

**UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA  
ESCUELA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA**

**TESINA PARA OPTAR POR EL GRADO DE  
BACHILLERATO EN INGENIERÍA  
INFORMÁTICA**

**Análisis del sistema informático del proceso  
operativo de mercadería aplicado en el almacén  
principal del Departamento de Logística de  
Nutricare S.A., 2018**

**Sustentante**

**Kevin Fallas Cascante**

**Tutor**

**Dr. Andrés Salas Jiménez, PhD**

**Diciembre, 2018**

## DECLARACIÓN JURADA

viii

### DECLARACIÓN JURADA

Yo, **Kevin Starlyn Fallas Cascante**, mayor de edad, portador de la cédula de identidad número **115090748**, egresado de la carrera de Ingeniería Informática de la Universidad Hispanoamericana, hago constar por medio de este acto y debidamente apercebido y entendido de las penas y consecuencias con las que se castiga en el Código Penal el delito de perjuicio, ante quienes se constituyen en el Tribunal examinador de mi trabajo para optar por el título de **Bachillerato en Ingeniería Informática**, juro solemnemente que mi trabajo de investigación titulado: **Análisis del sistema informático del proceso operativo de mercadería aplicado en el almacén principal del Departamento de Logística de Nutricare S.A., 2018**, es una obra original que ha respetado todo lo preceptuado por las leyes penales, así como la Ley de Derecho de Autor y Derechos Conexos número 6683 del 14 de octubre de 1982 y sus reformas, publicada en la Gaceta número 226 del 25 de noviembre de 1982; incluyendo el numeral 70 de dicha ley que advierte; artículo 70: "Es permitido citar a un autor, transcribiendo los pasajes pertenecientes siempre que éstos no sean tantos y seguidos, que puedan considerarse como una producción simulada y sustancial, que redunde en perjuicio del autor de la obra original". Asimismo, quedo advertido de que la universidad se reserva el derecho de protocolizar este documento ante notario público.

En fe de lo anterior, firmo en Heredia, Costa Rica, a los veintiún días del mes de diciembre del año 2018.



**Sr. Kevin Starlyn Fallas Cascante**

Cédula 115090748

## **TRIBUNAL EXAMINADOR**

Esta tesis fue aprobada por el Tribunal examinador de la carrera de Ingeniería Informática, como requisito para optar por el grado de Bachillerato.

---

**Dr. Andrés Salas Jiménez, PhD**

*Tutor*

---

**Ing. Luis Navarro Sánchez**

*Lector*

---

**Ing. Marilyn Arias Soto**

*Lector quien preside*

# CARTA DE APROBACIÓN DEL TUTOR

## CARTA DEL TUTOR

San José, 13 de noviembre de 2018

**Ing. Marilyn Arias Soto**  
**Ingeniería Informática**  
**Universidad Hispanoamericana**

Estimada señora:

El estudiante **Kevin Starlyn Fallas Cascante**, cédula de identidad número **115090748**, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado **ANÁLISIS DEL SISTEMA INFORMÁTICO DEL PROCESO OPERATIVO DE MERCADERÍA APLICADO EN EL ALMACÉN PRINCIPAL DEL DEPARTAMENTO DE LOGÍSTICA DE NUTRICARE S.A, 2018**, el cual ha elaborado para optar por el grado académico de **Bachillerato**.

En mi calidad de tutor, he verificado que se han hecho las correcciones indicadas durante el proceso de tutoría y he evaluado los aspectos relativos a la elaboración del problema, objetivos, justificación; antecedentes, marco teórico, marco metodológico, tabulación, análisis de datos; conclusiones y recomendaciones.

De los resultados obtenidos por el postulante, se obtiene la siguiente calificación:

a)	ORIGINAL DEL TEMA	10%	<b>10</b>
b)	CUMPLIMIENTO DE ENTREGA DE AVANCES	20%	<b>20</b>
C)	COHERENCIA ENTRE LOS OBJETIVOS, LOS INSTRUMENTOS APLICADOS Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACION	30%	<b>30</b>
d)	RELEVANCIA DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20%	<b>20</b>
e)	CALIDAD, DETALLE DEL MARCO TEORICO	20%	<b>20</b>
	TOTAL		<b>100</b>

En virtud de la calificación obtenida, se avala el traslado al proceso de lectura.

Atentamente,

MARCOS  
 ANDRES SALAS  
 JIMENEZ (FIRMA)

Firmado digitalmente  
 por MARCOS ANDRES  
 SALAS JIMENEZ (FIRMA)  
 Fecha: 2018.11.13  
 14:54:31 -06'00'

**Dr. Andrés Salas Jiménez, PhD**  
**205880352**  
**43194**

## CARTA DE APROBACIÓN DEL LECTOR

### CARTA DE LECTOR

Universidad Hispanoamericana  
Sede Llorente  
Carrera Ingeniería Informática

Estimado Srta

El estudiante Kevin Fallas Cascante, cédula de identidad: 1-1509-0748, me ha presentado para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado "**Análisis del sistema informático del proceso operativo de mercadería aplicado en el almacén principal del departamento de logística de Nutricare S.A, 2018**", el cual ha elaborado para obtener su grado de Bachillerato en Ingeniería Informática.

He revisado y he hecho las observaciones relativas al contenido analizado, particularmente lo relativo a la coherencia entre el marco teórico y análisis de datos, la consistencia de los datos recopilados y la coherencia entre éstos y las conclusiones; asimismo, la aplicabilidad y originalidad de las recomendaciones, en términos de aporte de la investigación. Así mismo, se realizaron las modificaciones solicitadas a nivel de nombre de proyecto y objetivos.

Por consiguiente, este trabajo cuenta con mi aval para ser presentado en la defensa pública.

Atte.

Firma

Nombre Ing. Luis Navarro S

Cédula 2-0484-0537

Cartago, 21 de diciembre de 2018

Señores:

Universidad Hispanoamericana

Estimados señores:

Yo, María Fernanda Sanabria Coto, cédula de identidad 1-1429-0780, bachiller en Filología española, perteneciente a la Asociación Costarricense de Filólogos carné 225 y al Colegio de Licenciados y Profesores en Letras, Filosofía, Ciencias y Artes de Costa Rica código 75402, hago constar que he revisado el proyecto titulado:

**Análisis del sistema informático del proceso operativo de mercadería aplicado en el almacén principal del departamento de logística de Nutricare S.A, 2018.**

Dicho documento fue elaborado por Kevin Fallas Cascante, cédula de identidad 1-1509-0748. El proyecto fue realizado con el fin de optar al grado de Bachillerato en Ingeniería Informática. He revisado y corregido aspectos tales como construcción de párrafos, vicios del lenguaje trasladados a lo escrito, ortografía, puntuación y otros relacionados con el campo filológico. Por lo tanto, con los cambios aplicados, considero que está listo para ser presentado.

