fase del Design Thinking, la cual nos permitirá aterrizar con mayor profundidad la idea de este proyecto seleccionado.

### 5.1.3. Idear

En esta 3ra fase nos ayuda a concretar la idea o proyecto próximo a iniciar; enfocándose en encontrar diversos puntos de vista a fin de que se logre establecer con seguridad que, en base a las alternativas encontradas, la idea seleccionada es la idónea para el proyecto.

#### Point off View

A través de esta tabla de Point off View, podremos detallar y conocer los usuarios específicos, sus ideas y necesidades que se han descubierto durante la etapa de empatía.

Tabla 14: Point off View

User	Need	Insigh
Colaborador encargado del proceso de ventas	Atender al cliente de una forma más rápida, eficiente y poder conocer con exactitud el stock que se tiene en la empresa.	Necesita una plataforma que en tiempo real le brinde todos los datos que necesita.
Colaborador encargado del proceso de almacén	Realizar su inventario de una forma moderna, donde pueda tener el histórico y su base de datos a la mano.	Necesita una plataforma intuitiva que le facilite tener actualizado el stock de la empresa y realizar sus informes sin necesidad de estar buscando hoja por hoja.
Colaborador encargado del proceso de compras	Realizar los pedidos con los proveedores homologados para	Necesita una plataforma que le avise cuando el

	solventar el stock de la empresa a tiempo.	almacén solicite material para mantener actualizado sus inventarios.
--	--	--

Fuente: Elaboración Propia

### Análisis FODA

A través de esta Matriz FODA, también llamado matriz DAFO, podremos realizar un autoanálisis de las posibles estrategias nuevas, a partir del proyecto seleccionado.

De acuerdo con la fase anterior logramos identificar que la creación de un sistema o software que automatice los procesos principales es el idóneo para este proyecto; es por ello por lo que analizaremos más a fondo esta selección usando la matriz FODA:

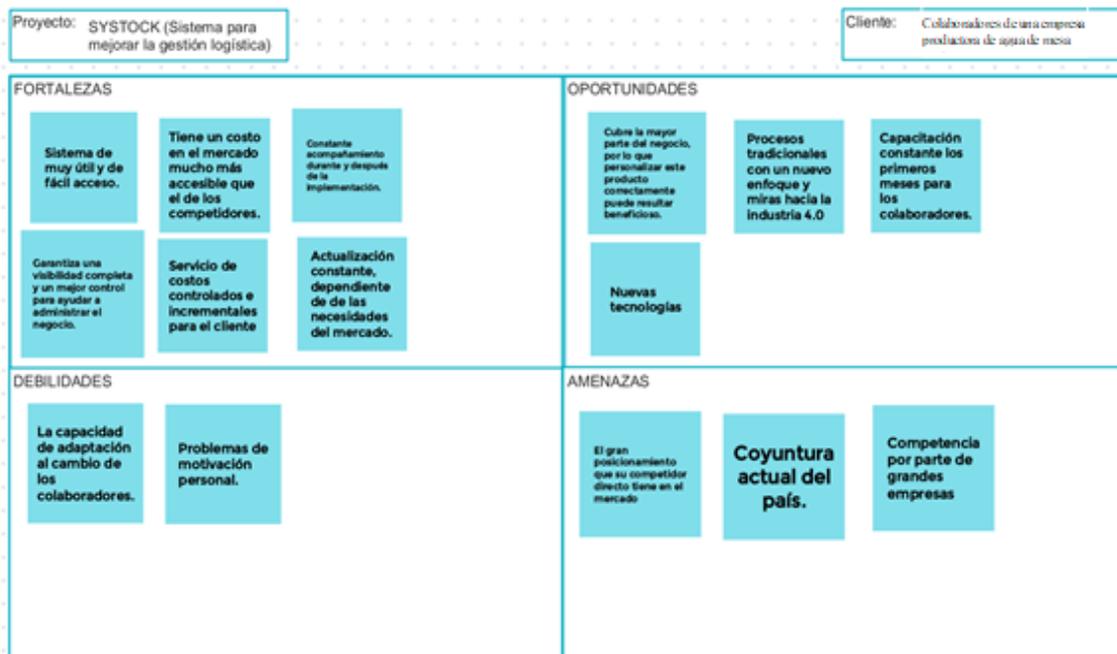


Figura 28: Análisis FODA

Fuente: Elaboración Propia

Como podemos observar las fortalezas de esta propuesta de mejora son más que necesarias para demostrar que tendrá grandes resultados dentro de la empresa; logrando no solo mejorar los procesos; sino también lograr tener un nivel de satisfacción mayor de los colaboradores debido a que el lugar donde está trabajando está apostando por la mejora tecnológica y con miras a ser

más competitiva en el mercado.

Con esta nueva información recopilada podemos dar inicio con la siguiente fase del Design Thinking, la cual nos permitirá hacer realidad la idea seleccionada para este proyecto.

#### **5.1.4. Prototipar**

En esta 4ta y penúltima fase nos ayudará a poder crear el modelo/ prototipo que podrá hacer realidad este proyecto y probablemente solucionar el punto de dolor especificado en el planteamiento del problema anterior.

##### Metodología SCRUM

El proceso inicia con el contacto que tendrá el colaborador con el software. Cada uno de los colaboradores tendrá su propia cuenta, definiendo a unos cuantos como los únicos administradores del programa. Estos administradores (cuyo nombre también hace referencia a su tipo de usuario) podrán realizar las mismas tareas que un usuario convencional, sin embargo, a diferencia de ellos, podrán modificar la información de la empresa, y es por esta razón que, al ingresar al software, y ser identificados como administradores, se les solicitará que repitan su contraseña, como método de seguridad.

Cuando un colaborador no es identificado como administrador, sino como usuario, podrá ingresar a la plataforma, y esta bloqueará la función de mantenimiento de la información, limitando sus funciones solo a búsquedas.

Una vez dentro se podrán realizar las siguientes actividades:

- ✓ Realizar mantenimiento de la información: Esta función solo estará habilitada para el colaborador cuya cuenta es de administrador. En ella, se podrá insertar información nueva sobre un colaborador, actualizar la información sobre un colaborador, o eliminarla, al igual que el uso de toda la plataforma.
- ✓ Realizar el proceso de compra: Esta función les permitirá poder realizar la compra de materia prima que se necesita dentro de la organización, así como si es necesario agregar a los proveedores que estarían realizando dicha venta.

- ✓ Realizar el proceso de venta: Esta función les permitirá poder realizar la venta de los productos que ofrece la organización, así como si es necesario agregar a los clientes recurrentes.

### Definición de roles del proyecto

Tabla 15: Roles del Equipo

Definición de Roles del Equipo	
Scrum Master	Gerardo Ordinola Meza
Product Owner	Jorge Castro Caballero
Equipo	Nikcolas Miñano Castañeda
	Danilo Delgado Motta
	Cesar Ramirez Castañeda
	Marco Tejada Cardeña
	Giordano Broncano Alegre
	André Puente Nuñez
	Andrés Santisteban Lino

Fuente: Propia

Elaboración: Propia

- ✓ Scrum Master: Será el encargado de realizar la planificación y la gestión del proyecto, además de asistir a los miembros del equipo durante todo el proyecto. Dará seguimiento al desarrollo del proyecto, realizando informes constantes, además de distintas evaluaciones sobre la evolución en función del tiempo, costo y calidad.
- ✓ Product Owner: Será el encargado de desarrollar y definir los requerimientos del software, además de definir la importancia que estos tienen, y con esto, colaborar a jerarquizar las tareas para su desarrollo.
- ✓ Equipo: Serán los encargados de materializar los requerimientos del proyecto, comprometiéndose a cumplir con los plazos de entrega y los niveles de calidad requeridos.

### Análisis de los requerimientos del software web

Tabla 16: Requerimientos del software web

REQUERIMIENTOS FUNCIONALES	REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES
Creación de almacenamiento y procesamiento Cloud	Espacio donde se ejecutan los requerimientos de la página y se almacena la base de datos
Generar un Autenticador	Elegir el método de autenticación (Google, Microsoft, correo manual, etc.)
Definir gestor del usuario	Definición de acceso y restricciones por perfil de usuario.
Mapeo de entidades y creación de tablas de la base de datos	Desarrollar tablas y generar relaciones derivadas de estas.
Elaboración de estructura modular	Creación de módulos independientes conectados a los procesos de la base de datos
Desarrollar lógica de funcionamiento de base de datos	Desarrollo del procesamiento Back-end de la base de datos para cumplir los requerimientos del cliente
Desarrollo de interfaz de módulos	Desarrollo de Interfaz HTML e interacción con el usuario
Reforzar seguridad de sistema	Proteger el sistema ante ataques externos y salvaguardar el robo de datos

Fuente: Elaboración Propia

### Historias de Usuario

Estas historias de usuario que se realizaron fueron descritas en conjunto con los usuarios involucrados, los cuales han sido clasificados en módulos. En esta oportunidad se tomó en consideración los siguientes criterios para la evaluación de los datos:

1. Prioridades del Negocio (PN): Será medido en función al rango: Alta, Media y Baja. Esta medición será asignada por el Product Owner por ítems de

diferentes colores que representaran cada rango: Rojo(alta), Amarillo(media) y Verde(baja).

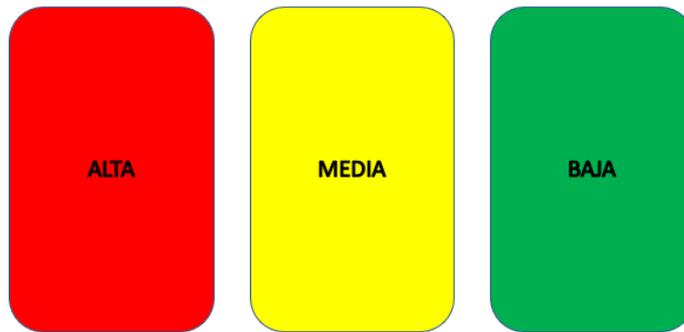


Figura 29: Priorización de las historias de usuario

Fuente: Elaboración Propia

2. Importancia del Desarrollo (ID): A cada ítem de color se le asignará una valoración que se encontrará en el rango de 1-100, que serán asignada por el Product Owner y los miembros del equipo Scrum, donde:

2.1 Los elementos con valoración de 90 – 100 deberán ser incluidos en el Sprint 1, por considerarse muy importantes para el proyecto.

2.2 Los elementos con valoración de 50 – 89 deberán ser incluidos en el Sprint 2, estos dependerán de la velocidad con la que se desarrolle el Sprint.

2.3 Los elementos con valoración de 1 – 49 deberán ser incluidos en el último Sprint, se consideran para el ultimo sprint debido a que no alteran el desarrollo y funcionamiento del proyecto.

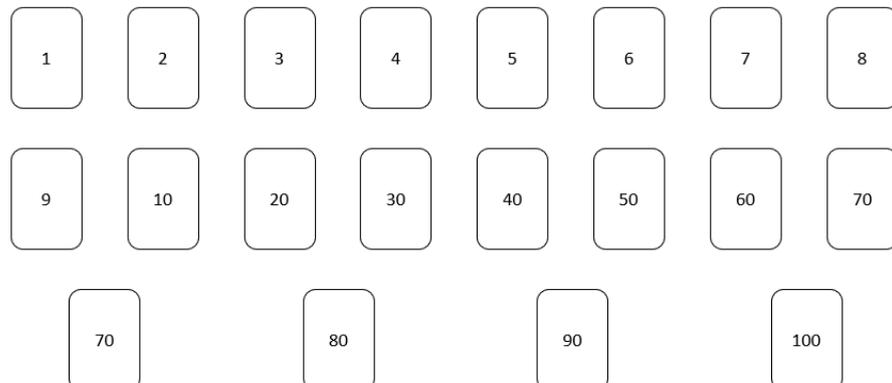


Figura 30: Ponderación de la importancia del desarrollo

Fuente: Elaboración Propia

3. Tiempo Estimado (TS): se le asignará una valoración que se encontrará en el rango de 1-20, que serán asignada por el Product Owner y los miembros del equipo Scrum.

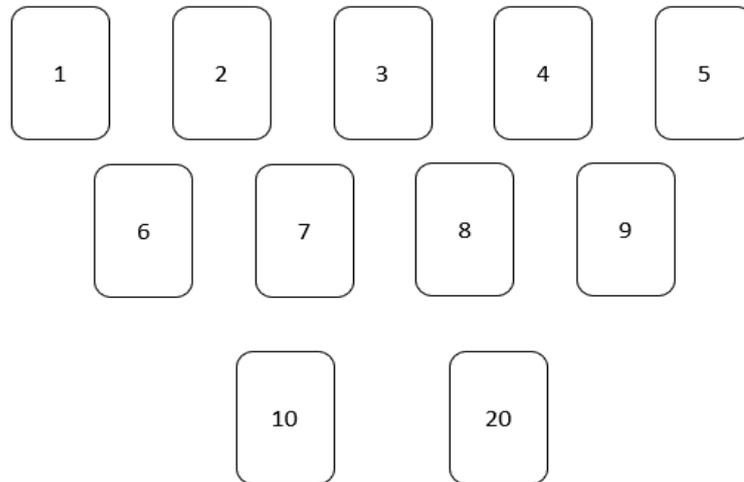


Figura 31: Estimación de tiempos

Fuente: Elaboración Propia

De la misma forma se han dividido en módulos las historias de usuario con la finalidad que la programación de cada tarea sea más fácil de desarrollar.

4. Módulo Interfaz: En este módulo se implementará la base de datos, de la misma manera se creará la plataforma y los botones con funciones.
5. Módulo Login: En este módulo encontraremos el acceso al sistema, el cual validará al usuario y permitirá el acceso al sistema.
6. Módulo Administrador: En este módulo se encontrarán y desarrollaran las funcionalidades que el Administrador utilizará.
7. Módulo Cliente: En este módulo se encontrarán y desarrollaran las funcionalidades que el Cliente utilizará.

### **Módulo Interfaz**

- a. Historia de usuario: Creación de almacenamiento y procesamiento Cloud  
Rango:

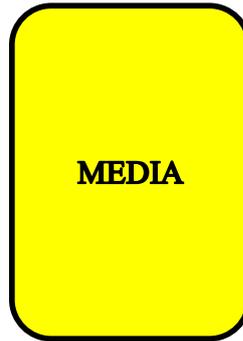


Figura 32: Ponderación de creación de almacenamiento y procesamiento cloud  
Fuente: Elaboración Propia.

Valoración:

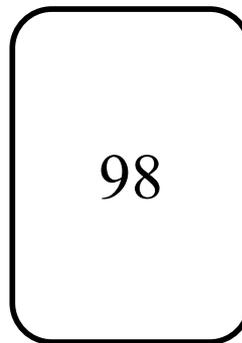


Figura 33: Valoración de creación de almacenamiento y procesamiento cloud  
Fuente: Elaboración Propia.

Tiempo Estimado:

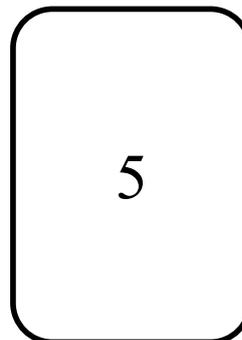


Figura 34: Estimación de la creación de almacenamiento y procesamiento cloud  
Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 17: Historia de Usuario HDU01

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>ID:</b> HDU01	<b>Usuario:</b> Administrador
<b>Nombre Historia:</b> Creación de almacenamiento y procesamiento Cloud	

<b>Prioridad en el Negocio:</b> Media	<b>Importancia del Desarrollo:</b> 98
<b>Tiempo Estimado:</b> 2	<b>Módulo Asignado:</b> Interfaz
<b>Descripción:</b> Se creará primero el espacio donde se ejecutarán los requerimientos y se almacena la base de datos.	
<b>Observaciones:</b>	

Fuente: Elaboración Propia.

b. Historia de Usuario: Desarrollo de interfaz de módulos

Rango:

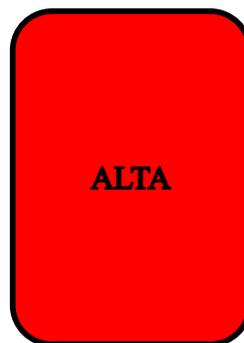


Figura 35: Ponderación del desarrollo de interfaz de módulos

Fuente: Elaboración Propia.

Valoración:

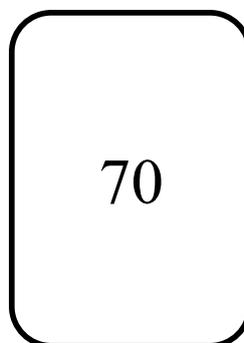
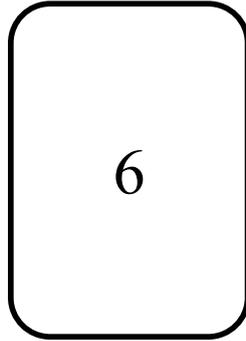


Figura 36: Valoración del desarrollo de interfaz de módulos

Fuente: Elaboración Propia.



Tiempo Estimado:

Figura 37: Estimación del desarrollo de interfaz de módulos

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 18: Historia de Usuario HDU07

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>ID:</b> HDU07	<b>Usuario:</b> Administrador y Cliente
<b>Nombre Historia:</b> Desarrollo de interfaz de módulos	
<b>Prioridad en el Negocio:</b> Alta	<b>Importancia del Desarrollo:</b> 70
<b>Tiempo Estimado:</b> 6	<b>Módulo Asignado:</b> Cliente
<b>Descripción:</b> El desarrollo de esta interfaz es esencial dentro de todo el proceso, debido a que con ella el usuario interactuará durante todos los procesos que le competen dentro de la organización.	
<b>Observaciones:</b>	

Fuente: Elaboración Propia.

**Módulo Login:**

c. Historia de Usuario: Generar un Autentificador

Rango:

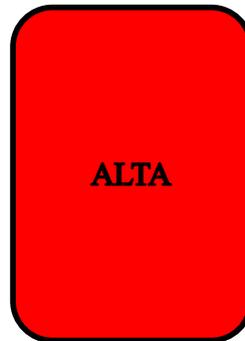


Figura 38: Ponderación de la generación de un autentificador

Fuente: Elaboración propia

Valoración:

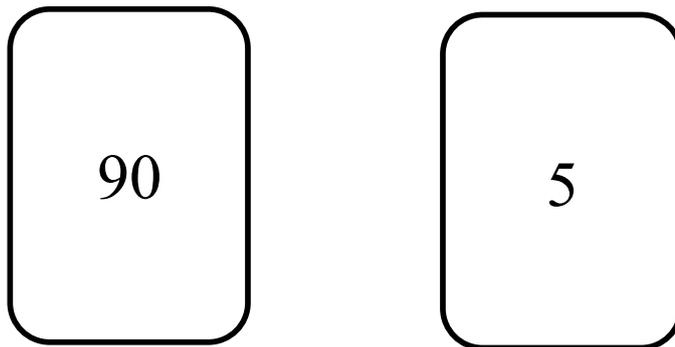


Figura 39: Valoración de la generación de un autentificador

Fuente: Elaboración propia

Tiempo Estimado:

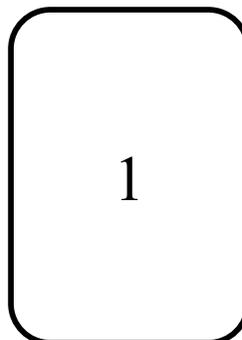


Figura 40: Estimación de la generación de un autenticador

Fuente: Elaboración propia

Tabla 19: Historia de Usuario HDU02

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>ID:</b> HDU02	<b>Usuario:</b> Administrador y Cliente
<b>Nombre Historia:</b> Generar un Autenticador	
<b>Prioridad en el Negocio:</b> Alta	<b>Importancia del Desarrollo:</b> 95
<b>Tiempo Estimado:</b> 1	<b>Módulo Asignado:</b> Interfaz
<b>Descripción:</b> Una vez creada el almacenamiento y procesamiento Cloud, será muy importante elegir el método de autenticación, con la finalidad de crear restricciones para los usuarios.	
<b>Observaciones:</b> Esta base de datos concentrará toda la data y nomenclatura que se maneja en la empresa.	

Fuente: Elaboración Propia.

d. Historia de Usuario: Definir gestor del usuario

Rango:



Figura 41: Ponderación de la definición del gestor del usuario

Fuente: Elaboración Propia.

Valoración:

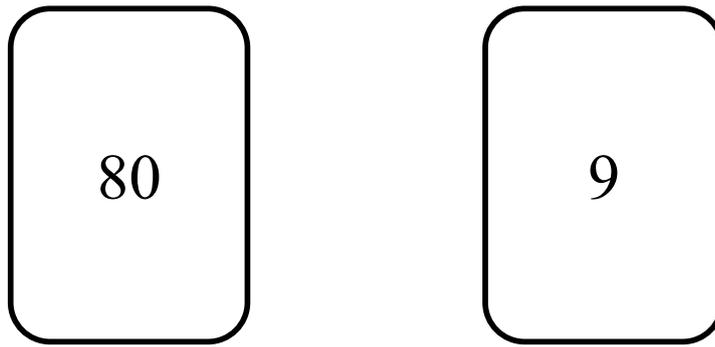


Figura 42: Valoración de la definición del gestor del usuario

Fuente: Elaboración Propia.

Tiempo Estimado:

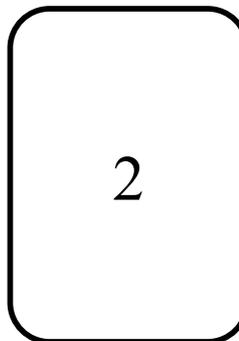


Figura 43: Estimación de la definición del gestor del usuario

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 20: Historia de Usuario HDU03

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>ID:</b> HDU03	<b>Usuario:</b> Administrador y Cliente
<b>Nombre Historia:</b> Definir gestor del usuario	
<b>Prioridad en el Negocio:</b> Baja	<b>Importancia del Desarrollo:</b> 89
<b>Tiempo Estimado:</b> 2	<b>Módulo Asignado:</b> Interfaz
<b>Descripción:</b> Se busca crear las restricciones y accesos por perfil de usuario.	
<b>Observaciones:</b>	



Fuente: Elaboración Propia.

**Módulo Administrador:**

- e. Historia de Usuario: Mapeo de entidades y creación de tablas de la base de datos

Rango:

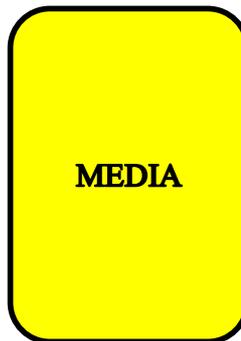


Figura 44: Ponderación del mapeo de entidades y creación de tablas de la base de datos

Fuente: Elaboración Propia.

Valoración:

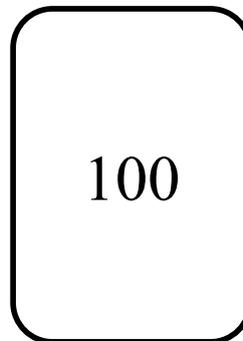


Figura 45: Valoración del acceso al sistema

Fuente: Elaboración Propia.

Tiempo Estimado:

3

Figura 46: Estimación del mapeo de entidades y creación de tablas de la base de datos

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 21: Historia de Usuario HDU04

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>ID:</b> HDU04	<b>Usuario:</b> Colaboradores
<b>Nombre Historia:</b> Mapeo de entidades y creación de tablas de la base de datos	
<b>Prioridad en el Negocio:</b> Media	<b>Importancia del Desarrollo:</b> 100
<b>Tiempo Estimado:</b> 3	<b>Módulo Asignado:</b> Login
<b>Descripción:</b> En este apartado se desarrollará tablas y se busca generar relaciones derivadas de estas.	
<b>Observaciones:</b>	

Fuente: Elaboración Propia.

- f. Historia de Usuario: Elaboración de estructura modular

Rango:

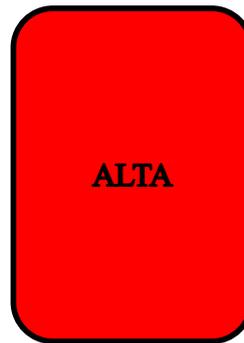


Figura 47: Ponderación de la elaboración de estructura modular

Fuente: Elaboración Propia.

Valoración:

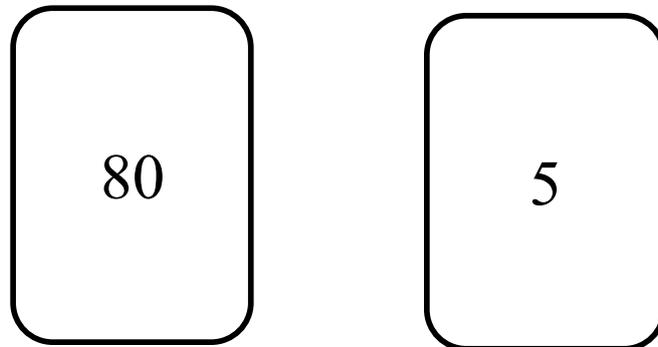


Figura 48: Valoración de la elaboración de estructura modular

Fuente: Elaboración Propia.