Atentamente,

*Fernanda S. Coto*



María Fernanda Sanabria Coto  
Asociación Costarricense de Filólogos. Carné nro. 225  
Colypro. Código 75402  
fernanda.sanabria@filologos.cr



## ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE FIGURAS .....	v
ÍNDICE TABLAS.....	vii
DECLARACIÓN JURADA.....	viii
TRIBUNAL EXAMINADOR.....	viii
CARTA DE APROBACIÓN DEL TUTOR .....	x
CARTA DE APROBACIÓN DEL LECTOR.....	xi
DEDICATORIA .....	xii
AGRADECIMIENTO.....	xiii
ABREVIATURAS.....	xiv
RESUMEN .....	xv
CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL TEMA.....	14
1.1. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO .....	15
1.1.1. Marco de referencia empresarial y contextual. ....	15
1.1.1.1. Casa matrix.....	15
1.1.1.2. La empresa. ....	15
1.1.1.3 Objetivos de la empresa. ....	17
1.1.1.4 Misión. ....	17
1.1.1.5 Visión. ....	17
1.1.1.6 Tendencia del mercado de la empresa. ....	18

1.1.2. Justificación del proyecto.....	19
1.2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	22
1.3. OBJETIVOS DEL PROYECTO .....	23
1.3.1. Objetivo general.....	23
1.3.2. Objetivos específicos.....	23
1.4. ALCANCES Y LIMITACIONES.....	24
1.4.1. Alcances.....	24
1.4.2. Limitaciones.....	24
1.5. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES .....	25
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	26
2.1. CULTURA ESBELTA.....	27
2.2. PLANIFICACIÓN DE RECURSOS EMPRESARIALES (ERP) .....	30
2.3. WAREHOUSE MANAGEMENT SYSTEM (WMS) .....	34
2.3.1. Recibo.....	35
2.3.2. Calidad.....	36
2.3.3. Almacenamiento.....	37
2.3.4. Despacho.....	37
2.4. MODELO DE STUFFLEBEAM .....	40
CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO .....	43
3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	44



3.1.1. Enfoque de la investigación. ....	44
3.2. FUENTES DE INFORMACIÓN .....	45
3.2.1. Fuentes primarias. ....	45
3.2.2. Fuentes secundarias.....	45
3.2.3. Sujetos de información. ....	46
3.3. TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	46
3.4. VARIABLES DE INVESTIGACIÓN .....	47
3.5. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN .....	49
3.6. MATRIZ DE COHERENCIA .....	51
CAPÍTULO IV. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	53
4.1. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL .....	54
4.2 DIAGNÓSTICO TÉCNICO .....	57
4.3 DIAGNÓSTICO DE PERCEPCIÓN .....	60
4.4 RECOLECCIÓN DE DATOS.....	63
4.4.1 Objetivos de la recolección de datos .....	63
4.4.2 Duración de las actividades .....	63
4.4.3 Descripción de las actividades.....	63
4.5 DETERMINACIÓN DE BRECHAS.....	64
4.5.1. Triangulación de datos.....	68
CAPÍTULO V. DISEÑO Y DESARROLLO DEL PROYECTO .....	69

5.1. DESARROLLO DE LA PROPUESTA O PROYECTO .....	70
5.1.1. Propuesta de solución .....	70
5.1.2. Análisis de entrada.....	71
5.1.3. Análisis del contexto .....	73
5.1.4 Análisis del proceso .....	76
CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	96
6.1. CONCLUSIONES .....	97
6.2. RECOMENDACIONES .....	99
APÉNDICES .....	104
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	121

## **ÍNDICE DE FIGURAS**

Figura 1. Diagrama de Ishikawa para la definición de la problemática. ....	22
Figura 2. Cronograma de trabajo .....	25
Figura 3. Proceso logístico del almacén.....	27
Figura 4. Modelo globalizador simplificado. ....	42
Figura 5. Etapas de la investigación.....	49
Figura 6. Descripción de la etapa 1 de la investigación. ....	71
Figura 7. Proceso actual de logística del almacén. ....	72

Figura 8. Descripción de la etapa 2 de la investigación. ....	73
Figura 9. Descripción de la etapa 3 de la investigación. ....	76
Figura 10. Descripción de la etapa 4 de la investigación. ....	87
Figura 11. Terminales de hand held Zebra MC9200.....	89
Figura 12. Etiquetadora ZT420. ....	90
Figura 13. Computadora portátil Lenovo ThinkPad T480.....	90
Figura 14. Diagrama de proceso de implementación de WMS. ....	95

## ÍNDICE TABLAS

Tabla 1 Perfiles de puesto .....	46
Tabla 2 Categoría de análisis: análisis de entrada .....	48
Tabla 3 Categoría de análisis: análisis del contexto .....	48
Tabla 4 Categoría de análisis: análisis del proceso.....	48
Tabla 5 Categoría de análisis: análisis del producto .....	48
Tabla 6 Matriz de coherencia .....	51
Tabla 7 COSTA RICA, NUTRICARE: Indicadores del entorno físico y operativo .....	55
Tabla 8 COSTA RICA, NUTRICARE: Indicadores de la infraestructura tecnológica y servicios informáticos.....	57
Tabla 9 COSTA RICA, NUTRICARE: Indicadores de percepción de procesos, herramientas tecnológicas y buenas prácticas en el almacén. ....	60
Tabla 10 Comparación de proveedores de WMS .....	82
Tabla 11 Presupuesto de implementación.....	88

## DEDICATORIA

A **Dios**, esta tesis ha sido una gran bendición en todo sentido y te lo agradezco, no cesan mis ganas de decir que es gracias a ti que esta meta está cumplida.

A mis **familiares; Lidieth Cascante y Hugo Guerrero**, mis padres; a mis hermanos, **Katherine Fallas y Gerald Fallas**, así como a mi novia **Evelin Guadamuz**, quienes me inspiraron y dieron todo el apoyo ofreciéndome lo mejor y buscando lo mejor para mi persona.

Cada momento vivido durante todos estos años es simplemente único, cada oportunidad de corregir, la oportunidad de que cada mañana puedo empezar de nuevo, sin importar la cantidad de errores y faltas cometidas durante el día anterior.

## AGRADECIMIENTO

A **Dios**, por permitirme tener esta experiencia en mi vida.

A **Luis Marín Lloset**, por el apoyo durante todo el proceso y por creer en mí.

A **Mónica Quesada Guzmán**, por ser una de las personas que me guiaron en este camino.

Al **M.Sc. José Andrés Herrera Rey**, quien me dio apoyo desde el inicio de la carrera.

Al **Dr. Andrés Salas Jiménez PhD**, por toda la ayuda y soporte en todo este proceso; gracias a cada profesor que formó parte de este proceso integral de formación.

A cada **lector**, por permitir que las experiencias plasmadas, la investigación y el conocimiento incurran dentro de su repertorio de información.

## ABREVIATURAS

CIPP:	<i>Context, Input, Process and Product</i>
ERP:	<i>Enterprise Resource Planning</i>
GPS:	<i>Global Positioning System</i>
S.A.:	Sociedad Anónima
SI:	Sistemas de Información
TI:	Tecnología de la Información
VPN:	<i>Virtual Private Network</i>
WMS:	<i>Warehouse Management System</i>

## RESUMEN

La clave para ofrecer al cliente valor de largo plazo y buen rendimiento a nivel empresarial, trimestre tras trimestre y año tras año, es implementar una cultura esbelta, es decir, de alta eficiencia en la red de logística.

Las prácticas esbeltas mejoran la calidad y la productividad, pues revelan los aspectos de costo y desecho en todas las facetas de la operación, desde la compra de material, hasta el envío de producto. En una cultura esbelta, todo paso del proceso tiene la obligación de agregarle valor al cliente y cuando este no cumple con dicha premisa, es un paso que debe eliminarse.

En el ámbito de la cadena de suministro, una cultura esbelta se presta a ofrecer grandes recompensas, pero apegarse a este tipo de estrategias implica realizar un gran compromiso. Lo bueno es que un cambio hacia este tipo de filosofía en la operación no quiere decir que se tenga que realizar toda una reingeniería.

Por esta razón, con base en el análisis que se efectúa del almacén logístico de Nutricare S.A., se busca impulsar por medio de un modelo que dé una solución efectiva y se incentive la transformación de la empresa hacia una organización realmente ágil.

Debido a que el proceso de ingreso de mercadería e insumos en el almacén logístico Nutricare no está totalmente estandarizado, existen muchas incongruencias a nivel de inventario, de ubicaciones y de procesos, donde la trazabilidad de los productos no es la más adecuada para ciertas etapas de los procesos.



Con el presente análisis, se impulsan e implementan procesos esbeltos utilizando la estandarización a través de herramientas y aplicaciones tecnológicas en todos los procesos, buscando que todo el personal esté capacitado y listo para seguir lo que ya es una mejor práctica en la industria logística y la red de distribución (Donnadieu, 2011).

## **CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL TEMA**

El siguiente capítulo presenta el desarrollo de temáticas tales como los antecedentes del contexto de la empresa, la justificación del proyecto, definición del problema, los objetivos de la investigación y, finalmente, los alcances y limitaciones de esta.

En este capítulo, se muestra lo que se quiere lograr con el proyecto. Además, se evalúan estrategias de acción para desarrollar distintas actividades que permitan alcanzar lo planeado, con el fin de tener rumbo fijo en la elaboración del proyecto.

## **1.1. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO**

### **1.1.1. Marco de referencia empresarial y contextual.**

#### **1.1.1.1. Casa matrix.**

Nutricare S.A. comienza en Llorente de Tibás en diciembre de 1996, como empresa orientada a la importación y distribución de productos de nutrición clínica e implementos médicos. Es una empresa 100 % costarricense que ofrece productos y servicios innovadores siempre con el enfoque de mejorar la calidad de vida de las personas. Dado el crecimiento de la empresa, los fundadores consideran necesario contar con nuevas y modernas instalaciones para ofrecer a sus colaboradores las condiciones óptimas para el desarrollo profesional de sus funciones. Entonces, Nutricare se traslada en el 2008 a su actual casa de 890 m<sup>2</sup> en San Juan de Tibás.

#### **1.1.1.2. La empresa.**

Nutricare S.A. es una empresa costarricense ubicada en San Juan de Tibás, la cual se dedica a la comercialización de insumos y equipo médico, fórmulas nutricionales y algunos medicamentos especializados. Desde su fundación, Nutricare se ha dedicado

a ofrecer una línea de productos y servicios con tecnología de última generación, como lo es cuidado de la piel, es una línea caracterizada por brindar calidad en sus tratamientos, garantizando el abordaje integral de las personas con heridas crónicas o agudas; también da servicio de cuidado hospitalario, área que lleva los insumos y equipos que el hospital requiere para brindar la atención a sus pacientes tanto dentro como fuera, en áreas como oncología, soporte nutricional intravenoso y entera, cuidado intensivo, insumos para anestesia, productos de bioseguridad, ropa descartable, entre otros.

El área de endovascular le ofrece productos de alta calidad y última tecnología para el tratamiento percutáneo de la enfermedad coronaria, enfermedad de las arterias periféricas, aneurismas, malformaciones arteriovenosas y regurgitación de la válvula mitral. Equipo médico es un área que se basa en la comercialización de tecnología médica innovadora y de la más alta calidad, por medio de su portafolio se alcanza llegar a las principales áreas de los hospitales, logrando así satisfacer al personal clínico con equipamiento que se ajusta a sus necesidades.

En el ámbito de nutrición para tener un adecuado estado nutricional y mejor calidad de vida, ofrecen una variedad de suplementos y complementos nutricionales para todas las edades y condiciones clínicas. Por otra parte, protección quirúrgica es un área dedicada a brindar insumos para proteger al personal clínico y al paciente en procedimientos estériles y limpios en todas las áreas del hospital. Soporte renal es un departamento dedicado a la provisión de productos y servicios de alta calidad destinados a personas con afección renal que requieren terapias de reemplazo para mejorar su calidad de vida.

Así mismo, soporte técnico es un departamento integral dedicado a brindar asistencia técnica a los clientes internos y externos. Terapia respiratoria es una línea dedicada a la venta, distribución y comercialización de equipos médicos para el tratamiento de enfermedades respiratorias en niños y adultos. Por su parte, en uroginecología cuentan con productos para muchas patologías relacionadas con el área urinaria y genital que tanto el hombre como la mujer padecen, sin que pongan en riesgo su vida, pero sí su calidad. Una vida sana y completa es la que se proporciona con las soluciones en uroginecología (Marín, 2018).

#### **1.1.1.3 Objetivos de la empresa.**

1. Crear relaciones de confianza en el tiempo con los proveedores exclusivos.
2. Crear relaciones de confianza por parte de la comunidad médica institucional y privada.
3. Brindar servicio al cliente valorado y apreciado (conocimiento técnico y capacidad de respuesta).

#### **1.1.1.4 Misión.**

“Proveer soluciones integrales para la salud” (Nutricare S.A., 2018, Misión).

#### **1.1.1.5 Visión.**

“Ser la empresa líder en el mercado de la salud, a nivel nacional centroamericano, desarrollando e innovando: productos y servicios para nuestros colaboradores, clientes y socios comerciales” (Nutricare S.A., 2018, Visión).

### **1.1.1.6 Tendencia del mercado de la empresa.**

Actualmente, van en aumento las tecnologías de la salud, los avances en las comunicaciones móviles y la digitalización de los procesos, por lo que la forma en que se efectuaban los controles administrativos hace un tiempo atrás no es muy útil en la actualidad, ya que estos se realizaban de forma manual, de tal manera que, si surgía la necesidad de obtener un reporte sobre algo en específico, este tenía que elaborarse manualmente, lo cual requería tomar un tiempo determinado para completar dicha labor.

El sistema informático utilizado en las organizaciones busca lograr un incremento en la productividad de la empresa, mediante la utilización de recursos tecnológicos, como será el caso del desarrollo de este proyecto. Uno de los principales cambios que obtendrá la empresa en el área de logística, al utilizar la implementación de un sistema informático, es llevar un control más preciso de los ingresos de la mercadería y contribuir con la corrección del mal manejo administrativo de los recursos, logrando con esto mayor efectividad en los procesos, disminuyendo los tiempos muertos que atrasan dichos procesos y tener un mejor manejo de trazabilidad de los ingresos.

En un mundo tan evolutivo donde se compite contra otras empresas, el componente tecnológico tiene cada vez un peso más significativo. Por esto, es tan necesario para una entidad cambiar los procesos gestionados de forma manual por automatizados usando la tecnología.

### **1.1.2. Justificación del proyecto.**

Actualmente, Nutricare S.A. promueve todos sus procesos operativos y administrativos relacionados con Tecnologías de Información y Comunicación, este departamento está conformado por cinco personas, dos personas encargadas de soporte a usuarios, un administrador de infraestructura, un desarrollador y un coordinador del área. Gracias a los roles que cada persona desempeña en el área, permite que se mantenga un centro de datos a lo interno de la empresa, donde se logre cubrir todas las necesidades tecnológicas teniendo los servicios centralizados, como la gestión de proveedores, diseños de arquitecturas, planes de contingencia, gestión de eventos e incidentes, creación de inteligencia de negocios, apoyo en proyectos de equipo médico, respaldos de información, entre otros.

Esta área se encarga de dar soporte a Nutricare y a una empresa familiar llamada Farmacia especialidades, permite mantener la seguridad y consistencia de toda la información, teniendo una infraestructura con buenas prácticas, soportando la continuidad del negocio en una infraestructura híbrida con colaboración de servidores alojados en la nube Azure, donde los servicios entre las empresas se dan mediante un VPN Site to Site. A nivel empresarial, cada colaborador cuenta con un equipo portátil, el cual les permite tener acceso a los recursos digitales de la empresa, correo electrónico, servidor de archivos, intranet, nube empresarial, Skype empresarial, acceso a internet, ERP, entre otros recursos según la necesidad operativa o administrativa.

A nivel del servicio de operaciones en el área de almacén, el área de tecnología tiene una gran participación brindando un sistema ERP, permitiendo la administración de inventarios, donde se puede ingresar o despachar unidades, este sistema logra

llevar un cierto control, sin embargo, no en su totalidad, ya que solo cumple las operaciones básicas y no es acorde al modelo de negocio que se da en la empresa. El área del almacén está conformada por una persona encargada de recibir mercadería por parte de los proveedores, luego un coordinador de calidad, el cual se asegura de que el producto tenga las óptimas condiciones para que pueda ser acondicionado; después hay tres personas encargadas de acondicionar el producto, quienes se encargan de embalar o agregar etiquetas adicionales; luego cuentan con tres personas que se encargan de ubicar el producto en las bodegas, una persona encargada de alistar y despachar.