Tiempo Estimado:

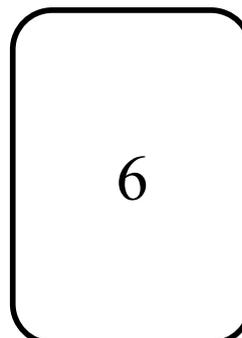


Figura 49: Estimación de la elaboración de estructura modular

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 22: Historia de Usuario HDU05

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>
----------------------------

<b>ID:</b> HDU05	<b>Usuario:</b> Administrador
<b>Nombre Historia:</b> Elaboración de estructura modular	
<b>Prioridad en el Negocio:</b> Alta	<b>Importancia del Desarrollo:</b> 85
<b>Tiempo Estimado:</b> 6	<b>Módulo Asignado:</b> Administrador
<b>Descripción:</b> Se desarrollará la creación de módulos independientes conectados a los procesos de la base de datos.	
<b>Observaciones:</b>	

Fuente: Elaboración Propia.

g. Historia de Usuario: Desarrollar lógica de funcionamiento de base de datos

Rango:

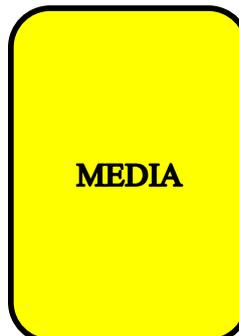


Figura 50: Ponderación del desarrollo de la lógica de funcionamiento de base de datos

Fuente: Elaboración Propia.

Valoración:

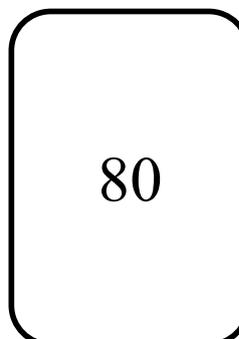


Figura 51: Valoración del desarrollo de la lógica de funcionamiento de base de datos

Fuente: Elaboración Propia.

Tiempo Estimado:

6

Figura 52: Estimación del desarrollo de la lógica de funcionamiento de base de datos

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 23: Historia de Usuario HDU06

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>ID:</b> HDU06	<b>Usuario:</b> Administrador
<b>Nombre Historia:</b> Desarrollar lógica de funcionamiento de base de datos	
<b>Prioridad en el Negocio:</b> Media	<b>Importancia del Desarrollo:</b> 80
<b>Tiempo Estimado:</b> 6	<b>Módulo Asignado:</b> Administrador
<b>Descripción:</b> Se aplicará el desarrollo del procesamiento back-end de la base de datos para cumplir los requerimientos del cliente.	
<b>Observaciones:</b>	

Fuente: Elaboración Propia.

### Módulo Cliente:

- h. Historia de Usuario: Reforzar seguridad de sistema

Rango:



Figura 53: Ponderación del reforzamiento de la seguridad de sistema

Fuente: Elaboración Propia.

Valoración:

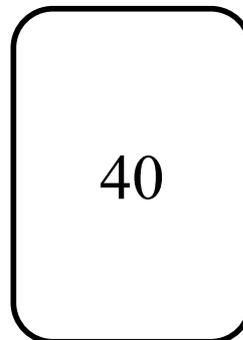


Figura 54: Valoración del reforzamiento de la seguridad de sistema

Fuente: Elaboración Propia.

Tiempo Estimado:

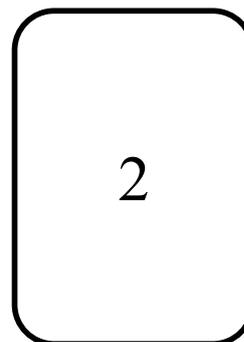


Figura 55: Estimación del reforzamiento de la seguridad de sistema

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 24: Historia de Usuario HDU08

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>ID:</b> HDU08	<b>Usuario:</b> Colaboradores
<b>Nombre Historia:</b> Reforzar seguridad de sistema	
<b>Prioridad en el Negocio:</b> Alta	<b>Importancia del Desarrollo:</b>

	40
<b>Tiempo Estimado: 2</b>	<b>Módulo Asignado: Interfaz</b>
<b>Descripción:</b> Se tiene como meta proteger el sistema ante ataques y salvaguardar el robo de datos.	
<b>Observaciones:</b>	

Fuente: Elaboración Propia.

Una vez realizadas cada una de las historias de usuario, y en base a la valoración asignada, se procede a realizar el Product Backlog.

## PRODUCT BACKLOG

Tabla 25: Product backlog con las historias de usuario ordenadas

<i>Módulo</i>	<i>REQUERIMIENTOS FUNCIONALES</i>	<i>Prioridad</i>	<i>Valoración</i>	<i>Tiempo estimado</i>
<i>MI</i>	Creación de almacenamiento y procesamiento Cloud	Media	98	2 días
<i>MI</i>	Generar un Autentificador	Alta	95	1 días
<i>MI</i>	Definir gestor del usuario	Baja	89	2 días
<i>ML</i>	Mapeo de entidades y creación de tablas de la base de datos	Media	100	3 días
<i>MA</i>	Elaboración de estructura modular	Alta	85	6 días
<i>MA</i>	Desarrollar lógica de funcionamiento de base de datos	Media	80	6 días
<i>MC</i>	Desarrollo de interfaz de módulos	Alta	70	6 días
<i>MC</i>	Reforzar seguridad de sistema	Alta	40	2 días

Fuente: Elaboración Propia.

## Definición de los Sprints

Para definir correctamente los sprints, se tomará en cuenta la cantidad de horas que podrán utilizar el equipo scrum para el desarrollo de las actividades. El equipo de Scrum deberá desarrollar en conjunto el desarrollo del software. En

la siguiente tabla, se muestra la disponibilidad de hora que tiene cada uno de los miembros del equipo scrum.

Tabla 26: Tabla de días de trabajo para cada sprint

Equipo Scrum	Horas disponibles por día	Días disponibles a la semana	Horas disponibles a la semana	Semanas de trabajo estimada para sprints	Total de horas disponibles para el sprint	Total de días disponibles
Nikolas Miñano	4	6	24	2	48	12
Danilo Delgado	4	6	24	2	48	12
Cesar Ramirez	3	6	18	2	36	12
Marco Tejada	4	6	24	2	48	12
Giordano Broncano	4	6	24	2	48	12
André Puente	3	6	18	2	36	12
Andrés Santisteban	3	6	18	2	36	12
<b>Cantidad de días disponible por Sprint</b>						<b>12</b>

Fuente: Elaboración Propia.

Dentro de la cantidad de días disponibles para cada sprint, no se toma en cuenta el tiempo que se requiere para llevar a cabo una reunión o la presentación final de cada sprint, el tiempo que se muestra en la tabla 12, está destinado únicamente al desarrollo del software.

La cantidad de días disponibles por sprint es un tiempo promedio que se puede dar para cada uno de los sprints, debido que cada una de las historias de usuario tiene un tiempo estimado, y estos tiempos se respetarán para desarrollar de la manera más eficaz cada una de las tareas definidas en el Product Backlog.

En las siguientes tablas, se mostrarán las tareas definidas para cada Sprint:

Tabla 27: Tabla de estimación del Sprint N°1

<b>Sprint N° 1</b>				
<b>Módulo</b>	<b>Historia de Usuario</b>	<b>Prioridad</b>	<b>Valoración</b>	<b>Tiempo estimado (días)</b>
<b>ML</b>	Mapeo de entidades y creación de tablas de la base de datos	Media	100	3 días
<b>MI</b>	Creación de almacenamiento y procesamiento Cloud	Media	98	2 días
<b>MI</b>	Generar un Autenticador	Alta	95	1 días
<b>MI</b>	Definir gestor del usuario	Baja	89	2 días
<b>Total de días del Sprint</b>				<b>8</b>

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 28: Tabla de estimación del Sprint N°2

<b>Sprint N° 2</b>				
<b>Módulo</b>	<b>Historia de Usuario</b>	<b>Prioridad</b>	<b>Valoración</b>	<b>Tiempo estimado (días)</b>
<b>MA</b>	Elaboración de estructura modular	Alta	85	6 días
<b>MA</b>	Desarrollar lógica de funcionamiento de base de datos	Media	80	6 días
<b>Total de días del Sprint</b>				<b>12</b>

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 29: Tabla de estimación del Sprint N°3

<b>Sprint N° 3</b>				
<b>Módulo</b>	<b>Historia de Usuario</b>	<b>Prioridad</b>	<b>Valoración</b>	<b>Tiempo estimado</b>

				(días)
MC	Desarrollo de interfaz de módulos	Alta	70	6 días
MC	Reforzar seguridad de sistema	Alta	40	2 días
<b>Total de días del Sprint</b>				<b>7</b>

Fuente: Elaboración Propia.

De acuerdo con lo visto en las tablas 27, 28 y 29, el proyecto será desarrollado en 3 sprints, los cuales han sido distribuidos por orden de prioridad. El tiempo final de cada sprint depende más del tiempo de las tareas que del tiempo estimado para cada sprint. Vale recordar que el tiempo hallado para cada sprint ayuda más a definir cuántas tareas podían ingresar a cada sprint.

4. Planteamiento el Costo/Beneficio de la Propuesta de Mejora – Programa SYSTOCK. Para el siguiente análisis, se va a tomar en cuenta la teoría de evaluación de proyectos mediante el Costo/Beneficio, el cual indica que su relación indicará si el proyecto es rentable siempre y cuando sea mayor a 1. Para tener una mejor evaluación, se verán dos escenarios, uno actual y el otro con la propuesta de mejora:

1. Actualidad.

Tabla 30: Gastos generados por la empresa: Actualidad

Detalle	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>Presupuesto de Oficina</b>					
- Material de oficina	2,000.00	2,120.00	2,247.20	2,382.03	2,524.95
<b>Total S/</b>	<b>2,000.00</b>	<b>2,120.00</b>	<b>2,247.20</b>	<b>2,382.03</b>	<b>2,524.95</b>
<b>Total \$</b>	<b>519.48</b>	<b>550.65</b>	<b>583.69</b>	<b>618.71</b>	<b>655.83</b>
<b>Presupuesto de Personal</b>					
- Costo labor total:	45,000.00	47,700.00	50,562.00	53,595.72	56,811.46
<b>Total S/</b>	<b>45,000.00</b>	<b>47,700.00</b>	<b>50,562.00</b>	<b>53,595.72</b>	<b>56,811.46</b>
<b>Total \$</b>	<b>11,688.31</b>	<b>12,389.61</b>	<b>13,132.99</b>	<b>13,920.97</b>	<b>14,756.22</b>
<b>Presupuesto de Almacenamiento</b>					

- Almacenamiento de materiales	26,000.00	27,560.00	29,213.60	30,966.42	32,824.40
- Registro de Documentos	1,500.00	1,590.00	1,685.40	1,786.52	1,893.72
<b>Total S/</b>	<b>27,500.00</b>	<b>29,150.00</b>	<b>30,899.00</b>	<b>32,752.94</b>	<b>34,718.12</b>
<b>Total \$</b>	<b>7,142.86</b>	<b>7,571.43</b>	<b>8,025.71</b>	<b>8,507.26</b>	<b>9,017.69</b>
<b>Total Gastos S/</b>	<b>73,019.48</b>	<b>77,400.65</b>	<b>82,044.69</b>	<b>86,967.37</b>	<b>92,185.41</b>
<b>Total Gastos \$</b>	<b>18,966.10</b>	<b>20,104.06</b>	<b>21,310.31</b>	<b>22,588.93</b>	<b>23,944.26</b>

Fuente: Elaboración propia

Monto en dólares: 3.85 soles a febrero 2022

En este primer escenario, tomamos en cuenta los costos en los que incurre la empresa al mantener la situación actual de cara a los siguientes 5 años. En el primer punto, se toma en cuenta el Presupuesto de Oficina, teniendo en cuenta los gastos en los que incurren al usar muchos documentos impresos, incluyendo los costos de mantenimiento por tener impresoras, y todos los gastos que se generan en papel. Para este punto, se genera un costo de 2000 soles para el primer año, cuyo crecimiento anual, según descrito por la empresa, es de 6%.

Por otro lado, respecto al costo de personal, donde tenemos en cuenta el costo del personal que actualmente trabaja horas extras debido a la carga de trabajo, y por realizar actividades nuevamente.

Finalmente tenemos costos de almacenamiento, donde tomamos en cuenta aquellos costos por mantener material y el hecho de que se pierda el mismo constantemente y se tenga que comprar más, por otro lado, tenemos en cuenta los documentos y los gastos que estos generan al perderse y tener que realizar los documentos nuevamente.

## 2. Propuesta de mejora:

Tabla 31: Gastos generados por la empresa: Propuesta de Mejora

Detalle	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>Presupuesto de Personal</b>					

- Costo labor total:	40,000.00	42,400.00	44,944.00	47,640.64	50,499.08
<b>Total S/</b>	<b>40,000.00</b>	<b>42,400.00</b>	<b>44,944.00</b>	<b>47,640.64</b>	<b>50,499.08</b>
<b>Total \$</b>	<b>10,389.61</b>	<b>11,012.99</b>	<b>11,673.77</b>	<b>12,374.19</b>	<b>13,116.64</b>

<b>Presupuesto de Almacenamiento</b>					
- Almacenamiento de materiales	18,000.00	19,080.00	20,224.80	21,438.29	22,724.59
<b>Total S/</b>	<b>18,000.00</b>	<b>19,080.00</b>	<b>20,224.80</b>	<b>21,438.29</b>	<b>22,724.59</b>
<b>Total \$</b>	<b>4,675.32</b>	<b>4,955.84</b>	<b>5,253.19</b>	<b>5,568.39</b>	<b>5,902.49</b>

<b>Total Gastos S/</b>	<b>58,000.00</b>	<b>61,480.00</b>	<b>65,168.80</b>	<b>69,078.93</b>	<b>73,223.66</b>
<b>Total Gastos \$</b>	<b>15,064.94</b>	<b>15,968.83</b>	<b>16,926.96</b>	<b>17,942.58</b>	<b>19,019.13</b>

<b>Inversión:</b>	<b>Año 0</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
<b>Presupuesto de Software S/</b>						
- Diseño y Desarrollo de Software	2,000.00					
- Soporte Técnico	800.00	850.40	903.98	960.93	1,021.46	1,085.82
- Pago de mantenimiento de BD	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00
- Lanzamiento de Software	1,500.00					
<b>Otros costos S/</b>						
- Plan de Internet	864.00	864.00	864.00	864.00	864.00	864.00
- Renovación de equipos	5,500.00					
<b>Total Inversión S/</b>	<b>10,864.00</b>	<b>1,914.40</b>	<b>1,967.98</b>	<b>2,024.93</b>	<b>2,085.46</b>	<b>2,149.82</b>
<b>Total Inversión \$</b>	<b>2,821.82</b>	<b>497.25</b>	<b>511.16</b>	<b>525.95</b>	<b>541.68</b>	<b>558.39</b>

Fuente: Elaboración Propia

Monto en dólares: 3.85 soles a febrero 2022

Para este caso, se considera también los costos de inversión generados por el aplicativo. En primer lugar, se tiene el costo de labor del personal, tomando en cuenta que ya no se tendrá horas extras, y se mantendrá al mismo equipo.

Por otro lado, el costo de desarrollo del software se dio con un costo bajo, debido a que el software está dirigido a una MYPE. El diseño y desarrollo de software tiene un costo de S/ 2000.00 debido a su poca complejidad. Como parte del equipo técnico, se estableció un costo de S/ 800.00 anual, debido a que el software, gracias a su complejidad, no puede mostrar muchos defectos como para llamar a soporte técnico. Se está adquiriendo un paquete de Amazon Web Service a S/ 200.00 solo por precaución, debido a que los servicios de AWS gratuitos cubren la capacidad esperada de archivos.

Se está tomando en cuenta un costo de lanzamiento de Software para cubrir el tiempo que se tomen para brindar las capacitaciones al personal, y afinar algunos detalles antes de su puesta en marcha.

Como otros costos se tiene la compra de una laptop principal y la repotenciación de laptops que se usan actualmente. Además, de la mejora del internet que actualmente no es el óptimo.

Con respecto al Beneficio, se calculó cuánto sería el ahorro que se tiene año a año, el cuál será definido como ingreso por ahorro. Sin embargo, se están tomando otros gastos en cuenta, como el pago de luz que el uso constante de la aplicación generará, el cuál será mayor al que la empresa consume actualmente. Este costo se ha establecido en S/ 4000.00 anuales, como parte de un adicional al gasto que genera únicamente tener el internet disponible a todo momento, además de dar mantenimiento a los equipos. Con esta información, se generó el flujo de caja desde el año 0 hasta el año 5.

Tabla 32: Flujo de Caja: Propuesta de Mejora

Detalle	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos por Ahorro		15,019.48	15,920.65	16,875.89	17,888.44	18,961.75
Gastos		4,000.00	4,000.00	4,000.00	4,000.00	4,000.00
<b>FCO</b>		<b>11,019.48</b>	<b>11,920.65</b>	<b>12,875.89</b>	<b>13,888.44</b>	<b>14,961.75</b>
<b>Inversión</b>	<b>10,864.00</b>	<b>1,914.40</b>	<b>1,967.98</b>	<b>2,024.93</b>	<b>2,085.46</b>	<b>2,149.82</b>
<b>FCE</b>	<b>- 10,864.00</b>	<b>9,105.08</b>	<b>9,952.67</b>	<b>10,850.96</b>	<b>11,802.98</b>	<b>12,811.93</b>

Fuente: Elaboración Propia

Para obtener los resultados de los indicadores financieros, se halló el Costo de Oportunidad de la empresa (también conocido como COK). Para esto, se tomó en cuenta las siguientes variables:

- Rf: Según Infront Finance, la tasa libre de riesgo para el año 2022, es de 4.25% (Infront,2021).
- Rm: El valor utilizado para el Rm será de 12%, para una empresa embotelladora de agua. (Cedron, J., López, E. & Sánchez, J.).
- $\beta$ : Para el cálculo de la Beta, tenemos que su valor, es de 0.75 (Damodaran, 2022).
- Rp: El riesgo país en el Perú, al 11/02/2022 es de 1.74%

Sustituyendo estos valores en la siguiente fórmula:

$$\text{COK} = R_f + \beta (R_m - R_f) + R_p$$

Tenemos que el COK da como resultado 11.8%

Por lo tanto, obtenemos lo siguiente:

VAN: S/27,897.64

TIR: 87%

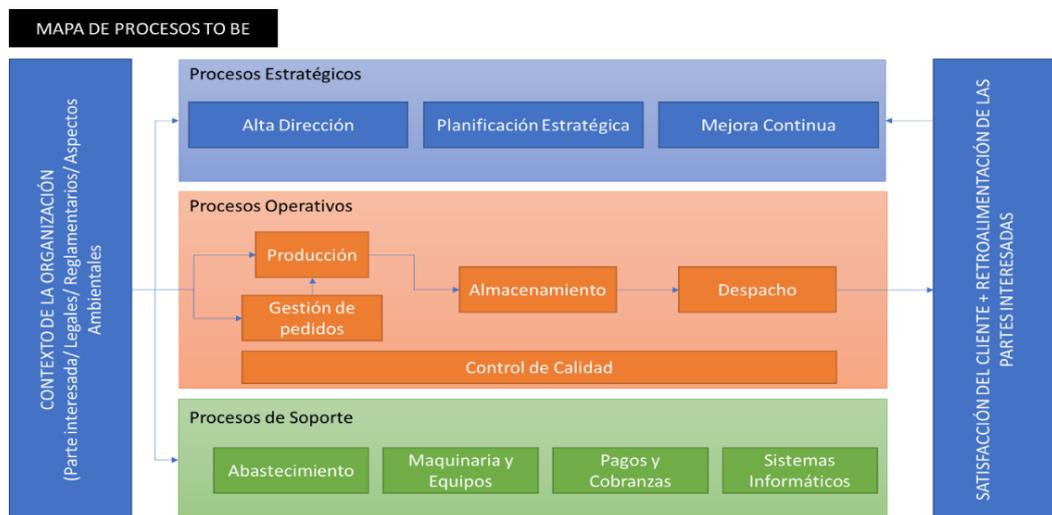
B/C = 2.17

Por lo tanto, al obtener como resultado un VAN positivo, podemos ver que el proyecto es rentable, además, el TIR es mayor que el COK, por lo que se puede deducir que el proyecto es viable. Además, al tener el B/C mayor a 1, podemos concluir que el proyecto generará S/ 2.17 soles por cada S/1.00 invertido. Por lo tanto, se tiene que el proyecto se puede aprobar, y generaría, desde una perspectiva económica, una mejora a la empresa.

### 3. Diseño de la solución.

A continuación, se muestra el mapa de proceso TO BE, propuesto para la implementación y sostenibilidad de la mejora

Figura 56: Mapa de Procesos TO BE



Fuente: Elaboración propia

Cómo se ve en la propuesta, se agregaron dos procesos estratégicos, los cuales son Planificación Estratégica, la cual nos ayudará a tener un mejor uso de los recursos y del desarrollo de las actividades productivas, basándonos en los datos obtenidos por el software sobre cuál es la cantidad media de pedidos por semana, cuanto material se ingresa a la empresa, los costos generados, etc.

Por otro lado, se ha agregado el proceso de mejora continua, el cual servirá para tener un sistema orientado al crecimiento sostenible de la empresa y de sus

respectivos procesos, buscando siempre tener mejores resultados dentro de los indicadores que se propongan una vez implementado el software.

Estas operaciones permitirán a Alta Dirección desarrollar actividades como, por ejemplo, convenios con otras empresas, y encargarse más de actividades relacionadas al exterior de la empresa, buscando siempre el beneficio de esta.

Además, se agrega como proceso de soporte, el proceso de sistemas informáticos, el cual nos brindará ayuda ante cualquier emergencia que exista con el software propuesto, o ante cualquier otro sistema que se vaya a implementar dentro de la empresa en el futuro. De esta manera, se ve un cambio en la cultura de la empresa, la cual será orientada a la búsqueda de soluciones informáticas innovadoras, las cuales buscarán la eficiencia en las operaciones y la eficacia de estas.

# Flujogramas

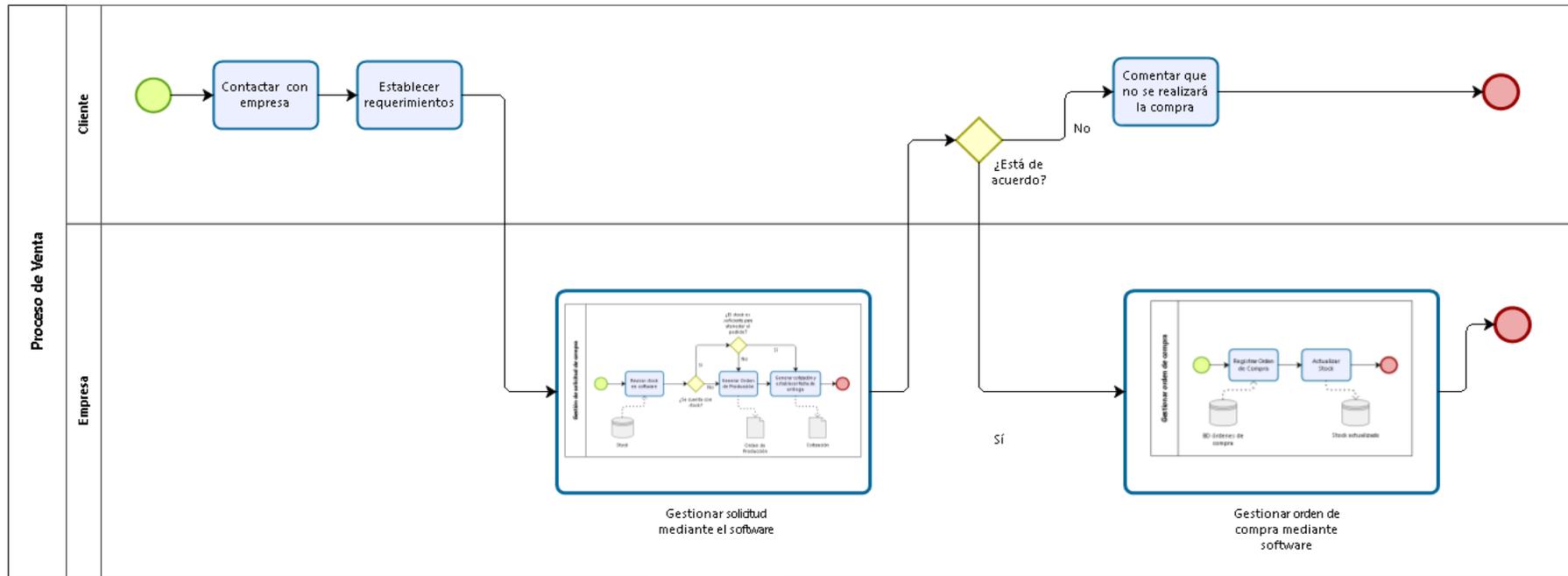
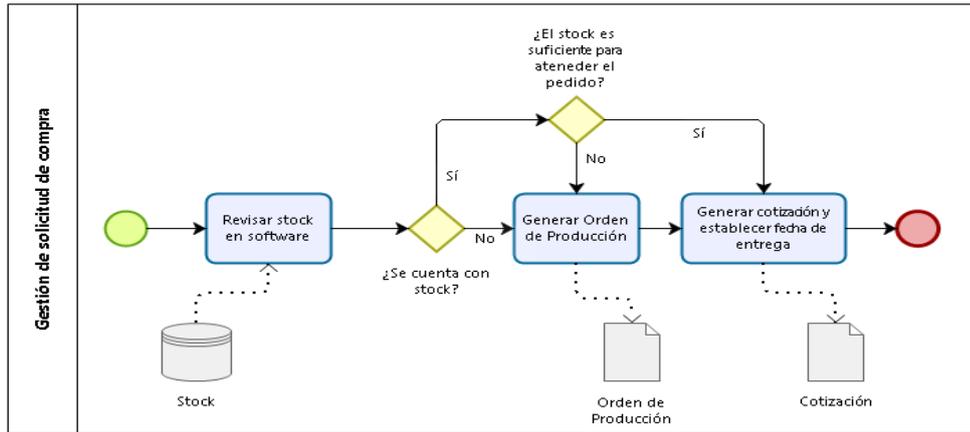


Figura 57: Flujograma TO BE del proceso de venta.

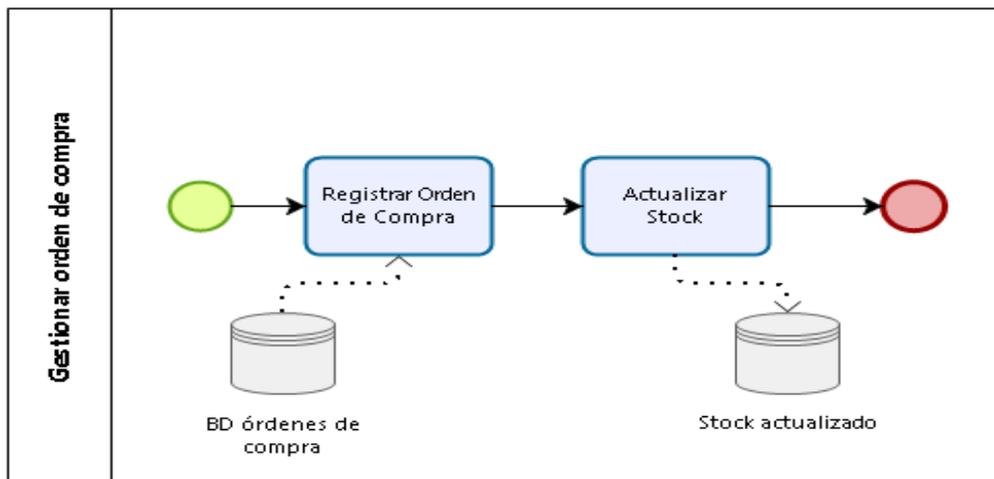
Fuente: Elaboración propia



Powered by  
bizagi  
Modeler

Figura 58: Flujograma del subproceso de Gestión de Solicitud de compra.

Fuente: Elaboración propia



Powered by  
bizagi  
Modeler

Figura 59: Flujograma del subproceso de Gestionar Orden de compra.

Fuente: Elaboración propia

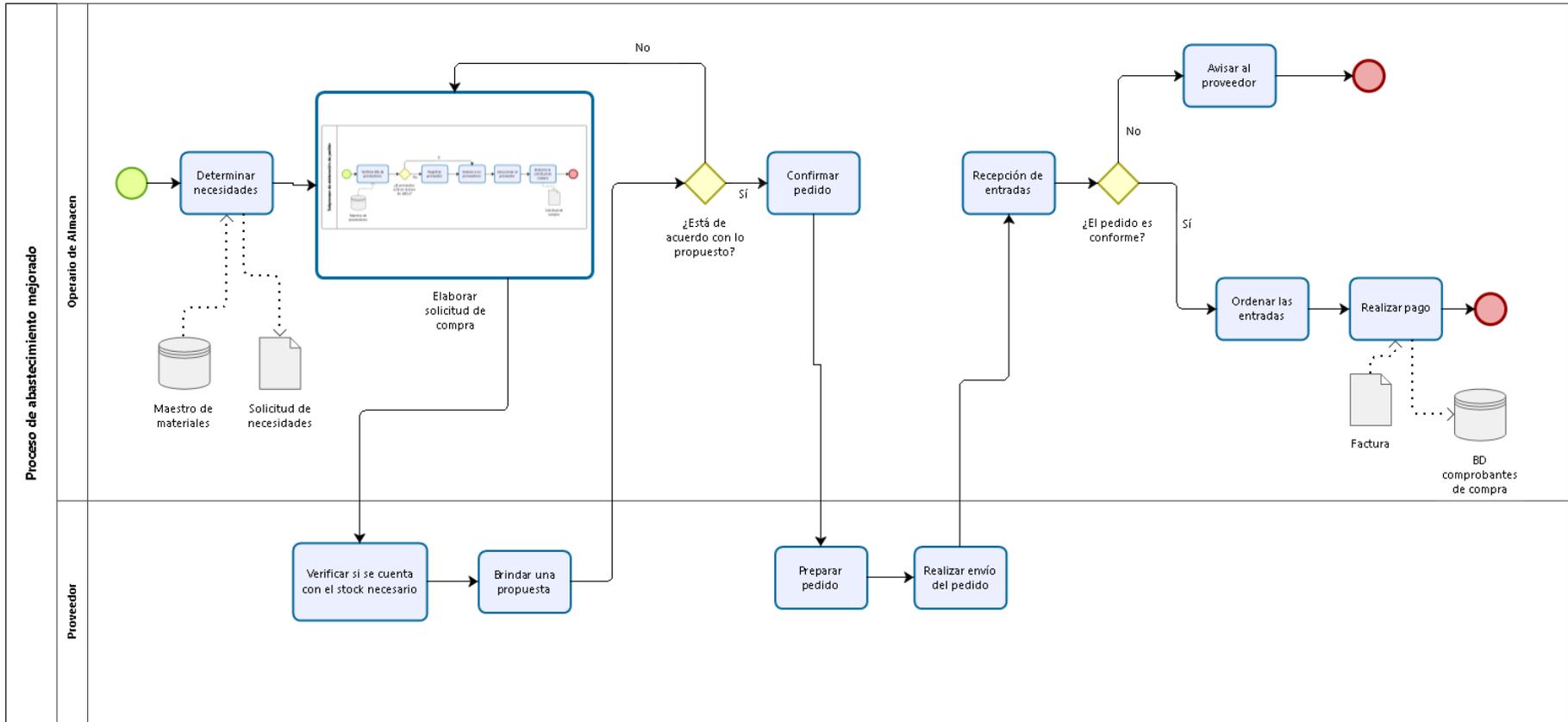


Figura 60: Flujograma TO BE del proceso de Abastecimiento.

Fuente: Elaboración propia

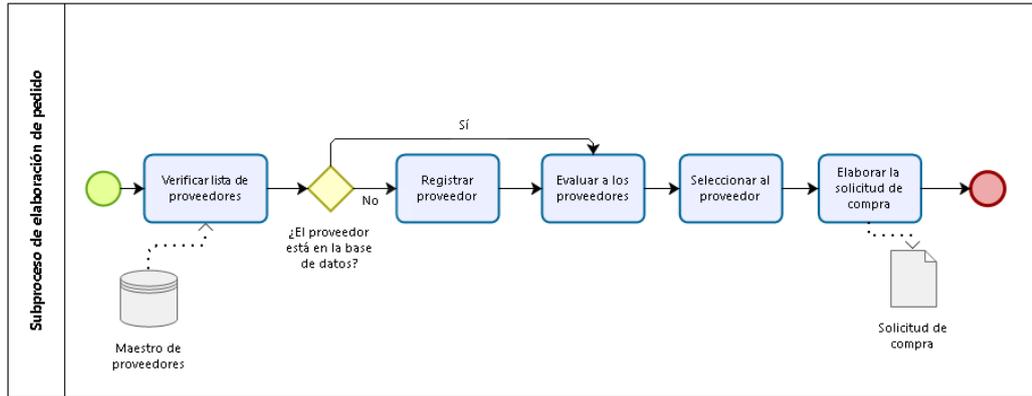


Figura 61: Flujoograma del subproceso de elaboración de pedido.

Fuente: Elaboración propia

## Interfaces del Software Web

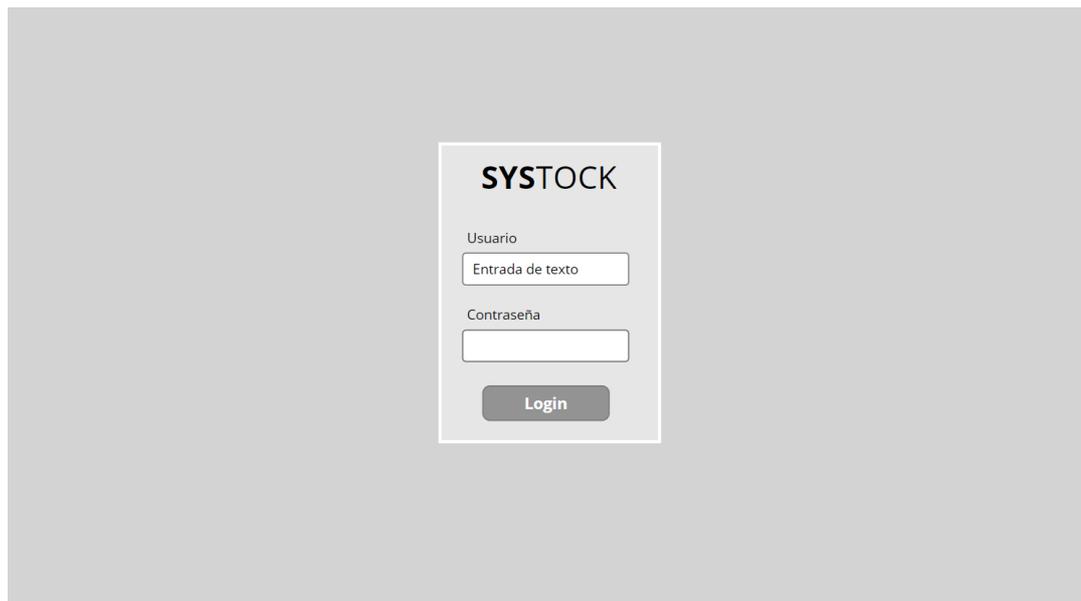


Figura 62: Login de SYSTOCK

Fuente: Elaboración propia

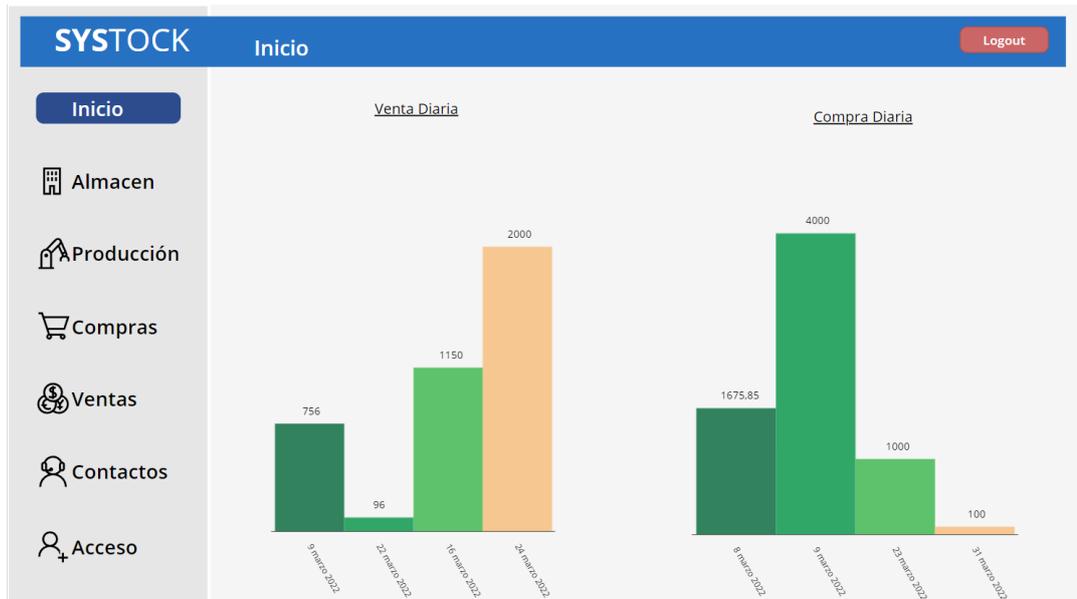


Figura 63: Pantalla Principal de SYSTOCK.

Fuente: Elaboración propia

The 'Compras' module includes a form for creating a purchase order and a table for listing items.

**Form Fields:**

- Fecha de compra: 8 marzo 2022
- Factura: [Empty]
- Proveedor: Buscar elementos
- Fecha entrega: 31 diciembre 2001
- Total\_Precio: 0
- Adjunta Foto o PDF de Factura: No hay nada adjunto.

**Table:**

ID	Nombre	Telefono	Correo	Ruc	DNI	Direccion	Distrito	Pais	C
No encontramos ningún dato para mostrar en este momento.									

SKU	Nombre Insumo	Descripción	Tipo	Cant.	P.Ref	Cant. Compras	Precio Unitario	Precio Total	
				0	S/ 0	0	0	S/ 0	

Figura 64: Módulo de Compras de SYSTOCK

Fuente: Elaboración propia

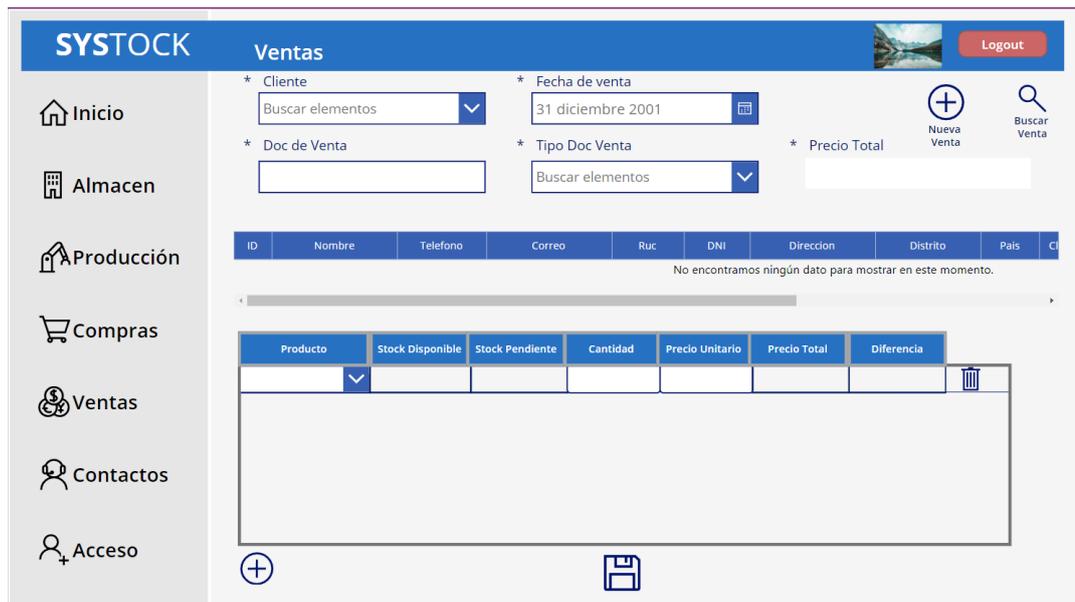


Figura 65: Módulo de Ventas de SYSTOCK

Fuente: Elaboración propia

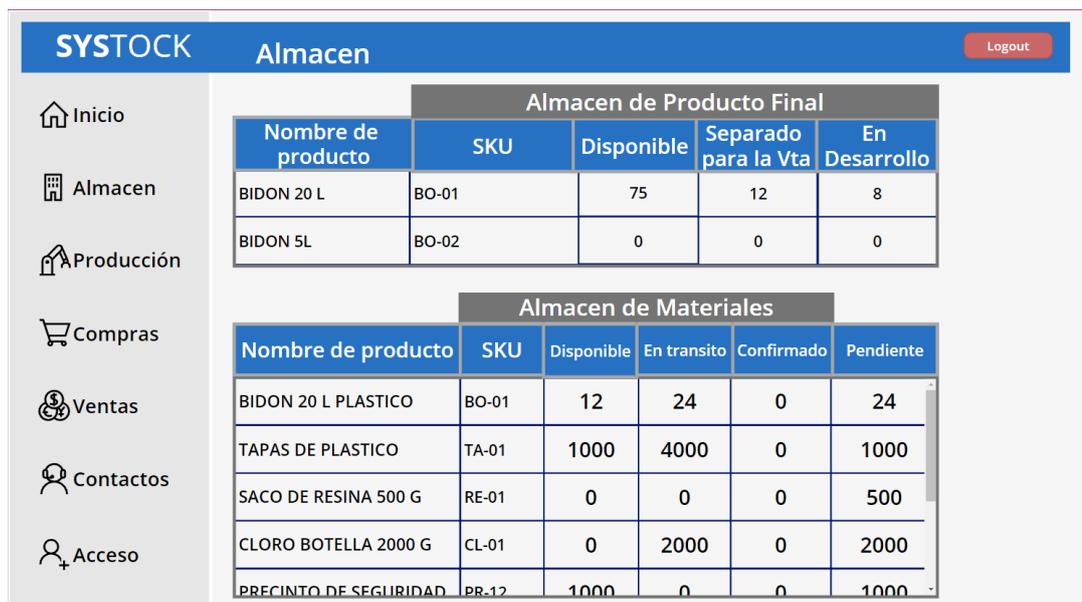


Figura 66: Módulo de Almacén de SYSTOCK

Fuente: Elaboración propia.

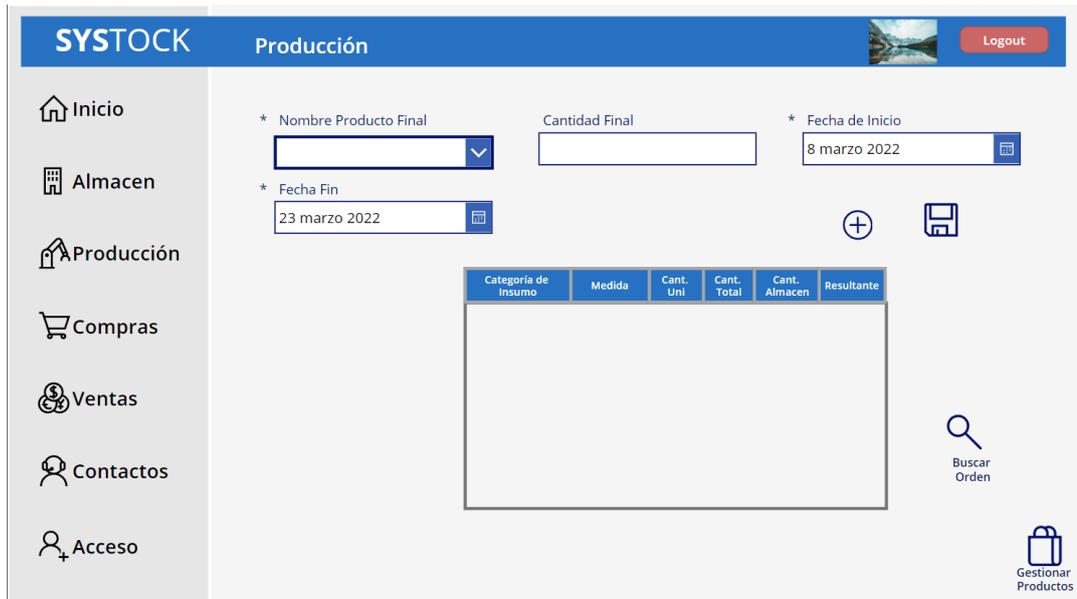


Figura 67: Módulo de Producción de SYSTOCK

Fuente: Elaboración propia.



Figura 68: Pantalla de Contactos de SYSTOCK

Fuente: Elaboración propia.

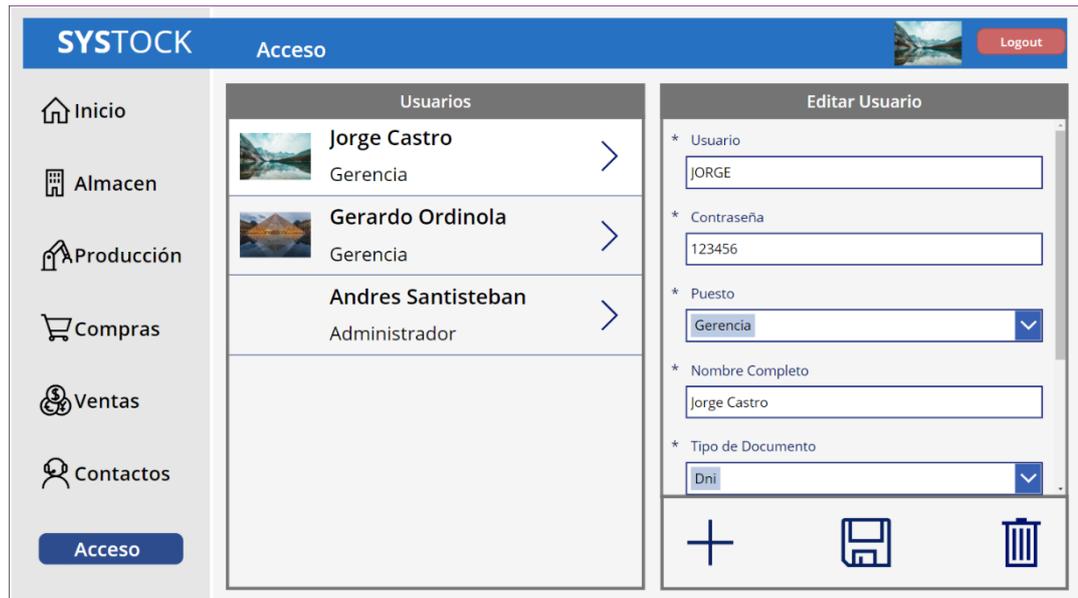


Figura 69: Pantalla de Acceso de SYSTOCK

Fuente: Elaboración propia.

### 5.1.5. Testear

Esta actividad tiene como objetivo probar el funcionamiento del software, realizándose ejercicios como procesar pedidos, realizar una orden de abastecimiento, además de verificar el stock en el almacén y su estado.

Para verificar el logro de objetivos, se realizó toma de tiempos para la variable Eficiencia de Procesamiento de Pedidos y para la variable Eficiencia en el proceso de abastecimiento.

Para la Variable Eficacia en la gestión de stocks se realizó una encuesta donde se comprobaría si el software, después de haber realizado las pruebas correspondientes, cumple con los objetivos establecidos y los requerimientos solicitados por el dueño de la empresa, los cuales han sido procesados por el Product Owner.

#### 1. Eficiencia de Procesamiento de Pedidos:

Es una variable que mide el tiempo de procesamiento de pedidos y la diferencia que hay entre el implementado vs el actual

El indicador propuesto para esta variable es la variación de tiempo promedio de procesamiento de pedidos y su fórmula es la siguiente:

$$\Delta \text{tiempo de procesamiento} = \frac{\text{Tiempo Nuevo} - \text{Tiempo Actual}}{\text{Tiempo Actual}} \times 100\%$$

Para llevar a cabo, con mayor exactitud esta toma de tiempos se tomó en cuenta un formato de valoración propuesto por la OIT, la cual se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 33: Escala de valoración del desempeño del colaborador

Escala de valoración	Descripción del desempeño
0	Actividad nula
50	Muy lento; movimientos torpes, inseguros; el operario no demuestra interés en el trabajo.
75	Constante, resuelto, sin prisa, como de operario desmotivado, pero bien dirigido y vigilado; parece lento, pero no pierde tiempo adrede mientras lo observan.
100 (Ritmo tipo)	Activo, capaz, como de obrero calificado medio, logra con tranquilidad el nivel de calidad y precisión fijado.
125	Muy rápido; el operario actúa con gran seguridad, destreza y coordinación de movimientos, muy por encima de las del obrero calificado medio.
150	Excepcionalmente rápido; concentración y esfuerzo intenso sin probabilidad de durar por largos periodos; actuación de <virtuoso> solo alcanzada por unos pocos trabajadores sobresalientes.