Las personas encargadas de cada área deben tomar decisiones por su propia cuenta, esto permite un alto margen de error que involucra pérdida de tiempo y pérdida de inventario por fechas de vencimiento, incluso dejándolo inhabilitado. Lo cual representa un alto costo para la empresa, ya que no existe una estandarización. A nivel de sistema ERP (*Enterprise Resource Planning* - Sistema de planificación de recursos empresariales), el cual tiene un módulo de inventarios muy básico, permite dejar por fuera muchos controles que en la actualidad se llevan manualmente.

Por lo anterior, es deseable que la empresa se acoja a un modelo automatizado informático, donde se pueda establecer la estandarización del proceso, de tal forma que el área de TI pueda implementar una extensión a la aplicación ERP, es decir, desarrollar una aplicación en paralelo a la actual que permita anular las limitantes del sistema que se tienen y así hacer un *Software* a la medida, con el fin de tropicalizar todos los procesos que actualmente se hacen manuales, dejando de lado el ingreso de



información que permite extraer indicadores para la mejora continua en todo el proceso logístico.

Actualmente, se busca que los procesos administrativos sean más dinámicos. El uso de técnicas no automatizadas de administración debe irse minimizando para lograr una gestión más efectiva tanto en tiempo como en la calidad de la información; por ejemplo, con el uso de un proceso automatizado, se podría tener un reporte en pocos minutos. Para lograr esto, se deben realizar acciones de mejora que promuevan más integración de los empresarios con la tecnología, esto con el fin de reducir la resistencia al cambio y puedan sacar el mayor provecho (Gutiérrez, 2015).

Todo esto permitirá tener la documentación de los procesos, mejor control para medir tiempos que identifican los comportamientos y así proyectar cambios a futuro que sirvan como detonantes para disminuir el costo de los tiempos muertos y aumentar la efectividad.

Las tecnologías de información han causado una revolución social y económica, por lo que las empresas las utilizan como recurso estratégico para la toma de decisiones y en los procesos de gestión de la organización. A partir de los años 80, se demuestra que la tecnología tiene un impacto estratégico con respecto a la calidad, costos y mejora de procesos, dando como resultado nuevas ventajas competitivas, mejora en la eficiencia y eficacia de los procesos. La tecnología les permite a las empresas trabajar de forma ordenada y organizada, manteniendo el enfoque en la mejora de procesos, lo que mantendrá la calidad del producto. Además, ayuda a mejorar los tiempos de respuesta, aumentar la eficacia del uso de los recursos, entre otros (Gómez, 2016).

## 1.2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

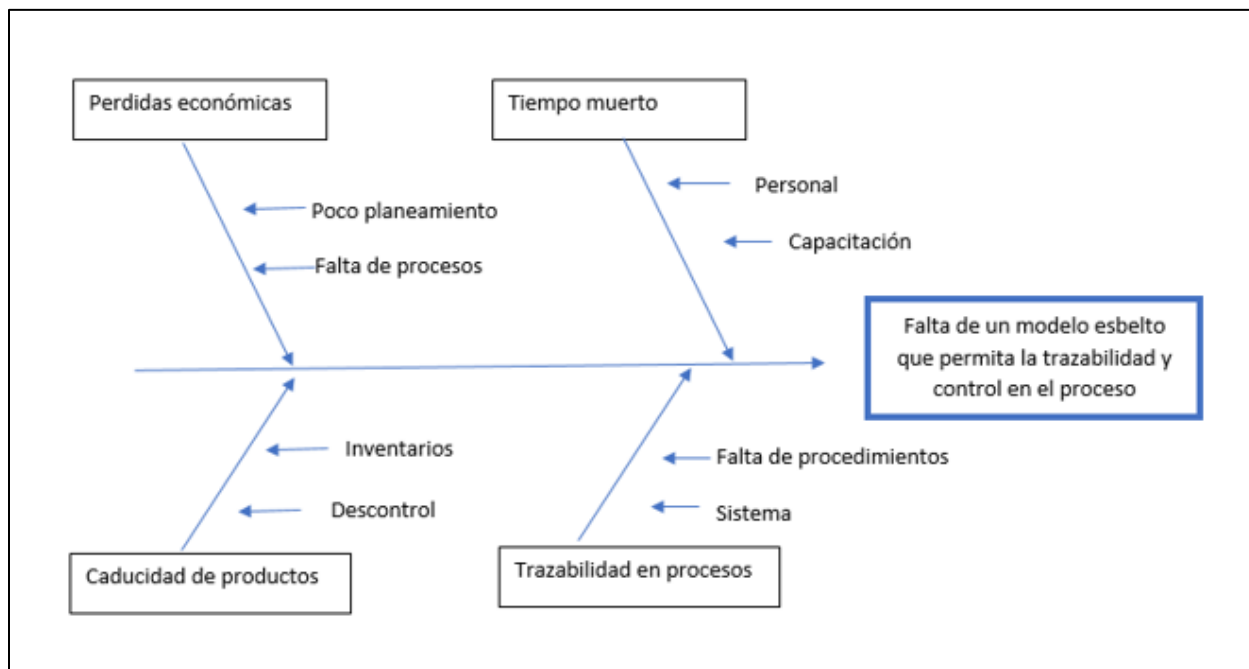


Figura 1. Diagrama de Ishikawa para la definición de la problemática.  
Fuente: elaboración propia

Actualmente, en el preanálisis se logra identificar una deficiencia en los procesos logísticos que se implementan en el área de almacén, unos por falta de un modelo esbelto y, por otra parte, de la inexistencia de un sistema de automatización que no permite trazar algunos procesos; debido a todos estos escenarios, es imposible implementar procedimientos e instructivos, así como crear una documentación, ya que no existe una estandarización de los procesos.

Con varias reuniones que se hicieron en el área de logística, se determinó que es necesario dar solución a todas las necesidades existentes, es fundamental que el área de TI participe en este escenario, de forma tal que involucre la tecnología, de manera que se pueda digitalizar la mayor parte de los procesos. Sin embargo, en

muchos de los procesos de servicio, en algunos escenarios no son solventados, debido a la carga de trabajo diario.

### **1.3. OBJETIVOS DEL PROYECTO**

#### **1.3.1. Objetivo general.**

Analizar el sistema informático del proceso operativo de mercadería aplicado en el almacén principal del Departamento de Logística de Nutricare S.A., 2018.

#### **1.3.2. Objetivos específicos.**

1. Identificar los criterios utilizados por el sistema informático Softland, mediante el módulo de inventarios que tiene el área de logística, con el fin de determinar posibles deficiencias en el sistema.
2. Describir el contexto en el cual es utilizado el sistema informático Softland, mediante el uso diario de los usuarios para la comprensión óptima del escenario de utilización.
3. Determinar el proceso logístico llevado a cabo por el sistema informático Softland, mediante los procesos ya definidos a nivel de la organización, con el fin de optimizar cada una de las diferentes etapas.
4. Explicar el producto creado por el sistema informático Softland, mediante su descripción para el mejoramiento de este.

## 1.4. ALCANCES Y LIMITACIONES

### 1.4.1. Alcances.

- En el primer entregable, se identifican los diferentes criterios que son utilizados por el sistema informático Softland para llevar a cabo cada uno de sus diferentes procesos.
- En el segundo entregable, se describe el contexto en el cual se utiliza el sistema informático Softland por los diferentes operarios.
- En el tercer entregable, se lleva a cabo un análisis del proceso logístico integrado por las diferentes dependencias que se vinculan con el sistema informático Softland.
- En el cuarto entregable, se explica el producto obtenido a partir del uso del sistema informático Softland.
- En un quinto entregable, se diseña una propuesta con la finalidad de actualizar el sistema informático Softland en pro del mejoramiento de este.

### 1.4.2. Limitaciones.

Como parte de las limitaciones del proyecto, se pueden mencionar las siguientes:

- Dicho proyecto se debe limitar al sistema ERP (*Enterprise Resource Planning*) actual, por lo que debe seguir el diseño y modelo que este tiene.
- Como parte de las limitaciones, se puede mencionar la posible resistencia al cambio por parte de los colaboradores, ya que actualmente todos los procesos son manuales.
- Para dicho proyecto no se contempla el desarrollo e implementación del sistema.

## 1.5. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Tarea	Semana																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
<b>Definir un plan de trabajo</b>	■	■	■	■	■																				
Documentación el modo de trabajo	■	■																							
Modelar las tareas		■	■																						
Solicitar entrevistas con el area de logisticas				■	■																				
<b>Identificar Vulnerabilidades</b>						■	■	■	■	■	■	■	■												
Visitar cada etapa del proceso logistico						■	■	■	■	■	■														
Resumen ejecutivo de lo valorado											■	■													
<b>Determinar las vulnerabilidades y carencias</b>													■	■	■	■	■	■	■						
Analizar los procesos													■	■											
Realizar documentacion con vulnerabilidades														■	■	■									
Justificar mejoras																	■	■	■						
<b>Diseñar solucion</b>																									
Lista de requerimientos																					■	■	■	■	■
Diseño de la solucion																						■	■	■	■
Plan de implementacion																								■	
Plan piloto																									

Figura 2. Cronograma de trabajo

Fuente: elaboración propia.

## **CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO**

En el este capítulo se mencionan los temas relacionados con el proyecto que sirven como objeto de análisis para la adquisición de conocimientos, los cuales, de alguna manera, se pondrán en práctica en la realización del trabajo. Estos conceptos sirven como guía dentro de la investigación y dan significado, puesto que le brindan validez y demuestran las teorías sobre las cuales se basa el proyecto.

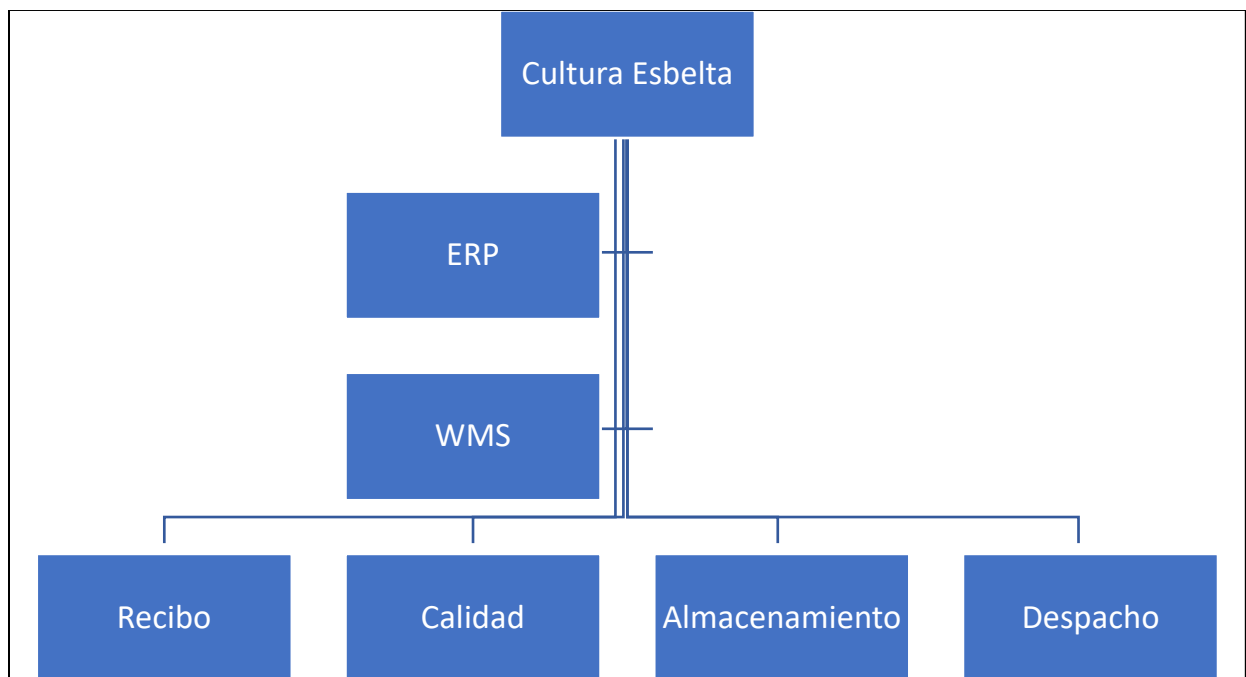


Figura 3. Proceso logístico del almacén  
Fuente: elaboración propia.

## 2.1. CULTURA ESBELTA

Si se piensa en las dos palabras por separado, logística y esbelta, y se busca su definición en el diccionario, se podrá encontrar que esbelto se puede definir como delgado o libre de desperdicios o excesos, así como saludable. Mientras que logística es definido como los aspectos de cada operación que tienen que ver con el abastecimiento, distribución, mantenimiento y si es requerido, reemplazo de materiales o personas. Ahora, si se unen las dos palabras, logística esbelta se puede definir como

un sistema saludable y libre de desperdicios o excesos que cumpla con el abastecimiento, distribución, mantenimiento y si es requerido, reemplazo de material y personas (Tinajero, 2008).

Por lo tanto, la cultura esbelta es un conjunto de herramientas que ayudan a eliminar todas las operaciones que no le agregan valor al producto o servicio. Logística esbelta es una estrategia mediante la cual las empresas buscan un flujo continuo de material a través de una cadena de suministro, basándose en embarques reducidos y más frecuentes en soporte a uno de los objetivos centrales de la manufactura esbelta, el cual es mantener el menor inventario posible (Gilligan, 2004).

Existe una gran cantidad de información que habla sobre el gran impacto de la cultura esbelta en los buenos resultados de las empresas en los últimos años. Esta información hace referencia en la eficiencia interna, la reducción de costos, calidad, diseño, eficiencia administrativa y productividad. Así pues, el concepto de cultura esbelta debe ser aplicado no solo en la parte productiva de la empresa, sino en todas y cada una de las partes de la cadena, con el fin de lograr los mejores resultados tanto para la empresa como para el cliente. Cualquier sistema de producción esbelto requiere flujos muy veloces de información, por lo que es de suma importancia que la comunicación sea continua y prácticamente en tiempo real, con el fin de que estos cuenten con una visión amplia de la trazabilidad que presenta el producto.

Con el objetivo de construir una definición más detallada de lo que se entiende por cultura esbelta, se analizarán ciertos conceptos importantes que serán de ayuda para realizar una buena definición (Tinajero, 2008).



1. Costo total: el costo total incluye abastecimiento, transportación interna, manejo de inventarios, daños, obsolescencia, costos de capital, costos de oportunidad o costos aislados, transportación externa, reacomodos y, finalmente, los costos de perder una orden (Tinajero, 2008).

2. Reducción de tiempos muertos: reducir y eliminar todas aquellas actividades que no agregan valor al producto, ya que no son percibidas por el cliente final. La reducción de tiempos muertos impacta directamente en los costos y el servicio al cliente (Tinajero, 2008).

3. Producción balanceada: la producción balanceada trae consigo una programación de la producción más sencilla y balanceada, incremento en la productividad del personal, mejor utilización de bienes y efectividad en la cadena de suministros (Tinajero, 2008).

4. Estandarización: tener los procesos de trabajo estandarizados es la clave para entender las operaciones actuales (Tinajero, 2008).

5. Trabajo en equipo: trabajar en equipo incluye entender y aceptar una visión compartida, trabajar para encontrar metas en común y utilizar las fortalezas individuales de cada compañía, para crear una verdadera colaboración de la cadena de suministros (Tinajero, 2008).

Una planeación estratégica contribuye al éxito de una organización a largo plazo, así como su sobrevivencia. Por tanto, una estrategia es un plan de acción diseñado para alcanzar metas y objetivos a largo plazo.