Fuente: OIT

Por otro lado, también se tomó en cuenta los suplementos recomendados por la OIT, el cuál fue desarrollado por el encargado de la toma de tiempos, y se muestra en la siguiente figura.

**SUPLEMENTOS RECOMENDADOS POR OIT**

**A. Suplementos Constantes:**

1. Suplemento personal .....	5
2. Suplemento por fatiga básica .....	4

**B. Suplementos Variables:**

1. Suplemento por estar de pie .....	2
2. Suplemento por posición anormal	
a. Un poco incómoda .....	0
b. Incómoda (agachado) .....	2
c. Muy incómoda (tendido, estirado) .....	7
3. Uso de la fuerza o energía muscular (Levantar, jalar o empujar):	
Peso levantado en libras:	
5 .....	0
10 .....	1
15 .....	2
20 .....	3
25 .....	4
30 .....	5
35 .....	7
40 .....	9
45 .....	11
50 .....	13
60 .....	17
70 .....	22
4. Mala iluminación:	
a. Un poco debajo de la recomendada .....	0
b. Bastante menor que la recomendada .....	2
c. Muy inadecuada .....	5
5. Condiciones atmosféricas (calor y humedad) - variable .....	0 - 100
6. Atención requerida:	
a. Trabajo bastante fino .....	0
b. Trabajo fino o preciso .....	2
c. Trabajo muy fino y muy preciso .....	5
7. Nivel de ruido:	
a. Continuo .....	0
b. Intermitente - fuerte .....	2
c. Intermitente - muy fuerte .....	5
d. De tono alto - fuerte .....	5
8. Estrés mental:	
a. Proceso bastante complejo .....	1
b. Atención compleja o amplia .....	4
c. Muy compleja .....	8
9. Monotonía:	
a. Nivel bajo .....	0
b. Nivel medio .....	1
c. Nivel alto .....	4
10. Tedio:	
a. Algo tedioso .....	0
b. Tedioso .....	2
c. Muy tedioso .....	5

9

Figura 70: Suplementos recomendados por OIT para la toma de tiempos de procesamientos de pedidos

Fuente: Elaboración Propia

### 1.1 Procedimiento Propuesto

Las actividades cronometradas en este punto nos dieron una serie de tiempos, los cuales, al ser promediado, será denominado como “TIEMPO NUEVO” y nos ayudará a poder utilizar nuestro indicador de variación de tiempo promedio.

Tabla 34: Formato de Toma de Tiempos Procesamiento de Pedidos Nuevo.

FORMATO DE TOMA DE TIEMPOS			
<b>Estudio Código:</b> 002	<b>Código del proceso:</b> PA01	<b>Nombre del proceso:</b> Gestión Logística	
<b>Número del estudio:</b> 2	<b>Fecha:</b> 17/10/2021	<b>Tipo de Cronometraje</b> Vuelta a cero	<b>Elaborado por:</b> Gerardo Ordinola

DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	<u>Procesamiento de Pedidos</u>	
	VALORES PRELIMINARES	
Observaciones	TIEMPO (S)	
1	34.6	
2	39.4	
3	42.71	
4	24.8	
5	36.8	
6	30.91	
7	33.4	
8	27.3	
9	31.2	
10	29.74	
11	28.97	
12	26.49	
13	27.16	
14	32.46	
15	34.79	
16	38.16	
17	27.84	
18	31.26	
19	38.65	
20	36.49	
F	1	
n	35	

Fuente: Elaboración propia

Una vez hallados los valores preliminares, se encontraron la cantidad de observaciones adicionales (n (adicionales)) que deben realizarse para el estudio. La fórmula que se usó es la siguiente:

$$n(\text{adicionales}) = \left( \frac{40\sqrt{n' \sum x^2 - \sum(x)^2}}{\sum x} \right)$$

Donde:

$n(\text{adicionales})$  = Número de Observaciones Adicionales.

$n'$  = Número de Observaciones Preliminares.

$x$  = Valor de las Observaciones (Tiempo (S))

De la fórmula, se obtuvo que se debían hacer 35 observaciones adicionales, las cuales formarán parte del estudio con las observaciones preliminares, por lo cual, la cantidad total de observaciones será

$$n = n(\text{adicionales}) + n'$$

Donde se obtiene  $n = 20 + 35 = 55$  observaciones.

Tabla 35: Formato de Toma de Tiempos Procesamiento de Pedidos Nuevo 2

FORMATO DE TOMA DE TIEMPOS			
<b>Estudio Código:</b> 002	<b>Código del proceso:</b> PA01	<b>Nombre del proceso:</b> Gestión Logística	
<b>Número del estudio:</b> 2	<b>Fecha:</b> 17/10/2021	<b>Tipo de Cronometraje</b> Vuelta a cero	<b>Elaborado por:</b> Gerardo Ordinola

VALORES ADICIONALES	
INTENTOS	TIEMPO (S)
1	22.49
2	30.16
3	28.27
4	28.09
5	25.16
6	25.12
7	25.2
8	23.35
9	26.06
10	22.18
11	29.36
12	28.1
13	25.02
14	24.5
15	30.15
16	26.21
17	23.38
18	30.4

19	27.53
20	27.25
21	26.09
22	30.05
23	24.2
24	22.65
25	24.56
26	30.49
27	28.41
28	29.04
29	22.07
30	25.43
31	22.38
32	27.25
33	27.4
34	28.79
35	27.95
<b>Tiempo Observado</b>	<b>28.69</b>
<b>Valoración</b>	<b>0.8</b>
<b>Tiempo Básico</b>	<b>22.95</b>
<b>Suplemento %</b>	<b>1.09</b>
<b>Tiempo Estándar</b>	<b>25.02</b>

Fuente: Elaboración propia.

Como se ve en la tabla anterior, el tiempo observado es de 28.69 segundos, pero tomando la valoración brindada por el observador y añadido el tiempo suplemento, se obtiene que el tiempo estándar es de **25.02 segundos**.

## 2. Eficacia de la gestión de stocks.

Es una variable que mide la capacidad de si se están alcanzando los objetivos deseados y/o propuestos durante esta tesis al implementar este programa SYSTOCK.

El indicador propuesto para esta variable es el desarrollo de una encuesta a modo de conocer si la opción propuesta es la indicada y si tiene el alcance que habíamos proyectado; teniendo los siguientes resultados.

## Datos Generales

¿Cuál es tu grado de formación?  
10 respuestas

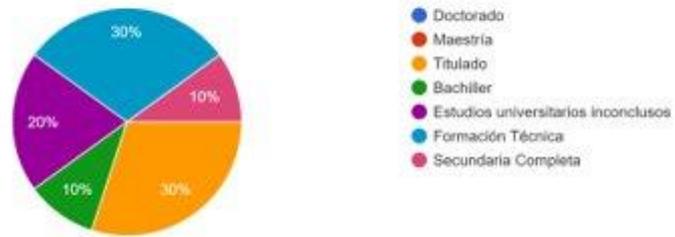


Figura 71: Respuesta a la pregunta: ¿Cuál es tu grado de formación?

Fuente: Elaboración propia

¿Qué cargo o función desempeña en la empresa?  
10 respuestas

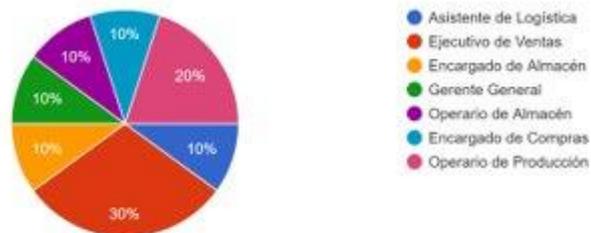


Figura 72: Respuesta a la pregunta: ¿Qué cargo o función desempeña en la empresa?

Fuente: Elaboración propia

## Individualización

El nivel de adaptación del programa SYSTOCK a tus necesidades te ha parecido adecuado.  
10 respuestas

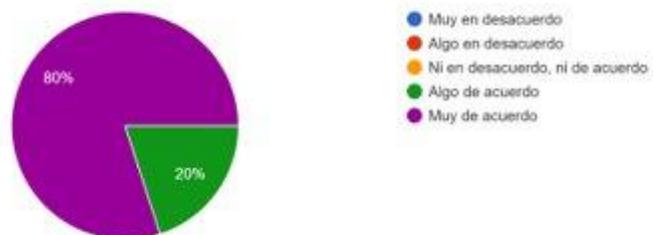


Figura 73: Respuesta a la pregunta: El nivel de adaptación del programa SYSTOCK a tus necesidades te ha parecido adecuado.

Fuente: Elaboración propia

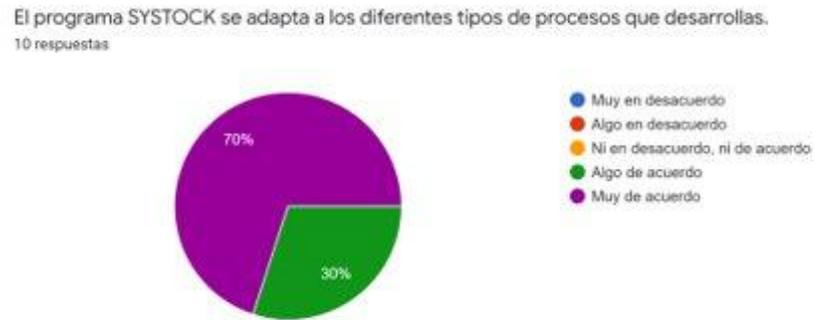


Figura 74: Respuesta a la pregunta: El programa SYSTOCK se adapta a los diferentes tipos de procesos que desarrollas.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 36: 1er comentario de la encuesta de eficacia de SYSTOCK en la empresa

Comentarios
Los procesos que realizo me han permitido desarrollarlo con mayor facilidad
El programa SYSTOCK se ha adaptado con facilidad a mi día a día.
El programa funciona muy bien, se ven los datos necesarios
El programa ayuda a la productividad de los procesos que aplico en la empresa.
El programa tiene datos actualizados siempre.
La adaptación del programa me permite tener un mayor alcance de mis funciones.
El programa me parece adecuado para el proceso que realizo.
El software está muy bien desarrollado, permitiendo visualizar el estado del stock en todo momento.
El programa se adecua a mis procedimientos en la empresa.
El stock se presenta en tiempo real.

Fuente: Elaboración Propia

## Interactividad

El programa SYSTOCK permite suficiente intercambio de información entre software y usuario.  
10 respuestas

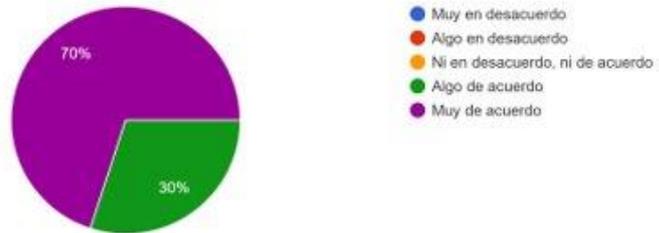


Figura 75: Respuesta a la pregunta: El programa SYSTOCK permite suficiente intercambio de información entre software y usuario.

Fuente: Elaboración propia

Como usuario has encontrado libertad en las elecciones que has realizado en las diferentes pantallas.  
10 respuestas



Figura 76: Respuesta a la pregunta: Como usuario has encontrado libertad en las elecciones que has realizado en las diferentes pantallas.

Fuente: Elaboración propia

Has encontrado suficiente número de opciones en cada petición.  
10 respuestas

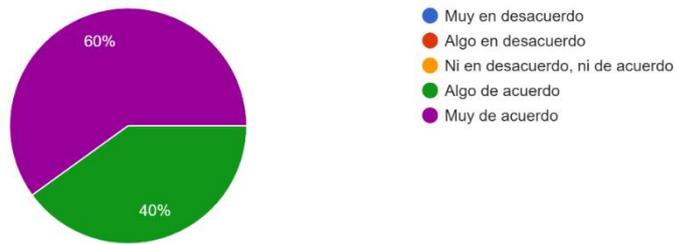


Figura 77: Respuesta a la pregunta: Has encontrado suficiente número de opciones en cada petición.

Fuente: Elaboración propia

El programa SYSTOCK te ayuda convenientemente cuando introduces algún dato incorrecto.  
10 respuestas

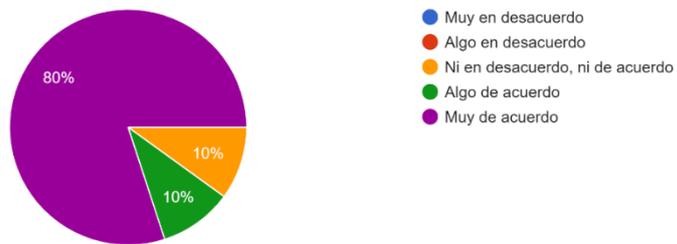


Figura 78: Respuesta a la pregunta: el programa SYSTOCK te ayuda convenientemente cuando introduces algún dato incorrecto.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 37: 2do comentario de la encuesta de eficacia de SYSTOCK en la empresa.

Comentarios
La tasa de error se ha reducido considerablemente a 0%.
El programa SYSTOCK no me ha dado ningún inconveniente.
El programa responde bien a las necesidades.
El programa es muy adaptable a las necesidades que hay en el proceso.
El programa me permite ver el stock de manera rápida.
Dentro de mis funciones me ha ayudado a mejorar mis indicadores.
El programa ayuda a un correcto proceso.
El programa tiene una funcionalidad muy sencilla.
SYSTOCK ayuda a la mejora del proceso que se sigue.

Fuente: Elaboración propia

El programa es muy simple de usar.

**Manejo**

El programa SYSTOCK ha resultado ser de fácil manejo.  
10 respuestas



Figura 79: Respuesta a la pregunta: El programa SYSTOCK ha resultado ser de fácil manejo.

Fuente: Elaboración propia

El programa SYSTOCK es intuitivo.  
10 respuestas

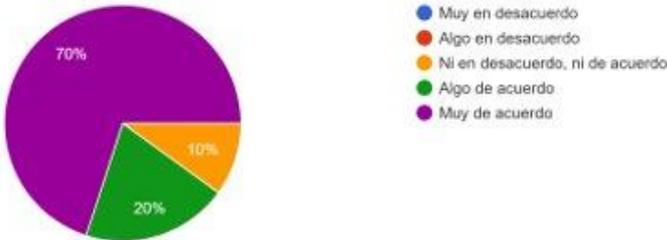


Figura 80: Respuesta a la pregunta: El programa SYSTOCK es intuitivo.

Fuente: Elaboración propia

Es posible moverse con facilidad de una parte a otra del programa.  
10 respuestas

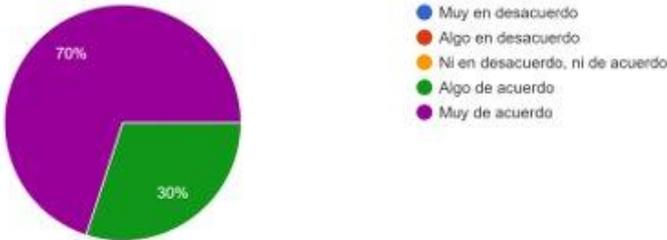


Figura 81: Respuesta a la pregunta: Es posible moverse con facilidad de una parte a otra del programa.

Fuente: Elaboración propia

Búsquedas rápidas y sencillas  
10 respuestas

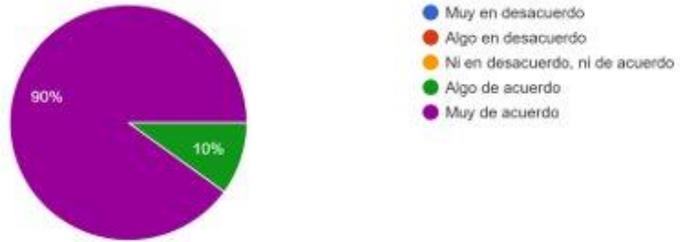


Figura 82: Respuesta a la pregunta: Búsquedas rápidas y sencillas.

Fuente: Elaboración propia

La elaboración de tareas te ha resultado fácil.  
10 respuestas

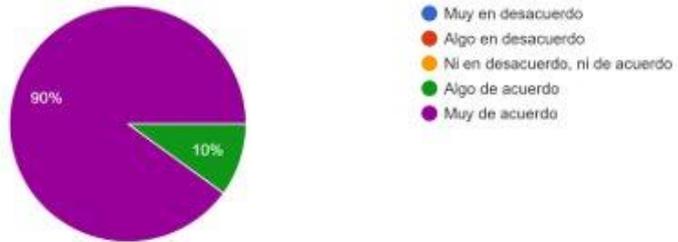


Figura 83: Respuesta a la pregunta: La elaboración de tareas te ha resultado fácil.

Fuente: Elaboración propia

El programa SYSTOCK permite encontrar y consultar fácilmente actividades guardadas anteriormente.  
10 respuestas

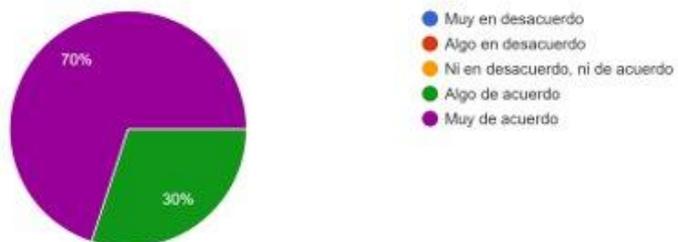


Figura 84: Respuesta a la pregunta: El programa SYSTOCK permite encontrar y consultar fácilmente actividades guardadas anteriormente.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 38: 3er comentario de la encuesta de eficacia de SYSTOCK en la empresa

Comentarios
El uso del programa SYSTOCK apoya bastante en no regresar a la época de las hojas y el excel.
Me facilita tener todo a la mano y sin tener que estar con la tarea tediosa de ir a buscar hoja por hoja.
El programa SYSTOCK tiene funciones muy simples de usar.
El programa es de sencillo entendimiento.
La laptop a veces se paraba, pero el programa sí funciona bien
La interactividad que tiene este programa SYSTOCK es mucha ayuda a la hora de resolver mis labores cotidianas.
El programa facilita el trabajo en los procesos.
En las revisiones, los tiempos de carga eran muy cortos, permitiendo hacer actividades de manera rápida.
SYSTOCK tiene un fácil entendimiento para su uso.
Manejar el sistema se hizo muy fácil.

Fuente: Elaboración propia.

## **Funcionamiento**

La velocidad de acceso a la información y de paso de una pantalla a otra es apropiada.

9 respuestas

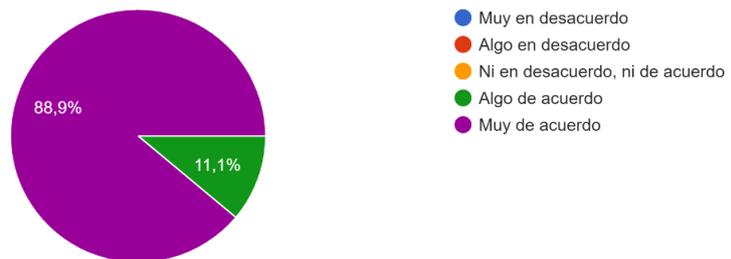


Figura 85: Respuesta a la pregunta: No han surgido errores que obliguen a interrumpir la acción.

Fuente: Elaboración propia

No han surgido errores que obliguen a interrumpir la acción.

10 respuestas

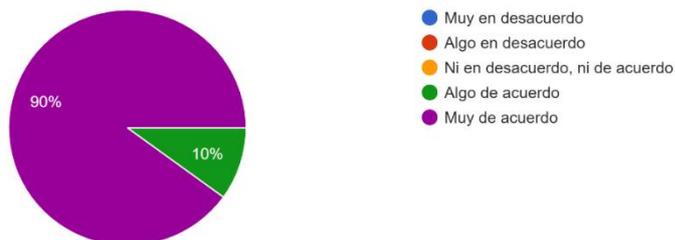


Figura 86: Respuesta a la pregunta: La velocidad de acceso a la información y de paso de una pantalla a otra es apropiada.

Fuente: Elaboración propia

El programa SYSTOCK facilita la labor del usuario en lo referente al diseño y planificación de tareas.

10 respuestas

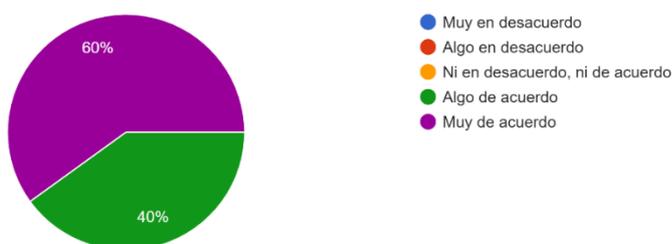


Figura 87: Respuesta a la pregunta: El programa SYSTOCK facilita la labor del usuario en lo referente al diseño y planificación de tareas.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 39: 4to comentario de la encuesta de eficacia de SYSTOCK en la empresa

Comentarios
No han surgido errores hasta el momento.
Sin ningún problema hasta el momento.
No he utilizado todas sus funcionalidades
El programa funciona correctamente.
El programa me permite utilizar datos en el momento.
Hasta el momento no he tenido problemas; un poco con la computadora que usamos, pero con respecto al programa hasta el momento no.
No se encontraron errores en el proceso con el programa.
Siempre que revisé las funciones, el sistema cargó muy bien.

SYSTOCK facilita el proceso con su diseño.
El programa es rápido al usar.

Fuente: Elaboración propia

**Comercial**

El programa SYSTOCK ha permitido desarrollar el proceso de ventas con mayor rapidez y eficacia.  
4 respuestas

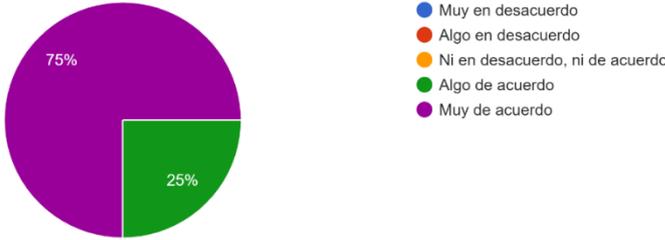


Figura 88: Respuesta a la pregunta: El programa SYSTOCK ha permitido desarrollar el proceso de ventas con mayor rapidez y eficacia.

Fuente: Elaboración propia

El programa SYSTOCK ha permitido ordenar la data y precisión de la información durante las ventas.  
4 respuestas

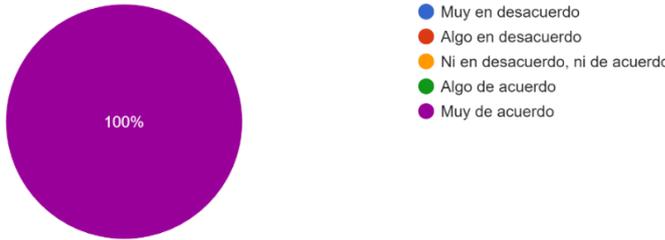


Figura 89: Respuesta a la pregunta: El programa SYSTOCK ha permitido ordenar la data y precisión de la información durante las ventas.

Fuente: Elaboración propia

El programa SYSTOCK ha permitido reducir tiempos al momento de atender a los clientes.  
4 respuestas

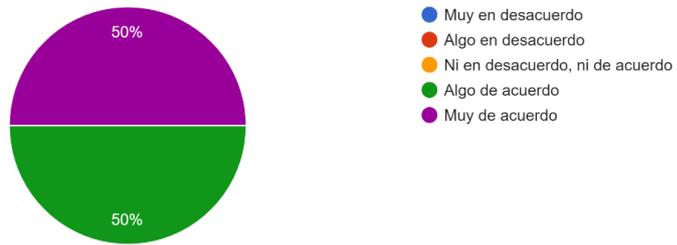


Figura 90: Respuesta a la pregunta: El programa SYSTOCK ha permitido reducir tiempos al momento de atender a los clientes.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 40: 5to comentario de la encuesta de eficacia de SYSTOCK en la empresa

Comentarios
El programa ayuda a la rapidez de respuesta a los clientes.
La información se encuentra mejor organizada con el programa.
Las pruebas realizadas brindaron datos positivos para el módulo.
SYSTOCK ayuda a la atención oportuna de los clientes.

Fuente: Elaboración propia

## Almacén

El programa SYSTOCK facilita tener un mayor control en el almacén.  
4 respuestas

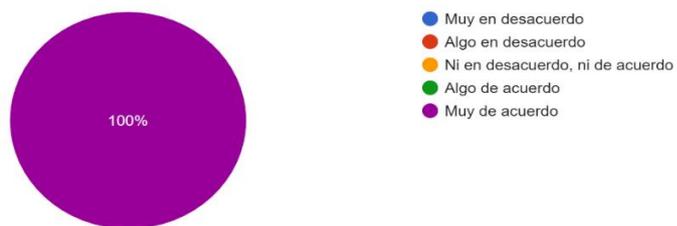


Figura 91: Respuesta a la pregunta: El programa SYSTOCK facilita tener un mayor control en el almacén.

Fuente: Elaboración propia

El programa SYSTOCK facilita la extracción de data de los productos en stock y los que se deben reponer.  
4 respuestas

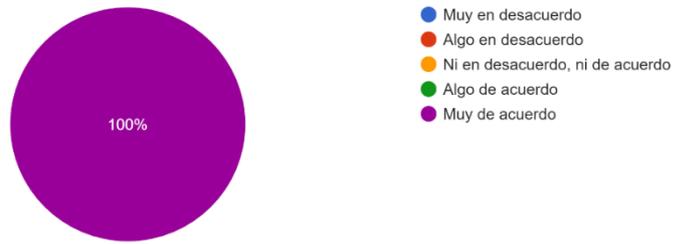


Figura 92: Respuesta a la pregunta: El programa SYSTOCK facilita la extracción de data de los productos en stock y los que se deben reponer.

Fuente: Elaboración propia

El programa facilita la comunicación con el área de ventas, teniendo la información actualizada en tiempo real.  
4 respuestas

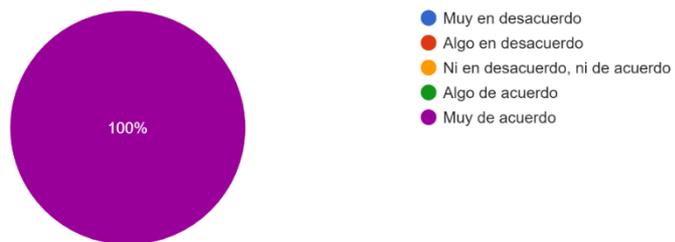


Figura 93: Respuesta a la pregunta: El programa facilita la comunicación con el área de ventas, teniendo la información actualizada en tiempo real.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 41: 6to comentario de la encuesta de eficacia de SYSTOCK en la empresa

Comentarios
Nos ha permitido tener una mayor comunicación entre áreas.
Me permite tener libertad y ayuda a no tener errores.
El software brinda datos necesarios para el funcionamiento.
El programa tiene datos que se tienen en todo momento.

Fuente: Elaboración propia

## Compra

El programa SYSTOCK facilita la comunicación con el área del almacén para atender sus requerimientos de stock.

3 respuestas

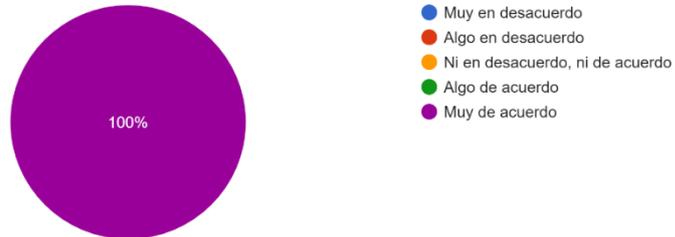


Figura 94: Respuesta a la pregunta: El programa SYSTOCK facilita la comunicación con el área del almacén para atender sus requerimientos de stock.

Fuente: Elaboración propia

El programa SYSTOCK facilita la extracción de data para generar pronósticos de compra.

3 respuestas

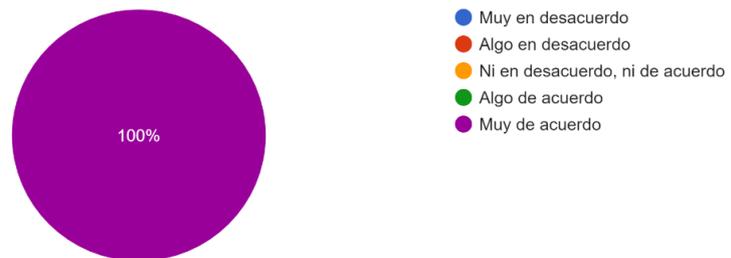


Figura 95: Respuesta a la pregunta: El programa SYSTOCK facilita la extracción de data para generar pronósticos de compra.

Fuente: Elaboración propia

El programa SYSTOCK brinda una ayuda visual que permite llevar un comparativo de meses.

3 respuestas

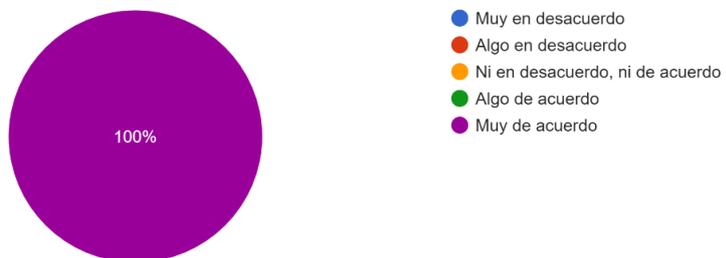


Figura 96: Respuesta a la pregunta: El programa SYSTOCK brinda una ayuda visual que permite llevar un comparativo de meses.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 42: 7mo comentario de la encuesta de eficacia de SYSTOCK en la empresa

Comentarios
El dashboard que me brinda me ayuda a tener una mayor visión de cómo estamos como área.
El dashboard presentado me brinda tener una mayor claridad.
El programa tiene datos que se utilizan para generar nuevas propuestas de mejora.

Fuente: Elaboración propia

## Control de inventarios

El programa SYSTOCK ha permitido reducir tiempos al momento de actualizar el stock.

5 respuestas

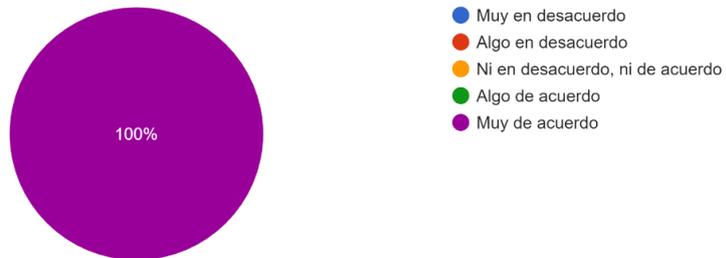


Figura 97: Respuesta a la pregunta: El programa SYSTOCK ha permitido reducir tiempos al momento de actualizar el stock.

Fuente: Elaboración propia

El programa SYSTOCK facilita tener un mayor orden dentro de tus funciones.

5 respuestas

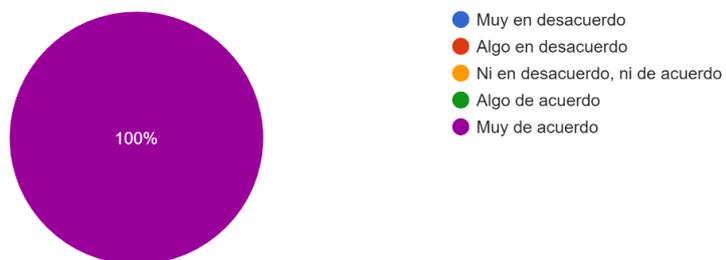


Figura 98: Respuesta a la pregunta: El programa SYSTOCK facilita tener un mayor orden dentro de tus funciones.

Fuente: Elaboración propia

El programa SYSTOCK permite desarrollar las actividades con mayor velocidad y efectividad.  
5 respuestas

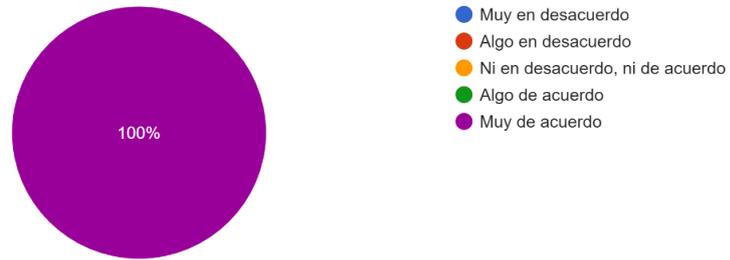


Figura 99: Respuesta a la pregunta: El programa SYSTOCK permite desarrollar las actividades con mayor velocidad y efectividad.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 43: 8vo comentario de la encuesta de eficacia de SYSTOCK en la empresa

Comentarios
Me ha apoyado a tener un mayor orden dentro de mis procesos.
Cuando se requiere material, se puede ver en el programa
Los datos permiten a la empresa tener stock para la producción.
Siento que la empresa nos ha escuchado a los colaboradores con esta propuesta del programa; debido a que nos ayuda a reducir tiempos al momento de hacer mis labores y a la vez menos errores.
Los datos facilitan las compras.

Fuente: Elaboración propia

Estos resultados presentaron nos darán una mayor visión sobre el cumplimiento de nuestros objetivos; pero adicional a ello les preguntamos sobre una ponderación global y los resultados fueron los esperado.

¿Qué calificación global darías a SYSTOCK?

10 respuestas

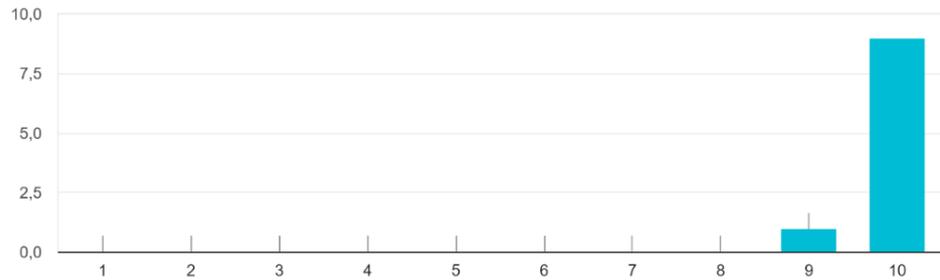


Figura 100: Respuesta a la pregunta: ¿Qué calificación global darías a SYSTOCK?

Fuente: Elaboración propia

### 3. Eficiencia en el proceso de abastecimiento.

Es una variable que mide el tiempo que demora realizar un pedido de abastecimiento desde que surge una necesidad hasta la confirmación del pedido.

El indicador propuesto para esta variable es la variación de tiempo promedio de procesamiento de pedidos y su fórmula es la siguiente:

$$\Delta \text{tiempo de procesamiento} = \frac{\text{Tiempo Nuevo} - \text{Tiempo Actual}}{\text{Tiempo Actual}} \times 100\%$$

Para la toma de tiempos, se realizaron dos pruebas. La primera consistió en tomar el tiempo de las actividades del tiempo de procesamiento que se realizaron tal cual se realizan actualmente, sin haber implementado ninguna mejora.

#### 1.2 Procedimiento Propuesto

Las actividades cronometradas en este punto nos dieron una serie de tiempos, los cuales, al ser promediado, será denominado como “TIEMPO NUEVO” y nos ayudará a poder utilizar nuestro indicador de variación de tiempo promedio.

Tabla 44: Formato de Toma de Tiempos Proceso de Abastecimiento Nuevo.

FORMATO DE TOMA DE TIEMPOS			
<b>Estudio Codigo:</b> 004	<b>Codigo del proceso:</b> PA01	<b>Nombre del proceso:</b> Gestión Logística	
<b>Numero del estudio:</b> 4	<b>Fecha:</b> 17/10/2021	<b>Tipo de Cronometraje</b> Vuelta a cero	<b>Elaborado por:</b> Gerardo Ordinola

DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	<u>Gestión de Abastecimiento</u>
VALORES PRELIMINARES	
INTENTOS	TIEMPO (S)
1	31.58
2	24.23
3	32.59
4	28.7
5	32.76
6	25.82
7	27.96
8	25.65
9	23.5
10	28.16
11	27.94
12	21.49
13	17.4
14	27.16
15	22.67
16	27.23
17	31.49
18	30.24
19	21.19
20	30.28
F	1
n	37

Fuente: Elaboración propia

Una vez hallados los valores preliminares, se encontraron la cantidad de observaciones adicionales (n (adicionales)) que deben realizarse para el estudio. La fórmula que se usó es la siguiente:

$$n(\text{adicionales}) = \left( \frac{40\sqrt{n' \sum x^2 - \sum(x)^2}}{\sum x} \right)$$

Donde:

$n(\text{adicionales})$  = Número de Observaciones Adicionales.

$n'$  = Número de Observaciones Preliminares.

$x$  = Valor de las Observaciones (Tiempo (S))

De la fórmula, se obtuvo que se debían hacer 35 observaciones adicionales, las cuales formarán parte del estudio con las observaciones preliminares, por lo cual, la cantidad total de observaciones será

$$n = n(\text{adicionales}) + n'$$

Donde se obtiene  $n = 20 + 37 = 57$  observaciones.

Tabla 45: Formato de Toma de Tiempos Procesamiento de Pedidos Nuevo 2

FORMATO DE TOMA DE TIEMPOS			
<b>Estudio Codigo:</b> 004	<b>Codigo del proceso:</b> PA01	<b>Nombre del proceso:</b> Gestión Logística	
<b>Numero del estudio:</b> 4	<b>Fecha:</b> 17/10/2021	<b>Tipo de Cronometraje</b> Vuelta a cero	<b>Elaborado por:</b> Gerardo Ordinola

VALORES ADICIONALES	
INTENTOS	TIEMPO (S)
1	20.01
2	24.53
3	16.28
4	18.31
5	22.43
6	22.61
7	24.58
8	16.06
9	20.43
10	21.56
11	17.51
12	19.03
13	25.5
14	22.4

15	18.06
16	21.09
17	19.41
18	19.58
19	22.63
20	19.74
21	18.8
22	21.66
23	22.13
24	19.59
25	17.4
26	23.63
27	18.75
28	21.4
29	20.02
30	23.46
31	17.9
32	18.94
33	18.49
34	22.46
35	22.56
36	22.89
37	25.06
<b>Tiempo Observado</b>	<b>22.71</b>
<b>Valoración</b>	<b>0.80</b>
<b>Tiempo Básico</b>	<b>18.17</b>
<b>Suplemento %</b>	<b>1.09</b>
<b>Tiempo Estándar</b>	<b>19.80</b>

Fuente: Elaboración propia

Como se ve en la tabla anterior, el tiempo observado es de 22.71 segundos, pero tomando la valoración brindada por el observador y añadido el tiempo suplemento, se obtiene que el tiempo estándar es de **19.80 segundos.**

## 5.2. Análisis e interpretación de resultados.

En este punto, se podrán comparar los resultados obtenidos de las variables en la actualidad, y los datos obtenidos de las pruebas realizadas una vez aprobado el proyecto como parte de la propuesta de mejora.

Una vez desarrollado el prototipo funcional, se obtuvieron una serie de datos, que, con ayuda de herramientas gráficas, nos permitieron realizar una mejor comparación respecto a los indicadores establecidos en capítulos anteriores.

Tabla 46: Comparación de tiempos actuales vs propuesto de Procesamiento de Pedidos

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	<u>Procesamiento de Pedidos Actual</u>	<u>Procesamiento de Pedidos Propuesto</u>
<b>VALORES PRELIMINARES</b>		
INTENTOS	TIEMPO (S)	TIEMPO (S)
1	76.54	34.6
2	83.46	39.4
3	59.47	42.71
4	68.5	24.8
5	79.02	36.8
6	64.45	30.91
7	69.45	33.4
8	84.56	27.3
9	71.46	31.2
10	70.23	29.74
11	77.45	28.97
12	72.64	26.49
13	89.61	27.16
14	85.41	32.46
15	75.59	34.79
16	82.16	38.16
17	74.59	27.84
18	67.87	31.26
19	62.49	38.65
20	66.09	36.49
<b>VALORES ADICIONALES</b>		
Observaciones	TIEMPO (S)	TIEMPO (S)
1	62.46	22.49
2	65.48	30.16
3	64.91	28.27
4	66.15	28.09
5	72.16	25.16
6	60.14	25.12
7	74.67	25.2
8	70.98	23.35
9	66.49	26.06
10	60.34	22.18
11	71.79	29.36
12	73.98	28.1
13	66.49	25.02
14	66.04	24.5
15	59.46	30.15

16	60.49	26.21
17	68.49	23.38
18	69.49	30.4
19	75.49	27.53
20	NA	27.25
21	NA	26.09
22	NA	30.05
23	NA	24.2
24	NA	22.65
25	NA	24.56
26	NA	30.49
27	NA	28.41
28	NA	29.04
29	NA	22.07
30	NA	25.43
31	NA	22.38
32	NA	27.25
33	NA	27.4
34	NA	28.79
35	NA	27.95

Fuente: Elaboración propia

Tabla 47: Comparación de tiempos actuales vs propuesto

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	<u>Gestión de Abastecimiento Actual</u>	<u>Gestión de Abastecimiento propuesto</u>
<b>VALORES PRELIMINARES</b>		
INTENTOS	TIEMPO (S)	TIEMPO (S)
1	85.63	31.58
2	100.49	24.23
3	100.87	32.59
4	100.13	28.7
5	98.97	32.76
6	97.35	25.82
7	93.26	27.96
8	98.12	25.65
9	97.09	23.5
10	91.29	28.16
11	103.49	27.94
12	89.16	21.49
13	97.1	17.4
14	101.64	27.16
15	103.49	22.67
16	99.78	27.23

17	84.16	31.49
18	87.13	30.24
19	95.76	21.19
20	83.15	30.28
VALORES ADICIONALES		
Observaciones	TIEMPO (S)	TIEMPO (S)
1	90.46	20.01
2	85.64	24.53
3	88.34	16.28
4	83.15	18.31
5	85.49	22.43
6	89.76	22.61
7	83.06	24.58
8	NA	16.06
9	NA	20.43
10	NA	21.56
11	NA	17.51
12	NA	19.03
13	NA	25.5
14	NA	22.4
15	NA	18.06
16	NA	21.09
17	NA	19.41
18	NA	19.58
19	NA	22.63
20	NA	19.74
21	NA	18.8
22	NA	21.66
23	NA	22.13
24	NA	19.59
25	NA	17.4
26	NA	23.63
27	NA	18.75
28	NA	21.4
29	NA	20.02
30	NA	23.46
31	NA	17.9
32	NA	18.94
33	NA	18.49
34	NA	22.46
35	NA	22.56
36	NA	22.89
37	NA	25.06

Fuente: Elaboración propia

### 5.2.1. Tiempo de Procesamiento de Pedidos

Para poder evaluar la variación de tiempos entre el procesamiento de pedidos actual y el procesamiento de pedido con la propuesta de implementación se da a través de nuestra fórmula con el indicador propuesto en capítulos anteriores:

Tabla 48: Resultados de la toma de tiempo Procesamiento de Pedidos Actual.

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	Procesamiento de Pedidos Actual
<b>VALORES PRELIMINARES</b>	
INTENTOS	TIEMPO (S)
1	76.54
2	83.46
3	59.47
4	68.5
5	79.02
6	64.45
7	69.45
8	84.56
9	71.46
10	70.23
11	77.45
12	72.64
13	89.61
14	85.41
15	75.59
16	82.16
17	74.59
18	67.87
19	62.49
20	66.09
<b>VALORES ADICIONALES</b>	
Observaciones	TIEMPO (S)
1	62.46
2	65.48
3	64.91
4	66.15
5	72.16
6	60.14
7	74.67
8	70.98

9	66.49
10	60.34
11	71.79
12	73.98
13	66.49
14	66.04
15	59.46
16	60.49
17	68.49
18	69.49
19	75.49

Fuente: Elaboración propia

En este punto, se visualiza la recolección de tiempos realizada al proceso actual.

Tabla 49: Resultados de la toma de tiempo Procesamiento de Pedidos Propuesto.

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	<u>Procesamiento de Pedidos Propuesto</u>
VALORES PRELIMINARES	
INTENTOS	TIEMPO (S)
1	34.6
2	39.4
3	42.71
4	24.8
5	36.8
6	30.91
7	33.4
8	27.3
9	31.2
10	29.74
11	28.97
12	26.49
13	27.16
14	32.46
15	34.79
16	38.16
17	27.84
18	31.26
19	38.65
20	36.49
VALORES ADICIONALES	

Observaciones	TIEMPO (S)
1	22.49
2	30.16
3	28.27
4	28.09
5	25.16
6	25.12
7	25.2
8	23.35
9	26.06
10	22.18
11	29.36
12	28.1
13	25.02
14	24.5
15	30.15
16	26.21
17	23.38
18	30.4
19	27.53
20	27.25
21	26.09
22	30.05
23	24.2
24	22.65
25	24.56
26	30.49
27	28.41
28	29.04
29	22.07
30	25.43
31	22.38
32	27.25
33	27.4
34	28.79
35	27.95

Fuente: Elaboración propia

En este punto, se visualiza la recolección de tiempos realizada al proceso propuesto.

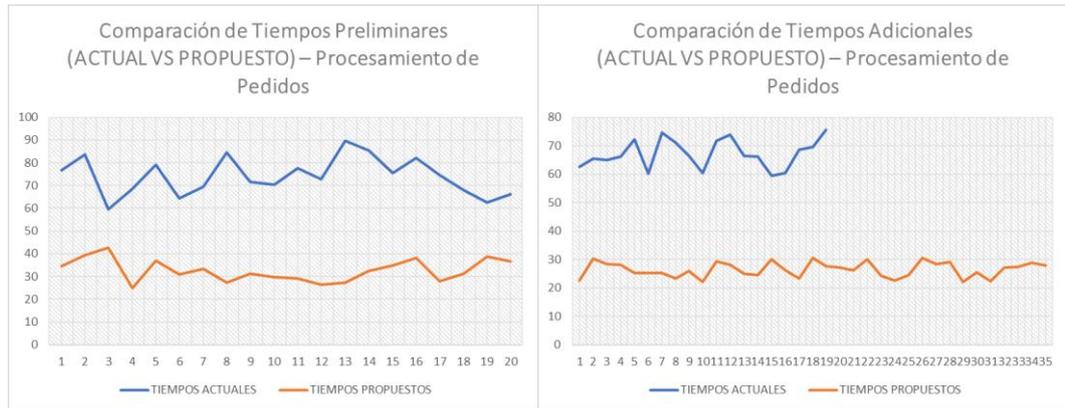


Figura 101: Comparación de los tiempos de Procesamiento de Pedidos Actual vs Propuesto.  
Fuente: Elaboración propia

Como se puede ver en el gráfico 87 y de los tiempos colectados en la tabla 87, se puede evidenciar que los tiempos de procesamiento actual son mayores a los del propuesto, evidenciando que existe una variación de tiempo positiva para la empresa.

### 5.2.2. Eficacia de la Gestión de Stocks

Para poder evaluar la eficacia de la gestión de stocks; tenemos que revisar los resultados obtenidos en la primera encuesta, donde conocimos el estado actual de la empresa, y esta segunda encuesta, donde conocimos los resultados una vez presentado y usado el programa en sus labores.

Como nivel de satisfacción general encontramos que los colaboradores, efectivamente pedían un programa que les ayude en sus día a día; demostrándolo no solo en las opciones múltiples que les colocamos, sino que también en el apartado de comentarios; donde indicaban lo siguiente:

Tabla 50: Comentario de la encuesta de status actual en la empresa

Comentarios
Necesitamos un ERP o algún otro sistema que cohesione todo.
Necesitamos ser más competitivos.
Tenemos retrasos con los pedidos y algunos problemas con el almacén.
La demanda de los productos se hace un poco insostenible.
El trabajo es muy demandante de la forma como se hace ahora.
Necesitamos nuevas herramientas de trabajo.

Necesitamos unos cambios tecnológicos en la empresa.
Necesitamos ser más competitivos con la competencia.
El trabajo cada vez se convierte un poco más tedioso.
La demanda de los productos se hace un poco insostenible.

Fuente: Elaboración propia

Estas solicitudes fueron escuchadas por la gerencia y nosotros les presentamos un programa que cumpla con todos los requerimientos solicitados.

Este programa fue presentado y probado por los colaboradores; donde después de un periodo de tiempo y uso les solicitamos llenar una encuesta que nos ayudaría a medir su nivel de satisfacción, la eficacia del programa y si era intuitivo para ellos; donde recibimos diferentes comentarios favorecedores que demuestran lo comentado y presentado en páginas atrás; adicional a ello agregamos una pregunta donde pedimos calificar de acuerdo al uso que les haya sido brindado y se obtuvo el siguiente resultado:

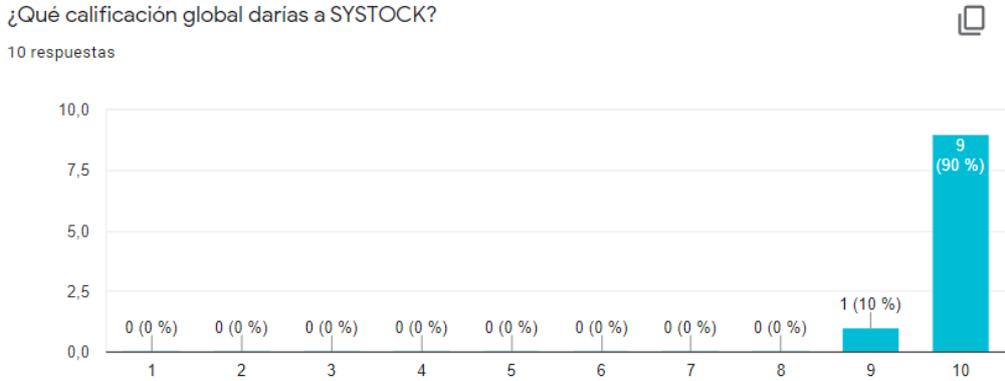


Figura 102: Ponderación global del programa SYSTOCK

Fuente: Elaboración propia

Este resultado apoya los objetivos que hemos trazado alrededor de toda la tesis; siendo demostrado y apoyado casi por unanimidad por un 90% de colaboradores votando al 100% y un 10% (1colaborador) que nos comenta que aún hay uno punto por mejorar.