La apertura de los mercados y la globalización de las cadenas de suministro demandan cambios estructurales en los que la logística juega un papel estratégico. Actualmente, los clientes evalúan la calidad del producto, el valor agregado del mismo y su disponibilidad en tiempo y forma, de ahí la necesidad de hacer eficientes los procesos.

## **2.2. PLANIFICACIÓN DE RECURSOS EMPRESARIALES (ERP)**

La introducción de un sistema de información como el sistema de planificación de recursos empresariales (ERP) en una compañía trae consigo cambios en la forma de trabajar de los usuarios. Un sistema ERP abarca las diferentes unidades funcionales de una organización y, por lo tanto, si no se gestiona adecuadamente durante su implementación, puede generar resistencia por parte de los usuarios (Matende y Ogaob, 2013).

Un sistema ERP es definido como un conjunto de herramientas de gestión para toda la empresa que emplea procesos proporcionando altos grados de integración multifuncional entre las ventas, *marketing*, fabricación, operaciones, logística, compras, finanzas, desarrollo de nuevos productos y recursos humanos, lo que permite a las personas administrar sus negocios con altos niveles de servicio al cliente y productividad, al mismo tiempo, reducir los costos y proporcionar la base para el comercio electrónico efectivo (Wallace y Kremzar, 2001).

Para resolver el problema de la falta de integración entre funciones y procesos comerciales sostenidos, a mediados o finales de la década de 1990, muchas empresas

en todo el mundo emprendieron uno de los proyectos de sistemas de información más ambiciosos en sus historias: ERP sistemas (Davenport, Harris y Cantrell, 2004).

Los sistemas de información (SI) son sistemas sociales que se ocupan de la interacción de las personas y la tecnología. Un sistema de información, que incluye un sistema de planificación de recursos empresariales (ERP), está interconectado por el usuario y diseñado para proporcionar información útil para apoyar la estrategia, operaciones, análisis de gestión y funciones de toma de decisiones en una organización. Estudios anteriores sobre sistemas ERP que se enfocaron en factores críticos de éxito han identificado la participación del usuario y la participación como uno de los factores importantes para la implementación exitosa de ERP. La participación del usuario se define como las asignaciones, actividades y comportamientos que los usuarios o sus representantes realizan durante el proceso de desarrollo de sistemas (Barki y Hartwick, 1994)

Según Al-Mashari (2003), los sistemas ERP son uno de los desarrollos más innovadores en tecnología de la información (TI) de los años noventa. Al-Mashari afirma, además, que muchas organizaciones están adoptando sistemas ERP que las convierten en las soluciones de TI más extendidas de la actualidad. Esta adopción mundial está vinculada a las ventajas que presentan los sistemas ERP, los cuales incluyen un mejor intercambio de información dentro de la entidad, una mejor planificación y calidad de decisión, una coordinación más fluida entre las unidades de negocio que resulta en una mayor eficiencia y un tiempo de respuesta más rápido a las demandas y consultas de los clientes (Al-Mashari, 2003).

El ERP ha sido mencionado como una herramienta estratégica en la literatura para el manejo de la planificación de recursos corporativos (Nofal y Yusof, 2013). Un sistema de planificación de recursos empresariales (ERP) puede ayudar a una empresa a integrar sus operaciones sirviendo como un entorno informático de toda la compañía que incluye una base de datos compartida, entregando datos consistentes en todas las funciones comerciales en tiempo real (Brady, Monk y Wagner, 2013).

ERP presenta dos beneficios: (1) una empresa unificada, vista del negocio que abarca todas las funciones y departamentos; y (2) una base de datos empresarial donde todas las transacciones comerciales se ingresan, registran, procesan, monitorean e informan. Esta vista unificada aumenta el requisito y grado de cooperación y coordinación interdepartamental (Babaei, Gholami y Altaf, 2015).

Permite a las empresas lograr sus objetivos de mayor comunicación y capacidad de respuesta a todas las partes interesadas. ERP accede a diferentes departamentos con necesidades diversas para comunicarse entre sí compartiendo la misma información en un solo sistema (Babaei, Gholami y Altaf, 2015).

Todas las organizaciones que implementan el ERP, especialmente pequeñas a medianas empresas con recursos limitados, se beneficiarán de este conocimiento (Bradley, 2008). Los sistemas ERP prometen proporcionar una solución de *software* integrada y empaquetada para las necesidades de información de las empresas (Pozzebon, 2000).

Así mismo, los sistemas ERP son negocios empaquetados, sistemas de *software* que ayudan a administrar de forma eficiente y efectiva el uso de materiales,

recursos humanos, finanzas, etc. Ayudan a las empresas a automatizar e integrar funciones cruzadas corporativas, tales como control de inventario, adquisición, distribución, finanzas y gestión de proyectos (Aloini, Dulmin y Mininno, 2007).

Este sistema integra toda la información y los procesos de una organización en un sistema unido que se refiere a cómo las personas y las organizaciones acceden, recolectan, almacenan, reúnen, resumen, interpretan y usan información. Un sistema ERP integra diferentes componentes de *software* y *hardware* para habilitar la información en toda la empresa. Un elemento importante de la mayoría de los ERP sistemas es el uso de una base de datos unificada para recopilar datos para los diferentes módulos de sistema (Chofreh, Goni, Shaharoun, Ismail y Kleme, 2014).

Hoy en día, los ERP están en el centro de todas las empresas modernas y competitivas. Por lo tanto, es vital para entender qué motiva a las personas a usar mejor el sistema ERP (Costa, Ferreira, Bento y Aparicio, 2016).

La tecnología de la información es una fuerza impulsora en el cambio organizacional y el sistema ERP desempeña un papel fundamental para ayudar a un plan estratégico de la compañía. La competencia global y la presión para reaccionar rápidamente a los cambios de entorno empresarial externo han obligado a las empresas a tomar decisiones de manera integrada (Gupta y Kohli, 2006).

Por ejemplo, Coca Cola ha extendido su sistema ERP a su embotelladora y tiene planes adicionales para ampliar su sistema, no solo hacia atrás a los proveedores, sino hacia adelante a los principales clientes tales como McDonalds y Walmart (Gupta y Kohli, 2006).

### **2.3. WAREHOUSE MANAGEMENT SYSTEM (WMS)**

Un sistema automatizado de almacenamiento proporciona menos esfuerzo, más eficiencia y los resultados son confiables en comparación con el sistema de manejo manual, por esta razón, WMS es diseñado para ayudar a reducir costos a través de un almacén efectivo de procesos (Atieh et al., 2016).

Este programa se utiliza para superar algunas desventajas que los almacenes operados manualmente tienen a menudo, ya que conducen a una alta frecuencia de errores humanos, un aumento constante de los costos de mano de obra y una mala eficiencia de operaciones de manejo de materiales. En los últimos años, se ha visto un número exponencialmente creciente de clientes a quienes les gusta pedir productos en línea y esperan una entrega rápida de los productos pedidos que se enviarán directamente a sus pasos de la puerta.

La integración de tecnologías de TI de rápido crecimiento ha demostrado grandes oportunidades de mejora en un almacén en términos de un control de inventario más estricto y un tiempo de respuesta más corto (Alyahya, Wang y Bennett, 2016).

Para dar cumplimiento a las nuevas oportunidades de tecnología trazadas, las empresas necesitan contar con una buena organización y administración de los recursos disponibles, por tanto, necesitan definir una trayectoria por la cual los productos deben seguir para mejorar el desempeño del área de logística. Como primer punto de llegada del producto, debe pasar por un área de recepción para así, una vez recibida, pueda pasar a control de calidad donde se asegura la efectividad y seguridad

del producto, con el fin de luego ser almacenado durante un tiempo y así poder ser despachado.