### 5.2.3. Eficiencia en el Proceso de Abastecimiento

Para poder evaluar la variación de tiempos entre el procesamiento de pedidos actual y el procesamiento de pedido con la propuesta de implementación se

da a través de nuestra fórmula con el indicador propuesto en capítulos anteriores:

Tabla 51: Resultados de la toma de tiempo Gestión de Abastecimiento Actual.

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	<u>Gestión de Abastecimiento Actual</u>
	<b>VALORES PRELIMINARES</b>
INTENTOS	TIEMPO (S)
1	85.63
2	100.49
3	100.87
4	100.13
5	98.97
6	97.35
7	93.26
8	98.12
9	97.09
10	91.29
11	103.49
12	89.16
13	97.1
14	101.64
15	103.49
16	99.78
17	84.16
18	87.13
19	95.76
20	83.15
<b>VALORES ADICIONALES</b>	
Observaciones	TIEMPO (S)
1	90.46
2	85.64
3	88.34
4	83.15
5	85.49
6	89.76
7	83.06

Fuente: Elaboración propia

En este punto, se visualiza la recolección de tiempos realizada al proceso actual.

Tabla 52: Resultados de la toma de tiempo Gestión de Abastecimiento Propuesto.

<b>DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD</b>	
<u>Gestión de Abastecimiento propuesto</u>	
<b>VALORES PRELIMINARES</b>	
<b>INTENTOS</b>	<b>TIEMPO (S)</b>
1	31.58
2	24.23
3	32.59
4	28.7
5	32.76
6	25.82
7	27.96
8	25.65
9	23.5
10	28.16
11	27.94
12	21.49
13	17.4
14	27.16
15	22.67
16	27.23
17	31.49
18	30.24
19	21.19
20	30.28
<b>VALORES ADICIONALES</b>	
<b>Observaciones</b>	<b>TIEMPO (S)</b>
1	20.01
2	24.53
3	16.28
4	18.31
5	22.43
6	22.61
7	24.58
8	16.06
9	20.43
10	21.56
11	17.51
12	19.03
13	25.5
14	22.4
15	18.06
16	21.09

17	19.41
18	19.58
19	22.63
20	19.74
21	18.8
22	21.66
23	22.13
24	19.59
25	17.4
26	23.63
27	18.75
28	21.4
29	20.02
30	23.46
31	17.9
32	18.94
33	18.49
34	22.46
35	22.56
36	22.89
37	25.06

Fuente: Elaboración propia

En este punto, se visualiza la recolección de tiempos realizada al proceso propuesto.

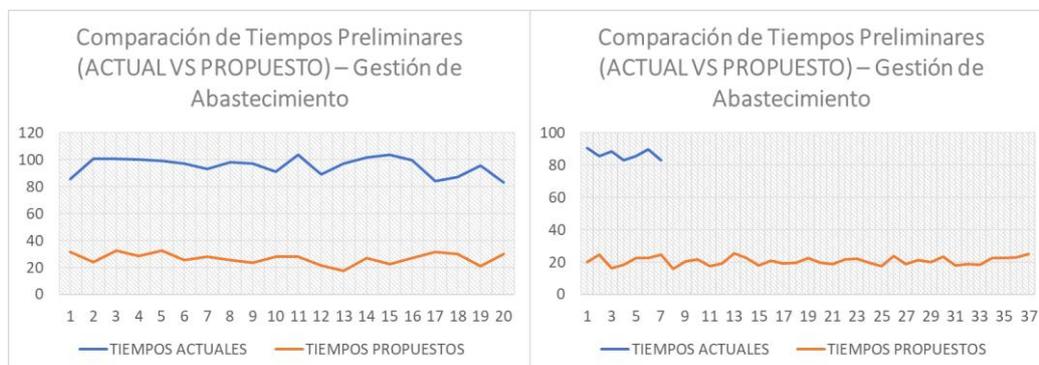


Figura 103: Comparación de tiempos preliminares (Actual vs Propuesto) en la gestión de abastecimiento.

Fuente: Elaboración propia

Como se puede ver en el gráfico 89 y de los tiempos colectados en la tabla 57, se puede evidenciar que los tiempos actuales son mayores a los del propuesto, evidenciando que existe una variación de tiempo positiva para la empresa.

### 5.3. Discusión de resultados

En este punto, podremos evaluar los resultados obtenidos de las pruebas realizadas en los procesos actuales y el proceso con la propuesta de mejora, utilizando los indicadores propuestos.

#### 5.3.1. Tiempo de Procesamiento de Pedidos

Para poder evaluar ambas partes, se han obtenido datos de la toma de tiempos realizada en la etapa de Testear del Design Thinking. De este punto se obtuvo lo siguiente:

Tabla 53: Comparación de resultados de Procesamiento de Pedidos.

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	<u>Procesamiento de Pedidos Actual</u>	<u>Procesamiento de Pedidos Propuesto</u>
Tiempo Observado	67.72	28.69
Valoración	1.1	0.8
Tiempo Básico	74.49	22.95
Suplemente %	1.15	1.09
Tiempo Estándar	85.66	25.02

Fuente: Elaboración propia

De la tabla 53 se obtuvieron los siguientes resultados:

Tiempo Nuevo = 25.02

Tiempo Actual = 85.66

Por lo tanto, de la fórmula del indicador:

$$\Delta \text{tiempo de procesamiento} = \frac{\text{Tiempo Nuevo} - \text{Tiempo Actual}}{\text{Tiempo Actual}} \times 100\%$$

Reemplazando los valores:

$$\Delta \text{tiempo de procesamiento} = \frac{25.02 - 85.66}{85.66}$$

$$\Delta \text{tiempo de procesamiento} = -70.8\%$$

Por lo tanto, se evidencia que se tiene una variación del tiempo de procesamiento de -70.8%, mostrando que la presente propuesta de mejora

aumenta la eficiencia de procesamiento de pedidos de manera significativa.

### 5.3.2. Eficacia de la Gestión de Stocks

Para poder evaluar ambas partes, se han obtenido datos de las encuestas tanto de status actual y también la de la encuesta eficacia, donde los resultados comparándolas son favorecedores.

En este comparativo demuestra que ha existido una mejora significativa con respecto al trabajo que se viene realizando cotidianamente; hecho que se ve reflejado en los demás indicadores de esta tesis, teniendo como resultado una favorabilidad total con respecto a los trabajadores.

### 5.3.3. Eficiencia en el Proceso de Abastecimiento

Para poder evaluar ambas partes, se han obtenido datos de la toma de tiempos realizada en la etapa de Testear del Design Thinking. De este punto se obtuvo lo siguiente:

Tabla 54: Comparación de resultados de Gestión de Abastecimiento.

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	<u>Gestión de Abastecimiento Actual</u>	<u>Gestión de Abastecimiento Propuesto</u>
Tiempo Observado	86.50	22.71
Valoración	1.10	0.80
Tiempo Básico	95.15	18.17
Suplemente %	1.15	1.09
Tiempo Estándar	109.42	19.80

Fuente: Elaboración propia

Tiempo Nuevo = 19.80

Tiempo Actual = 109.42

Por lo tanto, de la fórmula del indicador:

$$\Delta \text{tiempo de procesamiento} = \frac{\text{Tiempo Nuevo} - \text{Tiempo Actual}}{\text{Tiempo Actual}} \times 100\%$$

Reemplazando los valores:

$$\Delta \text{tiempo de procesamiento} = \frac{19.80 - 109.42}{19.80}$$

$$\Delta \text{tiempo de procesamiento} = -81.9\%$$

Por lo tanto, se evidencia que se tiene una variación del tiempo de procesamiento de -81.9%, mostrando que la presente propuesta de mejora reduce los tiempos de proceso de abastecimiento de manera significativa, evidenciando que se mejoró la eficiencia del proceso.

#### 5.4. Simulación de los Procesos.

Para desarrollar la simulación de los procesos, se utilizó el software Bizagi Modeler, el cual nos brindó datos numéricos sobre los tiempos de cada actividad en cuestión por mejorar. Para esto, junto con los colaboradores de la empresa, se completaron los datos necesarios para la simulación de estos procesos en un día de trabajo normal, y tomando en consideración actividades de otras entidades ajenas a la empresa.

La finalidad de esta simulación es ver, en condiciones normales e iguales para ambas situaciones (Actual vs Propuesto), cómo se desarrollan las actividades de la gestión logística y cuáles son los tiempos que se obtendrían.

The image shows a software dialog box titled "Propiedades del escenario" (Scenario Properties). It contains the following fields and values:

- Nombre: Escenario 1
- Descripción: (empty text area)
- Autor: Jorge Castro
- Versión: 1.0
- Inicio: (empty date field)
- Duración: 0 días, 8 hrs, 0 mins, 0 segs
- Unidad de tiempo: Minutos
- Unidad monetaria: PEN - Nuevo sol peruano
- Replicación: 0
- Semilla: 0

An "OK" button is located at the bottom right of the dialog.

Figura 104: Propiedades del escenario

Fuente: Elaboración propia

### Situación Actual:

Tabla 55: Resultados obtenidos de la simulación – Proceso de Venta Actual.

Nombre	Tipo	Instancias completadas	Instancias iniciadas	Tiempo mínimo (m)	Tiempo máximo (m)	Tiempo promedio (m)	Tiempo total (m)
Proceso de Venta	Proceso	10	10	12	15.5	14.2	142
NoneStart	Evento de inicio	10					
Contactar con empresa	Tarea	10	10	2	2	2	20
Establecer requerimientos	Tarea	10	10	3	3	3	30
Revisar en almacén	Tarea	10	10	5	5	5	50
¿Se cuenta con material necesario?	Compuerta	10	10				
Comunicarse con el operario de producción para desarrollar un pedido	Tarea	8	8	0.5	0.5	0.5	4
Comunicar cuándo se podrá entregar el pedido	Tarea	10	10	1	1	1	10
¿Está de acuerdo?	Compuerta	10	10				
Generar orden de compra	Tarea	6	6	1	1	1	6
Comentar que no se realizará la compra	Tarea	4	4	1	1	1	4
NoneEnd	Evento de Fin	4					
¿El stock actual cubre el	Compuerta	5	5				

requerimiento del cliente?							
Registrar la solicitud de venta	Tarea	6	6	3	3	3	18
NoneEnd	Evento de Fin	6					

Fuente: Elaboración propia

En esta tabla se pueden observar los tiempos obtenidos de la simulación, donde se destaca el tiempo total de venta, que en 10 entradas ya harían la suma de 142 minutos, equivalente a 2 horas con 22 minutos. Además, se tiene que, según los porcentajes asignados por la empresa, de los 10 pedidos, 6 serían aceptados por el cliente y 4 serían rechazados. Esto se da porque no siempre se cuenta con el pedido en el momento, por tal, los clientes no suelen esperar mucho tiempo para tener sus productos.

Tabla 56: Resultados obtenidos de la simulación – Proceso de Abastecimiento Actual.

Nombre	Tipo	Instancias completadas	Instancias iniciadas	Tiempo mínimo (m)	Tiempo máximo (m)	Tiempo promedio (m)	Tiempo total (m)
Proceso de Abastecimiento	Proceso	5	5	29.52	31.02	30.17	150.58
NoneStart	Evento de inicio	5					
Determinación de necesidades	Tarea	5	5	10	10	10	50
Buscar información de proveedores	Tarea	7	7	1	1	1	7
Realizar pedido	Tarea	7	7	0.5	0.5	0.5	3.5
¿Está de acuerdo con lo propuesto?	Compuerta	7	7				
Confirmar pedido	Tarea	5	5	0.02	0.02	0.02	0.08
Recepción del pedido	Tarea	5	5	5	5	5	25
¿El pedido es conforme?	Compuerta	5	5				

Guardar en almacén	Tarea	5	5	10	10	10	50
Comentar queja al proveedor	Tarea	0	0	0	0	0	0
NoneIntermediate	Evento intermedio	5	5				
NoneIntermediate	Evento intermedio	7	7				
Realizar pago	Tarea	5	5	3	3	3	15
NoneEnd	Evento de Fin	5					

Fuente: Elaboración propia

En esta tabla se pueden observar los tiempos obtenidos de la simulación, donde se destaca el tiempo total del proceso de abastecimiento, que en 5 entradas ya harían la suma de 150 minutos, equivalente a 2 horas con 30 minutos. Además, se tiene que, según los porcentajes asignados por la empresa, de las 5 entradas, se tendrían 2 casos en los que se haría un reproceso. Esto se da porque, al no contar con información detallada en una base de datos, no se cuenta con la información correcta y uno espera recibir un monto, el cual, a ser brindado por el mismo proveedor, este suele ser distinto, y la empresa se niega a realizar la compra y busca otro proveedor.

### Situación Mejorada:

Tabla 57: Resultados obtenidos de la simulación – Proceso de Venta Mejorado.

Nombre	Tipo	Instancias completadas	Instancias iniciadas	Tiempo mínimo (m)	Tiempo máximo (m)	Tiempo promedio (m)	Tiempo total (m)
Proceso de Venta	Proceso	10	10	5.55	6.47	5.73	57.33
NoneEnd	Evento de Fin	8					
¿Está de acuerdo?	Compuerta	10	10				
NoneEnd	Evento de Fin	2					
Comentar que no se realizará la compra	Tarea	2	2	1	1	1	2

Contactar con empresa	Tarea	10	10	2	2	2	20
NoneStart	Evento de inicio	10					
Establecer requerimientos	Tarea	10	10	3	3	3	30
Gestión de Solicitud de compra mediante software	Tarea	10	10	0.47	0.47	0.47	4.67
Gestión de orden de compra mediante software	Tarea	8	8	0.08	0.08	0.08	0.67

Fuente: Elaboración propia

En esta tabla se pueden observar los tiempos obtenidos de la simulación, donde se destaca el tiempo total del proceso de venta, que en 10 entradas ya harían la suma de 57 minutos. Además, se tiene que, según los porcentajes asignados por la empresa, de las 10 entradas, se tendrían 8 casos en los que el cliente acepta el pedido y 2 casos en los que serían rechazados. Por lo cual se ve una mejora que, a gran escala, significa un aumento significativo de las ventas.

Tabla 58: Resultados obtenidos de la simulación – Proceso de Abastecimiento Mejorado.

Nombre	Tipo	Instancias completadas	Instancias iniciadas	Tiempo mínimo (m)	Tiempo máximo (m)	Tiempo promedio (m)	Tiempo total (m)
Proceso de abastecimiento mejorado	Proceso	5	5	18.18	18.18	18.18	90.92
Avisar al proveedor	Tarea	0	0	0	0	0	0
¿El pedido es conforme?	Compuerta	5	5				
NoneStart	Evento de inicio	5					

Determinar necesidades	Tarea	5	5	2	2	2	10
Realizar pago	Tarea	5	5	1	1	1	5
NoneIntermediate	Evento intermedio	5	5				
¿Está de acuerdo con lo propuesto?	Compuerta	5	5				
Confirmar pedido	Tarea	5	5	0.02	0.02	0.02	0.08
Ordenar las entradas	Tarea	5	5	10	10	10	50
Recepción de entradas	Tarea	5	5	5	5	5	25
NoneIntermediate	Evento intermedio	5	5				
NoneEnd	Evento de Fin	5					
Elaborar solicitud de compra	Tarea	5	5	0.17	0.17	0.17	0.83

Fuente: Elaboración propia

En esta tabla se pueden observar los tiempos obtenidos de la simulación, donde se destaca el tiempo total del proceso de abastecimiento, que en 5 entradas ya harían la suma de 150 minutos, equivalente a 2 horas con 30 minutos. Además, se tiene que, según los porcentajes asignados por la empresa, de las 5 entradas, se tendrían 2 casos en los que se haría un reproceso. Esto se da porque, al no contar con información detallada en una base de datos, no se cuenta con la información correcta y uno espera recibir un monto, el cual, a ser brindado por el mismo proveedor, este suele ser distinto, y la empresa se niega a realizar la compra y busca otro proveedor.

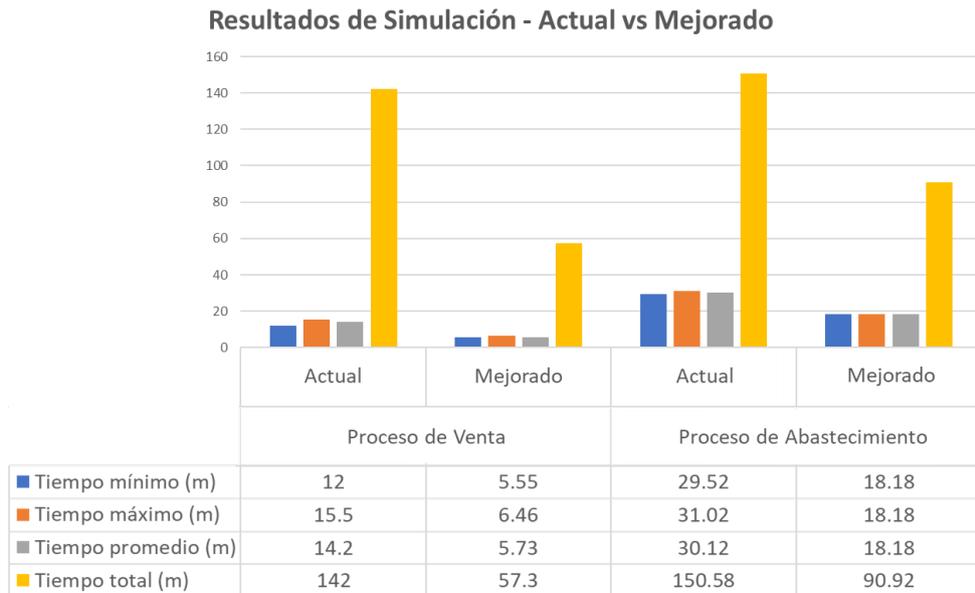


Figura 105: Resultados de tiempos de Simulación – Actual vs Mejorado

Fuente: Elaboración propia

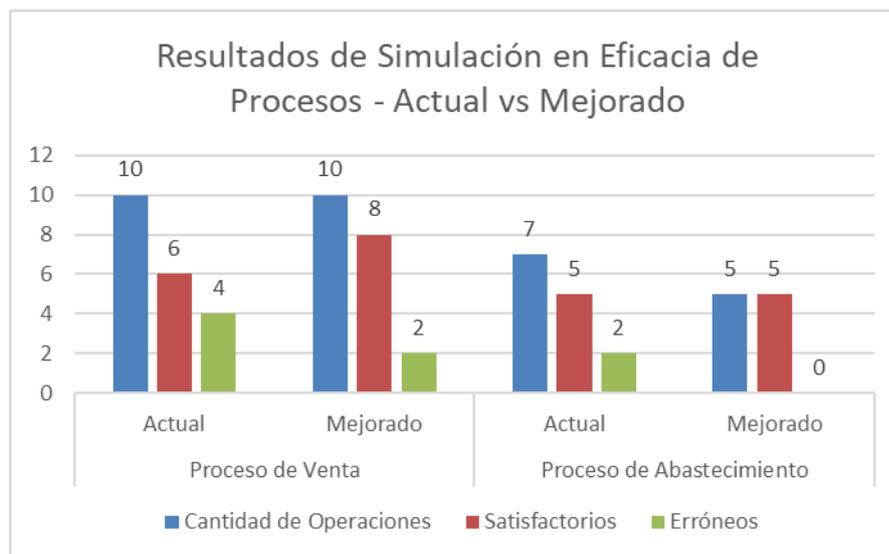


Figura 106: Resultados de eficacia de procesos de Simulación – Actual vs Mejorado

Fuente: Elaboración propia

Cómo se puede observar en ambos gráficos, se ve una mejora en los tiempos, pudiendo comprobar que está siendo más eficiente al reducir trabajo a los colaboradores, en función a los tiempos y a los esfuerzos realizados. Además, se ve una mejora en la eficacia de los procesos, al obtener mejores resultados por contar datos actualizados al momento. Por otro lado, esto brinda una mejor calidad de atención a los clientes, quienes reflejarían una mejor actitud en la aprobación de pedidos por solicitudes de compra.

## 5.5. Prueba de Hipótesis

Para la validación actual, el objetivo es contrastar las hipótesis planteadas durante la investigación citando tablas para cada variable.

En primer lugar, se establece el nivel de significancia ( $\alpha$ ), que es el error que se presenta al tratar la prueba, por lo que se decidió utilizar el nivel de confianza del 95%, lo que significa que el nivel de significancia  $\alpha = 5\% = 0.05$

Las pruebas de normalidad se realizan proponiendo hipótesis nulas y alternativas para cada prueba, siguiendo una distribución normal con análisis paramétrico.

Se eligió el tipo de prueba, para lo cual realizamos el análisis por medio de una tabla de comparación entre variables fijas, que aplicó los resultados del antes y el después, y así fue un estudio longitudinal de ambas medidas, y para su correspondiente variable aleatoria, por lo tanto, los porcentajes fueron de tipo Numérico, de esta forma al cruzar estos dos datos se puede determinar que la prueba para este caso en particular es la T-student y la muestra correspondiente. Ver tabla N° 59.

Tabla 59: Objetivo comparativo

OBJETIVO COMPARATIVO					
Variable Aleatoria Variable Fija		PRUEBAS NO PARAMÉTRICAS			PRUEBAS PARAMÉTRICAS
		NOMINAL DICOTÓMICA	NOMINAL POLITÓMICA	ORDINAL	NUMÉRICA
Estudio Transversal Muestras Independientes	Un grupo	X <sup>2</sup> Bondad de Ajuste Binomial	X <sup>2</sup> Bondad de Ajuste	X <sup>2</sup> Bondad de Ajuste	T de Student (una muestra)
	Dos grupos	X <sup>2</sup> Bondad de Ajuste Corrección de Yates Test exacto de Fisher	X <sup>2</sup> de Homogeneidad	U Mann-Withney	T de Student (muestras Independientes)
	Más de dos grupos	X <sup>2</sup> Bondad de Ajuste	X <sup>2</sup> Bondad de Ajuste	H Kruskal-Wallis	ANOVA con un factor INTERSujetos
Estudio Longitudinal Muestras Relacionadas	Dos medidas	Mc Nemar	Q de Cochran	Wilcoxon	T de Student (muestras Relacionadas)
	Más de dos Medidas	Q de Cochran	Q de Cochran	Friedman	ANOVA para medidas repetidas (INTRAsujeto)

Fuente: Elaboración propia

### 5.5.1. Hipótesis General

H0: Si proponemos una mejora en la gestión logística mediante el uso de metodologías ágiles entonces NO incrementará la efectividad en una pequeña empresa productora de agua de mesa.

H1: Si proponemos una mejora en la gestión logística mediante el uso de metodologías ágiles entonces incrementará la efectividad en una pequeña empresa productora de agua de mesa.

Para la validación de prueba de hipótesis 1 se tomó en cuenta la tabla de resultados de la efectividad más la eficiencia actual sin las propuestas de mejora y con las propuestas de mejora en la efectividad de la gestión logística. Luego se pasó a simular en el programa de SPSS, el cual dio como resultado las siguientes tablas:

Tabla 60: Tabla descriptivos N°1

			<b>Descriptivos</b>	
			Estadístico	Desv. Error
Efectividad de la gestión logística actual	Media		32,5680	,67888
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	31,1471	
		Límite superior	33,9889	
	Media recortada al 5%		32,5306	
	Mediana		33,5500	
	Varianza		9,218	
	Desv. Desviación		3,03604	
	Mínimo		28,06	
	Máximo		37,75	
	Rango		9,69	
	Rango intercuartil		5,39	
	Asimetría		-,146	,512
	Curtosis		-1,424	,992
	Efectividad de la gestión logística mejorado	Media		83,7345
95% de intervalo de confianza para la media		Límite inferior	82,8702	
		Límite superior	84,5988	
Media recortada al 5%			83,7450	
Mediana			83,7550	
Varianza			3,410	
Desv. Desviación			1,84675	

Mínimo	79,70	
Máximo	87,58	
Rango	7,88	
Rango intercuartil	2,50	
Asimetría	-,037	,512
Curtosis	,482	,992

Fuente: Elaboración propia

Para hallar la prueba de normalidad se tiene como hipótesis nula y alterna:

$H_0$ : No hay diferencia significativa si proponemos una mejora en la gestión logística mediante el uso de metodologías ágiles entonces incrementará la efectividad en una pequeña empresa productora de agua de mesa.