### **2.3.1. Recibo.**

La recepción de mercancía es la inspección cuantitativa y cualitativa para determinar si el pedido cumple con las condiciones negociadas. Desde esta se envía la mercancía al proceso de calidad, de almacenamiento, para concluir en el despacho de la misma. En el proceso de recepción se deben determinar unas políticas o directrices para realizar una adecuada gestión de recepción de productos, tales como la asignación de procesos y las metodologías para realizar la recepción, antes que esta sea enviada a la zona de almacenamiento o producción (Correa y Gómez, 2009).

El flujo rápido del material que entra, para que esté libre de toda congestión o demora, requiere de la correcta planeación del área de recepción y de su óptima utilización. La recepción también es el proceso de planificación de las entradas de unidades, descarga y verificación, tal como se solicitaron mediante la actualización de los registros de inventario (Correa y Gómez, 2009).

El objetivo al que debe tender una empresa en su proceso de recepción de mercancías es la automatización, tanto como sea posible para eliminar o minimizar papeleo e intervenciones humanas que no añaden valor al producto. Otra tendencia considerada como buena práctica logística es la implementación de programas de entregas certificadas que no solo eliminan la forma manual, sino que reducen al mínimo las inspecciones que se consideran imprescindibles, pero que no añaden valor (Correa y Gómez, 2009).

### **2.3.2. Calidad.**

Una vez recibida la mercancía, se procede a pasar al área de calidad, donde la tecnología permite actualmente la producción de una forma tan rápida que es incompatible cualquier descuido que permita la aparición de defectos (Cruz, 2004). Por este motivo, fue necesario implementar sistemas de gestión de la calidad para garantizar la calidad de los productos. Inicialmente, la implementación de sistemas de calidad producía una formalización muy grande de los procesos de producción, además, garantizaba una organización y control efectivo de los productos; aunque a veces con exagerado trámite (Cruz, 2004).

La calidad desde el diseño toma elementos desarrollados décadas atrás por diferentes expertos de la calidad y de la gestión del conocimiento, además, comparte principios con otras metodologías de desarrollo de producto y de gestión de la calidad. En sus inicios, la calidad se limitaba a la inspección del producto, sin embargo, fue complementada con el concepto de control de la calidad sistemático y estadístico. Esto permitió una novedosa definición del aseguramiento de la calidad, donde la documentación se constituye en un aspecto estructural. Igualmente, surgieron estándares internacionales como las normas ISO 9000 (ISO, 2000, 2005, 2008), que hicieron extensiva la calidad a todos los miembros de la empresa con un enfoque centrado en el cliente, los procesos y su integración en sistemas (García, Vallejo y Mora, 2015).

Al comprobar la calidad y eficacia del producto, se procede al almacenamiento o almacén, el cual es el subproceso operativo referente a guardar y conservar los



productos con los mínimos riesgos para estos, personas y compañía, optimizando el espacio físico del almacén (Correa y Gómez, 2009).

### **2.3.3. Almacenamiento.**

En el almacén se da la asignación de ubicaciones, acomodación de mercancía, mantenimiento y guardado en estanterías, así como protección contra daños, todo esto hasta que el producto sea solicitado por el siguiente eslabón de la trayectoria. El almacenamiento puede considerarse en dos partes: 1) un área de reserva donde se almacena la mercancía normalmente en estantes y 2) área rápida, donde se realiza un empaque de productos en pequeñas cantidades que faciliten la operación de preparación de pedidos (Correa y Gómez, 2009).

El almacenamiento y la administración de inventarios son elementos necesarios para el desarrollo de la logística, en este sentido señalan la necesidad de que desarrollen herramientas enfocadas en las teorías de inventarios, las cuales ayuden a mejorar las actividades de almacenamiento y control. Conforme la evolución del fenómeno logístico, el almacenamiento ha ido variando y ampliando su perímetro de responsabilidad, siendo este una función estratégica con objetivos cada vez más importantes en la cadena de suministro, ya que se encarga de resguardar, custodiar, controlar y abastecer materiales o productos (Granillo, Santana y Olivares, 2014).

### **2.3.4. Despacho.**

Por último, un aspecto fundamental es asegurar una máxima eficiencia de la logística en el cumplimiento de los plazos estipulados de entrega de productos o mercancías. Más si cae en materia del área de la salud, sobre todo cuando se trata de casos de

abastecimiento de la Caja Costarricense del Seguro Social que es vital para la población costarricense. Lo más importante es el cumplimiento de una entrega puntual de materiales y trabajar a diario para conseguir siempre la máxima puntualidad, además de asegurar a los clientes una previsión de *stock* que permita llegar en el momento justo, eliminando así los tiempos de almacenaje innecesarios y asegurando un efectivo control del *stock* (Sepulvedana Group, 2016).

Existen cinco claves para optimizar los tiempos de entrega, una de ellas es **la planificación desde la estrategia**, al marcar los objetivos de la compañía, es necesario incluir una planificación de la etapa de distribución, en la que se definan aspectos tan básicos, pero fundamentales, como los canales o el tipo de transporte que mejor se ajusta a los objetivos. Asimismo, es necesario planificar los tiempos de recepción, calidad y almacenamiento previo al despacho, así como agilizar todo el proceso de órdenes de pedidos. El objetivo no es otro que tener un control global del proceso para eliminar tiempos muertos o retrasos de gestión de tiempos que, al fin y al cabo, no aportan valor (Sepulvedana Group, 2016).

**La optimización de la cadena de suministro** es un desarrollo óptimo de la empresa para el abastecimiento y conseguir una coordinación mejorada de la distribución, por tanto, sería imposible conocer si la entrega de productos es óptima o no. Es fundamental un diseño del proceso de suministro que cuente con una planificación de plazos de cada una de las áreas por parte de la empresa, además de una previsión en las entregas a los profesionales de la distribución (Sepulvedana Group, 2016).

**Atender a los patrones de demanda** son productos o mercancías que, por parte de un determinado cliente, permitirán planificar la estrategia de distribución con anterioridad, conociendo y definiendo, por tanto, los tiempos y plazos necesarios para una entrega óptima y en tiempo (Sepulvedana Group, 2016).

**Se debe planificar las rutas**, donde el objetivo no es otro que trazar las rutas de la manera óptima para la estrategia de distribución de la empresa, de cara a poder diseñar un recorrido seguro y ágil para el transporte en función del objetivo marcado y atender así no solo al tipo de ruta, sino también a las potenciales restricciones que se puedan encontrar, como el tráfico o las obras en carretera (Sepulvedana Group, 2016).

Las nuevas tecnologías del ámbito de la información y la comunicación (GPS: *Global Positioning System*) permiten conocer en tiempo real la información completa sobre los trayectos de distribución, gracias a la implementación de sistemas de transporte inteligentes, desde la recepción de mercancías en almacén hasta el punto final de entrega al cliente. Este conjunto de datos sirve para conocer la eficiencia de toda la planificación anterior, pudiendo así gestionar rápidamente una posible corrección de los errores que pudieran surgir, cambiar rutas con previsión y generar avisos para el cliente. Para ello es sin duda fundamental establecer previamente unas métricas que hagan posible este análisis (Sepulvedana Group, 2016).

El modelo que se utilizará en el presente estudio de investigación es el de Stufflebeam, el cual posee un enfoque analítico racionalista y será descrito en los apartados desarrollados en adelante (Stufflebeam, 1972).

## 2.4. MODELO DE STUFFLEBEAM



### Concepto de evaluación para el modelo de Stufflebeam.

La evaluación es el proceso de identificar, obtener y proporcionar información útil y descriptiva acerca del valor y el mérito de las metas, la planificación, la realización, así como el impacto de un objeto determinado, con el fin de servir de guía para la toma de decisiones, solucionar problemas de responsabilidad y promover la comprensión de los fenómenos implicados (Stufflebeam, 1972).

### Características del modelo de Stufflebeam (Stufflebeam, 1972).

- Evaluación de contexto: busca definir el contexto institucional, identificar la población objeto del estudio y valorar sus necesidades, además, identificar las oportunidades de satisfacer las necesidades, diagnosticar los problemas que

subyacen en las necesidades y juzgar si los objetivos propuestos son lo suficientemente coherentes con las necesidades valoradas.