$H_1$ : Existe diferencia significativa si proponemos una mejora en la gestión logística mediante el uso de metodologías ágiles entonces incrementará la efectividad en una pequeña empresa productora de agua de mesa.

Como la muestra consta de 20 datos y es menor a 50 se analizó la normalidad Shapiro –Wilk. Ver Tabla N° 61.

Tabla 61: Tabla prueba de normalidad N°1

<b>Pruebas de normalidad</b>						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Efectividad de la gestión logística actual	,216	20	,015	,906	20	,053
Efectividad de la gestión logística mejorado	,097	20	,200*	,988	20	,995

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia

Se calcula la normalidad:

Kolmogorov-Smirnov: Muestras grandes >50

Shapiro Wilk: Muestras pequeñas <50

P-Valor  $\geq \alpha$  acepta  $H_0$  = Los datos provienen de una distribución normal.

P-Valor  $< \alpha$  acepta  $H_1$  = Los datos no provienen de una distribución normal.

Se acepta  $H_0$  puesto a que su nivel de significación es  $>0.05$ , siendo esta una distribución normal. Ver tabla N° 62.

Tabla 62: Prueba de normalidad N°1

NORMALIDAD		
P-valor (Actual sin mejora) = 0.053	>	$\alpha = 0.05$
P-valor (Mejorado) = 0.995	>	$\alpha = 0.05$

Fuente: Elaboración propia

### Prueba T-Student

A continuación, se presenta los resultados. Ver Tabla N° 65.

Tabla 63: Prueba T de student de efectividad de la cadena

		Prueba de muestras emparejadas							
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Efectividad de la gestión logística actual - Efectividad de la gestión logística mejorado	-51,16650	3,94414	,88194	-53,01241	-49,32059	-58,016	19	,000

Fuente: Elaboración propia

Del análisis realizado se obtuvo una significancia de 0.000 por ende se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ), aceptando de esta manera la hipótesis alterna ( $H_1$ ).

### 5.5.2. Hipótesis específica 1

$H_0$ : Si proponemos una mejora en la gestión logística mediante el uso de metodologías ágiles entonces NO aumentará la eficiencia de procesamiento de pedidos en una pequeña empresa productora de agua de mesa.

$H_1$ : Si proponemos una mejora en la gestión logística mediante el uso de metodologías ágiles entonces aumentará la eficiencia de procesamiento de pedidos en una pequeña empresa productora de agua de mesa.

Para la validación de prueba de hipótesis 1 se tomó en cuenta la tabla de resultados del formato de toma de tiempos sin la propuesta mejora y con las propuestas de mejora de tiempos de procesamiento de pedidos. Ver tabla N° 64.

Tabla 64: Tiempos de procesamiento de pedidos sin mejora - mejorado

<b>Intentos</b>	<b>Tiempos de Procesamiento de Pedidos Actual</b>	<b>Tiempos de Procesamiento de Pedidos Mejorado</b>
1	76,54	22,49
2	83,46	30,16
3	59,47	28,27
4	68,05	28,09
5	79,02	25,16
6	64,45	25,12
7	69,45	25,02
8	84,56	23,35
9	71,46	26,06
10	70,23	22,18
11	77,45	29,36
12	72,64	28,01
13	89,61	25,02
14	85,41	24,05
15	75,59	30,15
16	82,16	26,21
17	74,59	23,38
18	67,87	30,04
19	62,49	27,53
20	66,09	27,25
21	62,46	26,09
22	65,48	30,05
23	64,91	24,02
24	66,15	22,65

<b>25</b>	72,16	24,56
<b>26</b>	60,14	30,49
<b>27</b>	74,67	28,41
<b>28</b>	70,98	29,04
<b>29</b>	66,49	22,07
<b>30</b>	60,34	25,43
<b>31</b>	71,79	22,38
<b>32</b>	73,98	27,25
<b>33</b>	66,49	27,04
<b>34</b>	66,04	28,79
<b>35</b>	59,46	27,95
<b>36</b>	60,49	
<b>37</b>	68,48	
<b>38</b>	69,49	
<b>39</b>	75,49	
<b>Tiempo Estándar</b>	<b>85,66</b>	<b>25,20</b>

Fuente: Elaboración propia

Para hallar estos porcentajes, se tuvo que aplicar la fórmula del indicador mostrada en la matriz de consistencia:  $(T. \text{ nuevo} - T. \text{ actual}) / T. \text{ actual}$

Luego se pasó a simular en el programa de SPSS, el cual dio como resultado las siguientes tablas:

Tabla 65: Tabla descriptivos N°2

<b>Descriptivos</b>			Estadístico	Desv. Error
Tiempos de Procesamiento de Pedidos Actual	Media		70,9309	1,32865
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	68,2307	
		Límite superior	73,6310	
		Media recortada al 5%	70,6302	

	Mediana	70,2300	
	Varianza	61,786	
	Desv. Desviación	7,86042	
	Mínimo	59,46	
	Máximo	89,61	
	Rango	30,15	
	Rango intercuartil	10,11	
	Asimetría	,566	,398
	Curtosis	-,285	,778
	Media	26,3749	,44408
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	25,4724
		Límite superior	27,2773
	Media recortada al 5%	26,3906	
Tiempos de Procesamiento de Pedidos Mejorado	Mediana	26,2100	
	Varianza	6,902	
	Desv. Desviación	2,62722	
	Mínimo	22,07	
	Máximo	30,49	
	Rango	8,42	
	Rango intercuartil	4,36	
	Asimetría	-,095	,398
	Curtosis	-1,183	,778

Fuente: Elaboración propia

Para hallar la prueba de normalidad se tiene como hipótesis nula y alterna:

H<sub>0</sub>: No hay diferencia significativa si proponemos una mejora en la gestión logística mediante el uso de metodologías ágiles entonces aumentará la eficiencia de procesamiento de pedidos en una pequeña empresa productora de agua de mesa.

H<sub>1</sub>: Existe diferencia significativa si proponemos una mejora en la gestión logística mediante el uso de metodologías ágiles entonces aumentará la eficiencia de procesamiento de pedidos en una pequeña empresa productora de agua de mesa.

Como la muestra consta de 35 datos y es mayor 30 se analizó la normalidad Kolmogorov-Smirnov<sup>a</sup>. Ver Tabla N° 66.

Tabla 66: Tabla prueba de normalidad N°2

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Tiempos de Procesamiento de Pedidos Actual	,114	35	,200*	,957	35	,190
Tiempos de Procesamiento de Pedidos Mejorado	,097	35	,200*	,946	35	,086

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia

Se calcula la normalidad:

Kolmogorov-Smirnov: Muestras grandes >30

Shapiro Wilk: Muestras pequeñas <30

P-Valor  $\geq \alpha$  acepta  $H_0$  = Los datos provienen de una distribución normal.

P-Valor  $< \alpha$  acepta  $H_1$  = Los datos no provienen de una distribución normal.

Se acepta  $H_0$  puesto a que su nivel de significación es  $>0.05$ , siendo esta una distribución normal. Ver tabla N° 67.

Tabla 67: Prueba de normalidad N°2

NORMALIDAD		
P-valor (Actual sin mejora) = 0.190	>	$\alpha = 0.05$
P-valor (Mejorado) = 0.086	>	$\alpha = 0.05$

Fuente: Elaboración propia

Prueba Wilcoxon

A continuación, se presenta los resultados. Ver Tabla N° 68.

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

	%Busqueda Mejorada - % Busqueda Sin Mejorar
Z	-5,579 <sup>b</sup>
Sig. asintótica (bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Tabla 68: Wilcoxon de student de tiempos de procesamiento de pedidos

Fuente: Elaboración propia

Del análisis realizado se obtuvo una significancia de 0.000 por ende se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ), aceptando de esta manera la hipótesis alterna ( $H_1$ ).

### 5.5.3. Hipótesis específica 2

$H_0$ : Si proponemos una mejora en la gestión logística mediante el uso de metodologías ágiles entonces NO aumentará la eficacia de gestión de stocks de pedidos en una pequeña empresa productora de agua de mesa.

$H_1$ : Si proponemos una mejora en la gestión logística mediante el uso de metodologías ágiles entonces aumentará la eficacia de gestión de stocks de pedidos en una pequeña empresa productora de agua de mesa.

Para la validación de prueba de hipótesis 2 se tomó en cuenta la tabla de resultados de la encuesta realizada sin la propuesta de mejora y con las propuestas de mejora de la eficacia de gestión de stocks de pedidos. Ver tabla N° 69.

Tabla 69: Tabla de eficacia de gestión de stocks de pedidos actual sin mejora - mejorado

N°	Encuesta status empresa	Encuesta status
	actual	empresa mejorada
1	2,5	5,0
2	2,6	5,0
3	2,5	5,0
4	2,5	5,0
5	2,8	5,0

6	2,7	5,0
7	2,5	4,0
8	2,8	5,0
9	2,5	5,0
10	2,6	5
<b>Puntaje de Satisfacción</b>	<b>2.6</b>	<b>4.9</b>
<b>%Satisfacción</b>	<b>52%</b>	<b>98%</b>

Fuente: Elaboración propia

Para hallar estos porcentajes, se tuvo que aplicar el indicador mostrado en la matriz de consistencia: Cumplimiento de actividades

Luego se pasó a simular en el programa SPSS, el cual dio como resultado las siguientes tablas:

Tabla 70: Tabla descriptivos N°3

			Estadístico	Desv. Error
eficacia de gestión de stocks Actual	Media		2,5769	,04013
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	2,4861	
		Límite superior	2,6677	
	Media recortada al 5%		2,5726	
	Mediana		2,5385	
	Varianza		,016	
	Desv. Desviación		,12692	
	Mínimo		2,46	
	Máximo		2,77	
	Rango		,31	
	Rango intercuartil		,25	
	Asimetría		,649	,687
	Curtosis		-1,287	1,334
	Media		4,9000	,10000

eficacia de gestión de stocks Mejorado	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	4,6738	
		Límite superior	5,1262	
	Media recortada al 5%		4,9444	
	Mediana		5,0000	
	Varianza		,100	
	Desv. Desviación		,31623	
	Mínimo		4,00	
	Máximo		5,00	
	Rango		1,00	
	Rango intercuartil		,00	
	Asimetría		-3,162	,687
	Curtosis		10,000	1,334

Fuente: Elaboración propia

Para hallar la prueba de normalidad se tiene como hipótesis nula y alterna:

$H_0$ : No hay diferencia significativa si proponemos una mejora en la gestión logística mediante el uso de metodologías ágiles entonces aumentará la eficacia de gestión de stocks de pedidos en una pequeña empresa productora de agua de mesa.

$H_1$ : Existe diferencia significativa si proponemos una mejora en la gestión logística mediante el uso de metodologías ágiles entonces aumentará la eficacia de gestión de stocks de pedidos en una pequeña empresa productora de agua de mesa.

Como la muestra consta de 10 datos y es menor a 30 se analizó la normalidad Shapiro –Wilk. Ver Tabla N° 71.

Tabla 71: Tabla prueba de normalidad N°3

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
eficacia de gestión de stocks Actual	,219	10	,191	,826	10	,030
eficacia de gestión de stocks Mejorado	,524	10	,000	,366	10	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia

Se calcula la normalidad:

Kolmogorov-Smirnov: Muestras grandes >30

Shapiro Wilk : Muestras pequeñas <30

P-Valor  $\geq \alpha$  acepta  $H_0$  = Los datos provienen de una distribución normal.

P-Valor  $< \alpha$  acepta  $H_1$  = Los datos no provienen de una distribución normal.

Se acepta  $H_0$  puesto a que su nivel de significación es  $>0.05$ , siendo esta una distribución normal. Ver tabla N° 72.

Tabla 72: Prueba de normalidad N°3

NORMALIDAD		
P-valor (Actual sin mejora) = 0.030	>	$\alpha = 0.05$
P-valor (Mejorado) = 0.000	>	$\alpha = 0.05$

Fuente: Elaboración propia

### Prueba T Student

A continuación, se presenta los resultados. Ver Tabla N° 73.

Tabla 73: Prueba T Student de la eficacia de gestión de stocks de pedidos sin mejora y

		Prueba de muestras emparejadas							
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	eficacia de gestión de stocks Actual - eficacia de gestión de stocks Mejorado	-2,32308	,30078	,09511	-2,53824	-2,10791	-24,424	9	,000

mejorado

Fuente: Elaboración propia

Del análisis realizado se obtuvo una significancia de 0.00 por ende se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ), aceptando de esta manera la hipótesis alterna ( $H_1$ ).

### 5.5.4. Hipótesis específica 3

H0: Si proponemos una mejora en la gestión logística mediante el uso de metodologías ágiles entonces NO aumentará la eficiencia en el proceso de abastecimiento en una pequeña empresa productora de agua de mesa.

H1: Si proponemos una mejora en la gestión logística mediante el uso de metodologías ágiles entonces aumentará la eficiencia en el proceso de abastecimiento en una pequeña empresa productora de agua de mesa.

Para la validación de prueba de hipótesis 3 se tomó en cuenta la tabla de resultados del formato de toma de tiempos sin la propuesta de mejora y con las propuestas de mejora para eficiencia en el proceso de abastecimiento. Ver tabla N° 74

Tabla 74: Tabla Eficiencia en el proceso de abastecimiento sin mejora – mejorado

<b>Intentos</b>	<b>Toma de tiempos para la eficiencia en el proceso de abastecimiento Actual</b>	<b>Toma de tiempos para la eficiencia en el proceso de abastecimiento Mejorado</b>
<b>1</b>	85,63	20,01
<b>2</b>	100,49	24,53
<b>3</b>	100,87	16,28
<b>4</b>	100,13	18,31
<b>5</b>	98,97	22,43
<b>6</b>	97,35	22,61
<b>7</b>	93,26	24,58
<b>8</b>	98,12	16,06
<b>9</b>	97,09	20,43
<b>10</b>	91,29	21,56
<b>11</b>	103,49	17,51
<b>12</b>	89,16	19,03
<b>13</b>	97,01	25,50
<b>14</b>	101,64	22,40
<b>15</b>	103,49	18,06
<b>16</b>	99,78	21,09

<b>17</b>	84,16	19,41
<b>18</b>	87,13	19,58
<b>19</b>	95,76	22,63
<b>20</b>	83,15	19,74
<b>21</b>	90,46	18,80
<b>22</b>	85,64	21,66
<b>23</b>	88,34	22,13
<b>24</b>	83,15	19,59
<b>25</b>	85,49	17,40
<b>26</b>	89,76	23,63
<b>27</b>	83,06	18,75
<b>28</b>		21,40
<b>29</b>		20,02
<b>30</b>		23,46
<b>31</b>		17,90
<b>32</b>		18,94
<b>33</b>		18,49
<b>34</b>		22,46
<b>35</b>		22,56
<b>36</b>		22,89
<b>37</b>		25,06
<b>Tiempo Estándar</b>	<b>109,42</b>	<b>19,80</b>

Fuente: Elaboración propia

Para hallar estos porcentajes, se tuvo que aplicar la fórmula del indicador mostrada en la matriz de consistencia:  $(T. \text{ nuevo} - T. \text{ actual}) / T. \text{ actual}$

Luego se pasó a simular en el programa SPSS, el cual dio como resultado las siguientes tablas:

Tabla 75: Tabla descriptivos N°4

		Descriptivos		Estadístico	Desv. Error
Toma de tiempos para la eficiencia en el proceso de abastecimiento Actual	Media			93,1063	1,33824
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior		90,3555	
		Límite superior		95,8571	
	Media recortada al 5%			93,0863	
	Mediana			93,2600	
	Varianza			48,354	
	Desv. Desviación			6,95372	
	Mínimo			83,06	
	Máximo			103,49	
	Rango			20,43	
	Rango intercuartil			14,14	
	Asimetría			-,062	,448
	Curtosis			-1,508	,872
	Toma de tiempos para la eficiencia en el proceso de abastecimiento Mejorado	Media			20,5078
95% de intervalo de confianza para la media		Límite inferior		19,5019	
		Límite superior		21,5136	
Media recortada al 5%				20,4876	
Mediana				20,0100	
Varianza				6,465	
Desv. Desviación				2,54272	
Mínimo				16,06	
Máximo				25,50	
Rango				9,44	
Rango intercuartil				3,68	
Asimetría				,163	,448
Curtosis				-,714	,872

Fuente: Elaboración propia

Para hallar la prueba de normalidad se tiene como hipótesis nula y alterna:

H<sub>0</sub>: No hay diferencia significativa si proponemos una mejora en la gestión logística mediante el uso de metodologías ágiles entonces aumentará la eficiencia en el proceso de abastecimiento en una pequeña empresa productora de agua de mesa.

H<sub>1</sub>: Existe diferencia significativa si proponemos una mejora en la gestión logística mediante el uso de metodologías ágiles entonces aumentará la eficiencia en el proceso de abastecimiento en una pequeña empresa productora de agua de mesa.

Como la muestra consta de 27 datos y es menor a 30 se analizó la normalidad Shapiro –Wilk. Ver Tabla N° 76.

Tabla 76: Tabla prueba de normalidad N°4

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Toma de tiempos para la eficiencia en el proceso de abastecimiento Actual	,157	27	,085	,914	27	,028
Toma de tiempos para la eficiencia en el proceso de abastecimiento Mejorado	,100	27	,200*	,975	27	,748

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia

Se calcula la normalidad:

Kolmogorov-Smirnov: Muestras grandes >30

Shapiro Wilk : Muestras pequeñas <30

P-Valor  $\geq \alpha$  acepta H<sub>0</sub> = Los datos provienen de una distribución normal.

P-Valor  $< \alpha$  acepta H<sub>1</sub> = Los datos no provienen de una distribución normal.

Se acepta H<sub>0</sub> puesto a que su nivel de significación es  $>0.05$ , siendo esta una distribución normal. Ver tabla N° 77.

Tabla 77: Prueba de normalidad N°4

NORMALIDAD		
P-valor (Actual sin mejora) = 0.028	>	$\alpha = 0.05$
P-valor (Mejorado) = 0.748	>	$\alpha = 0.05$

Fuente: Elaboración propia

### Prueba T Student

A continuación, se presenta los resultados. Ver Tabla N° 78.

Tabla 78: Prueba T Student del proceso de compra sin mejora y mejorado

		Prueba de muestras emparejadas							
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Toma de tiempos para la eficiencia en el proceso de abastecimiento Actual - Toma de tiempos para la eficiencia en el proceso de abastecimiento Mejorado	72,59852	7,26183	1,39754	69,72583	75,47120	51,947	26	,000

Fuente: Elaboración propia

Del análisis realizado se obtuvo una significancia de 0.000 por ende se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ), aceptando de esta manera la hipótesis alterna ( $H_1$ ).

Tabla 79: Resumen de resultados

Hipótesis Específica	Variabes Independiente	Variabes Dependiente	Indicador	Pre-Test	Post-Test	Diferencia
Si proponemos una mejora en la gestión logística mediante el uso de metodologías ágiles entonces aumentará la eficiencia de procesamiento de pedidos en una pequeña empresa productora de agua de mesa.	La propuesta de mejora en la gestión logística	Eficiencia de procesamiento de pedidos	Mejora vs No mejora	85,66	25,20	Se obtuvo una mejora de 60,46 seg. a favor a 70,8%
Si proponemos una mejora en la gestión logística mediante el uso de metodologías ágiles entonces aumentará la eficacia de gestión de stocks de pedidos en una pequeña empresa productora de agua de mesa.	La propuesta de mejora en la gestión logística	Eficacia de la gestión de stocks	Mejora vs No mejora	52%	98%	Se aumentó en 46%
Si proponemos una mejora en la gestión logística mediante el uso de metodologías ágiles entonces aumentará la eficiencia en el proceso de abastecimiento en una pequeña empresa productora de agua de mesa.	La propuesta de mejora en la gestión logística	Eficiencia en el proceso de abastecimiento	Mejora vs No mejora	109,42	19,80	Se obtuvo una mejora de 89,62 seg. a favor a 81,9%

Fuente: Elaboración propia

## CONCLUSIONES

1. La propuesta de mejora mediante el uso de metodologías ágiles presentada en la tesis brindó resultados positivos, al mostrar que los tiempos de los procesos de venta y abastecimiento se reducen considerablemente, además de tener la aprobación de los colaboradores de la empresa, obteniéndose una efectividad de 90% y según el análisis financiero, se obtiene un valor actual neto a 5 años de S/ 27897.64; por lo que se puede concluir que la propuesta incrementa la efectividad de la gestión logística, optimizando sus procesos logísticos y dando un salto hacia la transformación digital permitiéndole ser más competitiva en el mercado.
2. Se concluye que, la propuesta de mejora mediante el uso de metodologías ágiles, en base a la toma de tiempos realizada, produciría una variación de tiempos en promedio de -70.58% en los procesamientos de pedido, evidenciando una reducción de tiempos y aumentando la eficiencia en el procesamiento de pedidos.
3. Por otro lado, la propuesta de mejora mediante el uso de metodologías ágiles mejora la eficacia del proceso de gestión de stocks, donde se obtuvo, en base a las encuestas realizadas al inicio y al final, teniendo una eficacia del 52% en la situación actual, y un 98% de eficacia en la propuesta de mejora, debido a que la solución presenta una serie de herramientas que facilitan las actividades de los colaboradores, reduciendo el error humano.
4. Del mismo modo, la propuesta de mejora mediante el uso de metodologías ágiles mejora la eficiencia del proceso de abastecimiento, al mostrar una variación de los tiempos en promedio de -81.90 %, debido a que la información necesaria para el desarrollo de la actividad se encuentra dentro del software.

## RECOMENDACIONES

1. Al tener resultados positivos respecto a efectividad y en el análisis financiero, se recomienda proceder con un plan de implementación de la propuesta de mejora, donde se incluya un proceso de revisión final del software para realizar mejores adaptaciones (en caso se requiera), y una marcha blanca, para realizar pruebas dentro de las actividades laborales.
2. Se recomienda, realizar otra toma de tiempos dentro de una marcha blanca, para identificar, con todos los impedimentos que existen en el trabajo, un mejor tiempo estándar del proceso de procesamiento de pedidos. Además, mejorar la calidad de atención a los clientes, para reducir el porcentaje de rechazo que este proceso pudiese tener.
3. Se recomienda realizar un seguimiento al abastecimiento del almacén de la empresa, y que se estandarice la actualización del sistema generado en esta propuesta, a manera de poder aprovechar todo el valor que genera el software. El objetivo con esto es tener la información actualizada y en tiempo real, disponible para todo aquel que la necesite.
4. Se recomienda realizar mediciones de tiempos dentro de la marcha blanca, a manera de obtener un tiempo estándar donde se consideren todos los pormenores que se pueden presentar dentro de las actividades laborales en vivo en el proceso de abastecimiento. Además, se recomienda realizar una conexión de SYSTOCK con una plataforma de correos como Gmail o Outlook, a manera de automatizar los correos con los proveedores.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Yarleque J. (2016). *Propuesta de automatización del proceso de acceso a la información pública caso: Perupetro* (Tesis de Pregrado). Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima-Perú. Recuperado de <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/>
- Hanco, H. (2019). *Implementación de un nuevo modelo de servicio computacional para mejorar la comunicación interna Universitaria Nacional de San Antonio Abad del Cusco*. (Tesis de doctorado). Universidad Nacional de San Antonio de Abad, Cusco-Perú. Recuperado de <http://repositorio.unfv.edu.pe/>
- Pineda, O. (2017). *Efecto de la Implementación de un Software Logístico en la Gestión de Almacenes de la Empresa Grupo Pineda, Región San Martín, 2017* (Tesis de Maestría). Universidad César Vallejo, Lima-Perú. Recuperado de <https://repositorio.ucv.edu.pe/>
- Echeverría, J. (2017). *Estrategia de optimización de la cadena de suministro para Comercial Davis S.A.* (Tesis de maestría). Universidad de Chile, Santiago de Chile-Chile. Recuperado de <https://repositorio.uchile.cl/>
- Quintero, A., Sotomayor, J. (2018). *Propuesta de mejora del proceso logístico de la empresa TRAMACOEXPRESS CIA.LTDA del Cantón Durán* (Tesis de pregrado). Universidad de Guayaquil, Guayaquil-Ecuador. Recuperado de <http://repositorio.ug.edu.ec/>
- Ubilla, M. (2018). *Implementación de un sistema automático asistido computacionalmente, para la administración de pedidos en una mediana empresa industrial* (Tesis de Pregrado). Universidad Andrés Bello, Santiago de Chile-Chile. Recuperado de <https://repositorio.unab.cl/>
- Lapiedra, R., Devece, C., Guiral, J. (2011). *Introducción a la gestión de sistemas de información en la empresa*. Castelló, España: Universitat Jaume I
- Takeuchi, H., Nonaka, I. (1986). Harvard Business Review. *The New New Product Development Game*. Recuperado de <https://hbr.org/1986/01/the-new-new-product-development-game>

- Hilbert, M., López, P. (Abril, 2011). Science. The World's Technological Capacity to Store, Communicate, and Compute Information. <https://www.science.org/doi/abs/10.1126/science.1200970>
- Marazzi, A (2014). BlogThink.com. *La evolución en la tecnología de almacenamiento*. Recuperado de: <https://blogthinkbig.com/la-evolucion-en-la-tecnologia-de-almacenamiento>
- Satpathy, T. (2017). *Una guía para el Cuerpo de Conocimiento de Scrum*. Arizona-Estados Unidos: ScrumStudy
- Sánchez, G. (2019). HappyDevops. *User Stories: El proceso de las 3 C'S de Ron Jeffries*. Recuperado de: [https://happydevops.com/2019/12/12/user-stories-el-proceso-de-las-3-cs-de-ron-jeffries/#:~:text=Ron%20Jeffries%20en%20el%20libro,\)%20Card%2C%20Conversation%2C%20Confirmation.](https://happydevops.com/2019/12/12/user-stories-el-proceso-de-las-3-cs-de-ron-jeffries/#:~:text=Ron%20Jeffries%20en%20el%20libro,)%20Card%2C%20Conversation%2C%20Confirmation.)
- Schwaber, K., Sutherland, J. (2020). *Guía definitiva de Scrum*. Recuperado de <https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v2020/2020-Scrum-Guide-Spanish-Latin-South-American.pdf>
- Hernández, R., Fernández, C., Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. México D.F.-México: McGraw Hill.
- Ñaupas, H., Mejía, E., Novoa, E., Villagómez, A. (2014). *Metodología de la Investigación*. Bogotá-Colombia: Ediciones de la U.
- Buendía, L.; Colás, P. y Hernández F. (2011): *Métodos de investigación en Psicopedagogía*. Madrid-España: Mc Graw – Hill.
- Pressman R. (2010). *Ingeniería del software*. México D.F.-México: McGraw Hill.
- Mejía C. (1998): Indicadores de Efectividad y Eficacia. Recuperado de [https://www.planning.com.co/bd/valor\\_agregado/Octubre1998.pdf](https://www.planning.com.co/bd/valor_agregado/Octubre1998.pdf)
- Lara, C., Figueroa, L. (2020). *Metodología ágil para el desarrollo de aplicaciones móviles educativas*. Recuperado de [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/103770/Documento\\_completo.p](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/103770/Documento_completo.p)

df-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Rojas, M., Jaimes, L., Valencia, M. (2017). *Efectividad, eficacia y eficiencia en equipos de trabajo*. Recuperado de

<https://www.revistaespacios.com/a18v39n06/a18v39n06p11.pdf>

Pita S., Pértegas S. (2002). Investigación cuantitativa y cualitativa. Recuperado de

<https://homepage.cem.itesm.mx/amaya.arribas/diferenciascualti-cuant.pdf>

## ANEXOS

### Anexo 1: Matriz de Consistencia

Título: Propuesta de mejora en la gestión logística para incrementar la efectividad mediante el uso de metodologías ágiles en una empresa productora de agua de mesa					
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES GENERALES	INDICADORES	METODOLOGÍA
¿Cómo la propuesta de mejora en la gestión logística incrementa la efectividad mediante el uso de metodologías ágiles en una pequeña empresa productora de agua de mesa?	Proponer una mejora en la gestión logística para incrementar la efectividad mediante el uso de metodologías ágiles en una pequeña empresa productora de agua de mesa.	Si proponemos una mejora en la gestión logística mediante el uso de metodologías ágiles entonces incrementará la efectividad en una pequeña empresa productora de agua de mesa.	<b>INDEPENDIENTE</b> X: Mejora <b>DEPENDIENTE</b> Y: Efectividad	$\left[ \frac{\text{Puntaje de eficacia} + \text{Puntaje de eficiencia}}{2} \right] / \text{Puntaje Máximo} \times 100\%$	<b>Tipo:</b> Aplicada <b>Nivel:</b> Explicativo. <b>Tipos de Diseño:</b> Cuasiexperimental. <b>Enfoque:</b> Cuantitativo.
<b>PROBLEMA ESPECÍFICO 1</b> ¿Cómo la propuesta de mejora en la gestión logística aumenta la eficiencia de procesamiento de pedidos mediante el uso de metodologías ágiles en una pequeña empresa productora de agua de mesa?	<b>OBJETIVOS ESPECÍFICO 1</b> Proponer una mejora en la gestión logística para aumentar la eficiencia de procesamiento de pedidos mediante el uso de metodologías ágiles en una pequeña empresa productora de agua de mesa.	<b>HIPÓTESIS ESPECÍFICA 1</b> Si proponemos una mejora en la gestión logística mediante el uso de metodologías ágiles entonces aumentará la eficiencia de procesamiento de pedidos en una pequeña empresa productora de agua de mesa.	<b>VARIABLES DEPENDIENTE ESPECÍFICA 1</b> Y1: Eficiencia de procesamiento de pedidos	<b>DEPENDIENTE</b> Eficiencia de procesamiento de pedidos	<b>Población:</b> Los colaboradores de una pequeña empresa productora de agua de mesa que trabajarán con el software. Población: 10 colaboradores.  <b>Muestra:</b> Los colaboradores de una pequeña empresa productora de agua de mesa que trabajarán con el software. Muestra: 10 colaboradores
<b>PROBLEMA ESPECÍFICO 2</b> ¿Cómo la propuesta de mejora en la gestión logística aumenta la eficacia de gestión de stocks mediante el uso de metodologías ágiles en una pequeña empresa productora de agua de mesa?	<b>OBJETIVOS ESPECÍFICO 2</b> Proponer una mejora en la gestión logística para aumentar la eficacia de gestión de stocks de pedidos mediante el uso de metodologías ágiles en una pequeña empresa productora de agua de mesa.	<b>HIPÓTESIS ESPECÍFICA 2</b> Si proponemos una mejora en la gestión logística mediante el uso de metodologías ágiles entonces aumentará la eficacia de gestión de stocks de pedidos en una pequeña empresa	<b>VARIABLES DEPENDIENTE ESPECÍFICA 2</b> Y2: Eficacia en la gestión de stocks	<b>DEPENDIENTE</b> Eficacia de la gestión de stocks	

		productora de agua de mesa.			<b>Técnica de recolección de datos:</b> - Encuestas. - Toma de tiempos - Observación no experimental.
<b>PROBLEMA ESPECÍFICO 3</b> ¿Cómo la propuesta de mejora en la gestión logística aumenta la eficiencia en el proceso de abastecimiento mediante el uso de metodologías ágiles en una pequeña empresa productora de agua de mesa?	<b>OBJETIVOS ESPECÍFICO 3</b> Proponer una mejora en la gestión logística para aumentar la eficiencia en el proceso de abastecimiento mediante el uso de metodologías ágiles en una pequeña empresa productora de agua de mesa.	<b>HIPÓTESIS ESPECÍFICA 3</b> Si proponemos una mejora en la gestión logística mediante el uso de metodologías ágiles entonces aumentará la eficiencia en el proceso de abastecimiento en una pequeña empresa productora de agua de mesa.	<b>VARIABLES DEPENDIENTE ESPECÍFICA 3</b> Y3: Eficiencia en el proceso de abastecimiento	<b>DEPENDIENTE</b> Eficiencia en el proceso de abastecimiento	<b>Técnica de procesamiento de datos:</b> - Bizagi Modeler (Diagramas de flujo) - Diagrama de Ishikawa - Programa de análisis: SPSS. - Microsoft Excel. - Diagrama de Pareto. -Árbol del problema

## Anexo 2: Certificado – Sustento de especialización en analista en Supply Chain Management validado por CENTRUM PUCP.



### CERTIFICADO

CENTRUM PUCP, Business School de la Pontificia Universidad Católica del Perú certifica que:

**JORGE FRANCO CASTRO CABALLERO**

aprobó satisfactoriamente el Curso de Especialización para Analista en Supply Chain Management, desarrollado del 25 de julio al 21 de noviembre del 2020 con un total de 54 horas.

Lima, 29 de diciembre del 2020

  
PERCY SAMOEL MARQUINA FELDMAN  
DIRECTOR GENERAL

  
CLARA FRANCISCA ROSSELLÓ  
MARTÍNEZ  
DIRECTORA DE EDUCACIÓN EJECUTIVA

El presente certificado y las firmas consignadas en ella han sido emitidas a través de medios digitales, al amparo de lo dispuesto en el artículo 141-A del Código Civil: "Artículo 141-A.- En los casos en que la ley establezca que la manifestación de voluntad debe hacerse a través de alguna formalidad expresa o requerida de firma, ésta podrá ser generada o comunicada a través de medios electrónicos, ópticos o cualquier otro análogo. Tratándose de instrumentos públicos, la autoridad competente deberá dejar constancia del medio empleado y conservar una versión íntegra para su ulterior consulta."

#### Plan de estudios

Código de verificación: UP1JSMJY

Supply Chain Management  
Impactos Financieros de la Cadena de Suministro  
Cadenas de Suministro Lean  
Seminario de Competencias

Calificativo: 17.03

Inscrito bajo el N° de documento digital **2020-641-B-0007472-01**  
en el Registro de diplomaturas y certificados de cursos especiales.

Lima, 29 de diciembre del 2020

  
CARLOS ALBERTO RIVERA DIEZ  
JEFE DE SERVICIOS ACADÉMICOS

Verifique la autenticidad de este documento digital desde el enlace: [www.pucp.edu.pe/certificaciones](http://www.pucp.edu.pe/certificaciones)

Anexo 3: Certificado – Sustento de capacitación Scrum Master



**Anexo 4: Certificado – Sustento de capacitación Scrum Product Owner**



**CERTIFICADO DE APROBACIÓN**  
Felicitaciones:

**Jorge Franco Castro Caballero**

Te has convertido en un experto en:

**Scrum Product Owner - SPO Scrum Product Owner - SPO**

Educación completada en fecha ● **12-09-2021**

Con una duración de ● 6 horas

**CLOVER BRITO**  
Presidente

**NOHELIA BASTIDAS**  
VP Academia



G-Talent certifica la participación del estudiante y la culminación exitosa de la formación

## Anexo 5: Carta de presentación - Ing. Cesar Rivera Lynch

### CARTA DE PRESENTACIÓN

Sr. Ing. Cesar Rivera Lynch

Presente

**Asunto: Validación de instrumento a través de juicio de experto**

Nos es grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y asimismo, hacer de su conocimiento que, conocedores de su trayectoria académica y profesional, molestamos su atención al elegirlo como JUEZ EXPERTO para revisar el instrumento de medición que pretendemos utilizar en la investigación: **"PROPUESTA DE MEJORA EN LA GESTIÓN LOGÍSTICA PARA INCREMENTAR LA EFECTIVIDAD MEDIANTE EL USO DE METODOLOGÍAS ÁGILES EN EMPRESA PRODUCTORA DE AGUA DE MESA"**

Los instrumentos de medición a validar son;

- Encuesta de Status actual de la empresa: Esta encuesta tiene como objetivo en conocer, desde la perspectiva del colaborador, cómo se lleva a cabo la gestión logística en la empresa, tomando en cuenta las actividades de abastecimiento, gestión de pedidos de compra y la gestión del stock.
- Encuesta de cumplimiento de actividades de SYSTOCK: Esta encuesta tiene como objetivo conocer la percepción del colaborador tras usar el software desarrollado; permitiéndonos tener los resultados para evaluarlo mediante nuestros indicadores.

Expresándole nuestros más sinceros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.

Bach. Ing. Jorge Franco Castro Caballero/ Bach. Ing. Gerardo José Ordinola Meza

**Anexo 6: Validez del instrumento de investigación Juicio de Expertos - Ing. Cesar Rivera Lynch**

**Validez de instrumento de investigación Juicio de Expertos**

**TESIS: PROPUESTA DE MEJORA EN LA GESTIÓN LOGÍSTICA PARA INCREMENTAR LA EFECTIVIDAD MEDIANTE EL USO DE METODOLOGÍAS ÁGILES EN EMPRESA PRODUCTORA DE AGUA DE MESA**

**Indicaciones:**

Estimado Juez, una vez analizados los ítems pertinentes a la encuesta de evaluación del proceso de Gestión Logística, por favor califique con una escala de 1 al 5 señalando con una "X" la alternativa que usted considere correcta.

**Criterios de valoración:**

1= Deficiente, 2=Baja, 3=Regular, 4=Aceptable,5= Muy aceptable

Criterios	Descripción	Puntuación				
		1	2	3	4	5
Claridad	El cuestionario se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.				x	
Consistencia	El cuestionario posee una estructura concisa.				x	
Coherencia	El cuestionario tiene relación lógica con la variables de estudio.					x
Suficiencia	Las preguntas desarrolladas bastan para obtener información requerida.					x
Objetividad	El cuestionario esta expresado a través de información neutral e imparcial.					x
	<b>Subtotal</b>				8	15
	<b>Total</b>	23				

**Puntajes a validar**

De 5 a 10 Formato invalido, replantar.  
De 11 a 15 Formato invalido, cambiar.  
De 16 a 20 Formato valido, mejorar  
De 20 a más Formato valido,

**Opinión final: validado**



**Mg. César Rivera Lynch**

## Anexo 7: Carta de presentación - Ing. Jose Falcon Tuesta

### Validez de instrumento de investigación Juicio de Expertos

**TESIS: PROPUESTA DE MEJORA EN LA GESTIÓN LOGÍSTICA PARA INCREMENTAR LA EFECTIVIDAD MEDIANTE EL USO DE METODOLOGÍAS ÁGILES EN EMPRESA PRODUCTORA DE AGUA DE MESA**

#### Indicaciones:

Estimado Juez, una vez analizados los items pertinentes a la encuesta de evaluación del proceso de Gestión Logística, por favor califique con una escala de 1 al 5 señalando con una "X" la alternativa que usted considere correcta.

#### Criterios de valoración:

1= Deficiente, 2=Baja, 3=Regular, 4=Aceptable,5= Muy aceptable

Criterios	Descripción	Puntuación				
		1	2	3	4	5
Claridad	El cuestionario se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.				X	
Consistencia	El cuestionario posee una estructura concisa.				X	
Coherencia	El cuestionario tiene relación lógica con la variables de estudio.					X
Suficiencia	Las preguntas desarrolladas bastan para obtener información requerida.					X
Objetividad	El cuestionario esta expresado a través de información neutral e imparcial.					X
	<b>Subtotal</b>				8	15
	<b>Total</b>	23				

#### Puntajes a validar

De 5 a 10 Formato invalido, replantar.

De 11 a 15 Formato invalido, cambiar.

De 16 a 20 Formato valido, mejorar

De 20 a más Formato valido,

**Opinión final: validado**



Mg. César Rivera Lynch

Validez de instrumento de investigación Juicio de Expertos

TESIS: PROPUESTA DE MEJORA EN LA GESTIÓN LOGÍSTICA PARA INCREMENTAR LA EFECTIVIDAD MEDIANTE EL USO DE METODOLOGÍAS ÁGILES EN EMPRESA PRODUCTORA DE AGUA DE MESA

Indicaciones:

Estimado Juez, una vez analizados los ítems pertinentes a la encuesta de evaluación del proceso de Gestión Logística, por favor califique con una escala de 1 al 5 señalando con una "X" la alternativa que usted considere correcta.

Criterios de valoración:

1= Deficiente, 2=Baja, 3=Regular, 4=Aceptable,5= Muy aceptable

Criterios	Descripción	Puntuación				
		1	2	3	4	5
Claridad	El cuestionario se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.					x
Consistencia	El cuestionario posee una estructura concisa.				x	
Coherencia	El cuestionario tiene relación lógica con la variables de estudio.					x
Suficiencia	Las preguntas desarrolladas bastan para obtener información requerida.				x	
Objetividad	El cuestionario esta expresado a través de información neutral e imparcial.					x
	<b>Subtotal</b>					
	<b>Total</b>					23

Puntajes a validar

De 5 a 10 Formato invalido, replantar.

De 11 a 15 Formato invalido, cambiar.

De 16 a 20 Formato valido, mejorar

De 20 a más Formato valido,

Opinión final:

Considerar solicitar justificación de respuesta

a los encuestados \_\_\_\_\_

Experto

**Anexo 8: Validez del instrumento de investigación Juicio de Expertos - Ing. Jose Falcon Tuesta**

**CARTA DE PRESENTACIÓN**

**Sr. Ing. Jose Falcon Tuesta**

**Presente**

**Asunto: Validación de instrumento a través de juicio de experto**

Nos es grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y asimismo, hacer de su conocimiento que, conocedores de su trayectoria académica y profesional, molestamos su atención al elegirlo como JUEZ EXPERTO para revisar el instrumento de medición que pretendemos utilizar en la investigación: **"PROPUESTA DE MEJORA EN LA GESTIÓN LOGÍSTICA PARA INCREMENTAR LA EFECTIVIDAD MEDIANTE EL USO DE METODOLOGÍAS ÁGILES EN EMPRESA PRODUCTORA DE AGUA DE MESA"**

**Los instrumentos de medición a validar son;**

- Encuesta de Status actual de la empresa: Esta encuesta tiene como objetivo en conocer, desde la perspectiva del colaborador, cómo se lleva acabo la gestión logística en la empresa, tomando en cuenta las actividades de abastecimiento, gestión de pedidos de compra y la gestión del stock.
- Encuesta de cumplimiento de actividades de SYSTOCK: Esta encuesta tiene como objetivo conocer la percepción del colaborador tras usar el software desarrollado; permitiéndonos tener los resultados para evaluarlo mediante nuestros indicadores.

Expresándole nuestros más sinceros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.

Bach. Ing. Jorge Franco Castro Caballero/ Bach. Ing. Gerardo José Ordinola Meza

Validez de instrumento de investigación Juicio de Expertos

TESIS: PROPUESTA DE MEJORA EN LA GESTIÓN LOGÍSTICA PARA INCREMENTAR LA EFECTIVIDAD MEDIANTE EL USO DE METODOLOGÍAS ÁGILES EN EMPRESA PRODUCTORA DE AGUA DE MESA

Indicaciones:

Estimado Juez, una vez analizados los ítems pertinentes a la encuesta de evaluación del proceso de Gestión Logística, por favor califique con una escala de 1 al 5 señalando con una "X" la alternativa que usted considere correcta.

Criterios de valoración:

1= Deficiente, 2=Baja, 3=Regular, 4=Aceptable,5= Muy aceptable

Criterios	Descripción	Puntuación				
		1	2	3	4	5
Claridad	El cuestionario se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.					x
Consistencia	El cuestionario posee una estructura concisa.				x	
Coherencia	El cuestionario tiene relación lógica con las variables de estudio.					x
Suficiencia	Las preguntas desarrolladas bastan para obtener información requerida.				x	
Objetividad	El cuestionario esta expresado a través de información neutral e imparcial.					X
<b>Subtotal</b>						
<b>Total</b>						23

Puntajes a validar

De 5 a 10 Formato invalido, replantar.

De 11 a 15 Formato invalido, cambiar.

De 16 a 20 Formato valido, mejorar

De 20 a más Formato valido,

Opinión final:

Considerar solicitar justificación de respuesta a los encuestados

Experto

## Anexo 9: Formulario de encuesta actual

### ENCUESTA DE STATUS DE LA EMPRESA

A fin de implementar mejoras dentro la empresa, les pedimos puedan desarrollar esta breve encuesta con total sinceridad dentro de este espacio de confianza.

Marque con una X la puntuación que considere conveniente de acuerdo con el siguiente cuadro de calificaciones:

1	2	3	4	5
Muy en desacuerdo	Algo en desacuerdo	Ni en desacuerdo, ni de acuerdo	Algo de acuerdo	Muy de acuerdo

Status actual de la empresa					
	1	2	3	4	5
Las herramientas tecnológicas de la empresa te permiten desarrollar tu trabajo con normalidad.					
El stock de tus productos se mantiene a un nivel satisfactorio.					
Existe la necesidad de generar cohesión entre las áreas de la empresa.					
Los procesos de la empresa funcionan diferentes a como están definidos.					
El puesto de trabajo necesita equilibrio en la asignación de actividades.					
El puesto de trabajo requiere la implementación de nuevas estrategias de negocio para su empresa.					
Es fácil y sencillo acceder a la información de los clientes y/o proveedores.					
Los procesos de revisión no son complicados.					
El puesto de trabajo necesita soluciones tecnológicas para desarrollar las actividades diarias.					
Se cuenta con registros de cada compra que se realiza dentro de la empresa.					
Se cuenta con información en tiempo real sobre los recursos y/o productos.					
Se tiene control sobre los recursos y/o productos que se tienen almacenados.					
Se tiene registrado cada uno de los pedidos que se realizan a la empresa.					
<b>Por favor, justificar su respuesta.</b>					

## **Anexo 10: Formulario de encuesta mejorado**

### **ENCUESTA DE CUMPLIMIENTO DE ACTIVIDADES DE SYSTOCK**

A fin de seguir apostando por la mejora continua, automatización de procesos y desempeño del programa SYSTOCK desplegado en la empresa; buscamos conocer desde su punto de vista la eficacia del programa, debido a que lo ha venido usando en su día a día.

#### Datos Generales

¿Cuál es tu grado de formación?

- Doctorado
- Maestría
- Titulado
- Bachiller
- Estudios Universitarios inconclusos
- Formación Técnica
- Secundaria Completa

¿Qué cargo o función desempeña en la empresa?

- Asistente de Logística.
- Ejecutivo de Ventas.
- Encargado de Almacén.
- Gerente General.
- Operario de Almacén.
- Encargado de Compras.
- Operario de Producción.

¿Qué calificación global darías al programa SYSTOCK? Siendo 1 la calificación mínima y 10 la calificación máxima.

## CONTROL DE INVENTARIOS

	1	2	3	4	5
El programa SYSTOCK facilita tener un mayor orden dentro de tus funciones. Marque con una X la puntuación que considere conveniente de acuerdo con el siguiente cuadro de calificaciones:	5				
El programa SYSTOCK facilita tener un mayor orden dentro de tus funciones. Marque con una X la puntuación que considere conveniente de acuerdo con el siguiente cuadro de calificaciones:					
El programa SYSTOCK facilita tener un mayor orden dentro de tus funciones. Marque con una X la puntuación que considere conveniente de acuerdo con el siguiente cuadro de calificaciones:					

## FUNCIONAMIENTO

	1	2	3	4	5
No hay adaptación del programa SYSTOCK a las necesidades de los usuarios.					
La velocidad de acceso a la información y de paso de una pantalla a otra es apropiada.					
El programa SYSTOCK facilita la labor del usuario en lo referente al diseño y planificación de tareas.					

**Por favor, justificar su respuesta.**  
**Por favor, justificar su respuesta.**

Marque con una X la puntuación que considere conveniente de acuerdo con el siguiente cuadro de calificaciones:

1	2	3	4	5
Muy en desacuerdo	Algo en desacuerdo	Ni en desacuerdo, ni de acuerdo	Algo de acuerdo	Muy de acuerdo

## INTERACTIVIDAD

	1	2	3	4	5
El programa SYSTOCK permite suficiente intercambio de información entre software y usuario.					
Como usuario has encontrado libertad en las elecciones que has realizado en las diferentes pantallas.					
Has encontrado suficiente número de opciones en cada petición.					

El programa SYSTOCK te ayuda convenientemente cuando introduces algún dato incorrecto.	<input type="checkbox"/>				
<b>Por favor, justificar su respuesta.</b>					

Marque con una X la puntuación que considere conveniente de acuerdo con el siguiente cuadro de calificaciones:

1	2	3	4	5
Muy en desacuerdo	Algo en desacuerdo	Ni en desacuerdo, ni de acuerdo	Algo de acuerdo	Muy de acuerdo

MANEJO					
	1	2	3	4	5
El programa SYSTOCK ha resultado ser de fácil manejo.	<input type="checkbox"/>				
El programa SYSTOCK es intuitivo.	<input type="checkbox"/>				
Es posible moverse con facilidad de una parte a otra del programa.	<input type="checkbox"/>				
Búsquedas rápidas y sencillas	<input type="checkbox"/>				
La elaboración de tareas te ha resultado fácil.	<input type="checkbox"/>				
El programa SYSTOCK permite encontrar y consultar fácilmente actividades guardadas anteriormente.	<input type="checkbox"/>				
<b>Por favor, justificar su respuesta.</b>					

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="radio"/>									