- Evaluación de insumos: busca identificar y valorar la capacidad del sistema, las estrategias del programa y sus alternativas, así como la planificación de procedimientos para llevar a cabo las estrategias, los presupuestos y los programas.
- Evaluación de procesos: busca identificar o pronosticar, durante el proceso, los defectos de la planificación del procedimiento o de su realización, además de proporcionar información para las definiciones preprogramadas, descubrir y juzgar las actividades y aspectos del procedimiento.
- Evaluación del producto: busca recopilar descripciones y juicios acerca de los resultados, con el fin de relacionarlos con los objetivos y la información proporcionada por el contexto, los insumos, así como por los procesos e interpretar su valor y su mérito.

Propone y utiliza tanto la evaluación formativa como la sumativa para cada uno de estos tipos de evaluación, así como el empleo de una amplia gama de métodos y técnicas de recolección de datos, como el análisis de sistemas, la inspección (observación directa), la revisión de documentos, las audiciones, los test diagnósticos y la técnica Delphi, entre otras.

### **Metodología del modelo de Stufflebeam (Stufflebeam, 1972).**

- Delineación: en la que se definen los objetivos de la evaluación, se formulan preguntas, se delimitan las decisiones por tomar y se identifican impedimentos.

- Obtención de información: se diseñan o adaptan instrumentos, se determinan las muestras, se aplican los instrumentos y se realiza el procesamiento estadístico de los resultados.
- Análisis de la información: se elabora un diseño de análisis que garantice la mayor efectividad en la interpretación de los datos obtenidos y se procede al análisis de la información.
- Aplicación de la información: en la que se comunica la información a la audiencia, además, se le asesora para la utilización y aplicación de dicha información.

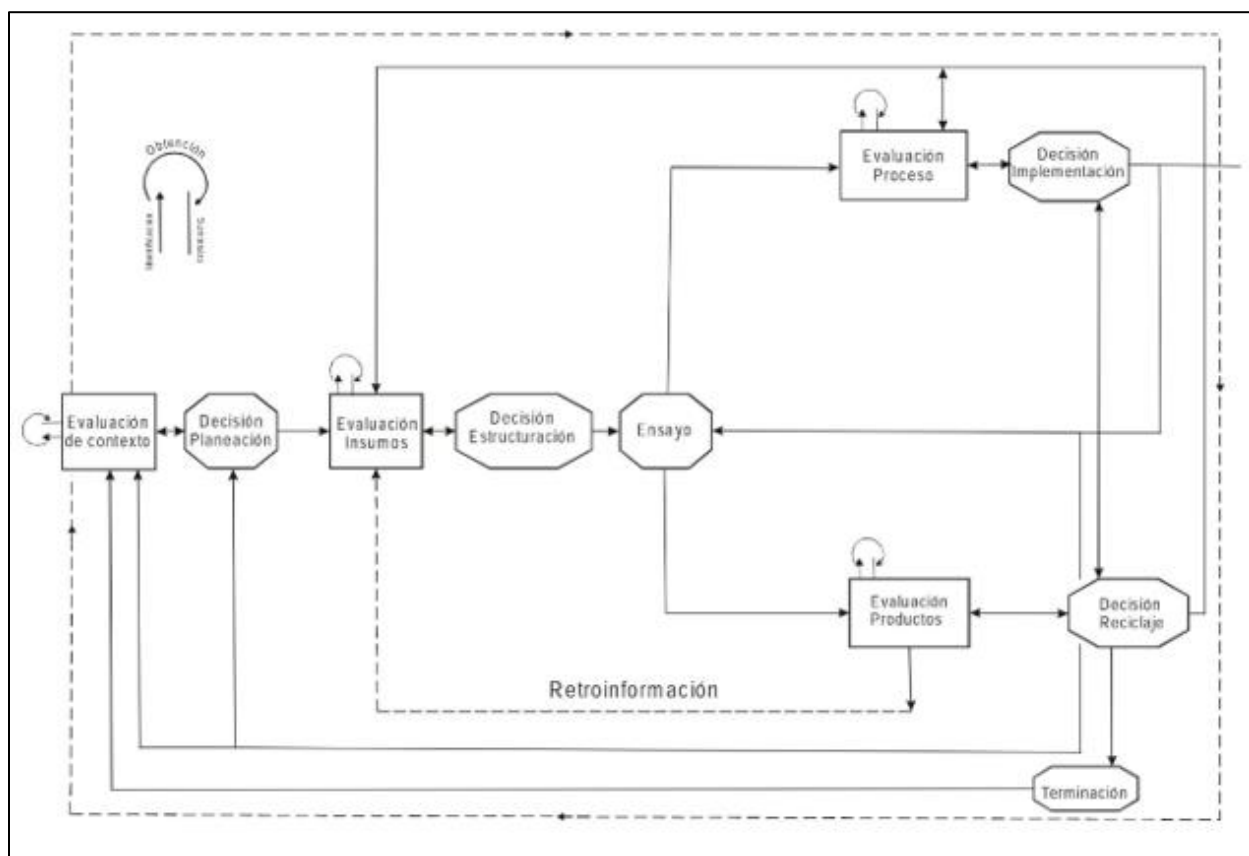


Figura 4. Modelo globalizador simplificado.

Fuente: Stufflebeam y Col. Educational Evaluation. Decision Making (1972).

## **CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO**

El presente capítulo define el diseño metodológico utilizado para el desarrollo del proyecto, sus secciones abordan los métodos de investigación y aplicación para lograr los objetivos específicos propuestos.

### **3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN**

Las investigaciones tienen una gran importancia, ya que permiten ampliar los conocimientos de las personas en forma más concreta, abriendo un mundo de posibilidades. Por lo cual este proceso permite la evolución del ser humano, permitiendo desarrollar y progresar por medio de los conocimientos adquiridos.

Para solucionar la situación en el almacén de Nutricare, se busca hacer una investigación de campo, con el objetivo de analizar mucho mejor el escenario donde se pretende interpretar el problema, donde se va a usar un enfoque cualitativo, con la finalidad de hacer una validación cruzada, es decir, cuestionarios para los jefes, gerentes y cuestionarios a las personas que están trabajando los procesos operativos como son los bodegueros.

#### **3.1.1. Enfoque de la investigación.**

Con este proyecto se busca interpretar y solucionar la situación en el área de logística de Nutricare. Además, busca trabajar en un ambiente real donde existen personas que están capacitadas para ofrecer información de los datos que se necesita analizar, con el fin de resolver el problema, por lo cual se enfocará en una investigación de tipo cualitativa, donde se pueda describir el escenario en el que se encuentra la empresa en la realidad, partiendo de una investigación pequeña donde se pueda tener una visión más global de la empresa.



Se pretende hacer una recolección de datos con preguntas cerradas y abiertas mediante un cuestionario de selección única, en el área del almacén de Nutricare, con el fin de ver algún patrón, así como comprobar alguna teoría subjetiva y con esto ver de qué forma se puede aplicar una cultura esbelta.

## **3.2. FUENTES DE INFORMACIÓN**

### **3.2.1. Fuentes primarias.**

Para esta investigación se van a realizar cuestionarios directos con los jefes (almacén y transporte) y gerentes del almacén de Nutricare, con el fin de medir variables no cuantitativas, de forma tal que se puedan analizar todos los escenarios para este proceso. Con esto se pueden verificar las tendencias detectadas en los altos puestos de Nutricare.

La confrontación de los datos puede estar basada en criterios espacio-temporales, por lo que a nivel espacial se refiere a que el estudio no se centra en poblaciones ubicadas en un mismo lugar que remitan a la misma respuesta, sino en la variabilidad de trabajos con sujetos de diferentes zonas; con respecto a lo temporal, tiene que ver con el estudio de la empresa en diferentes momentos.

### **3.2.2. Fuentes secundarias.**

Parte importante para fortalecer la investigación es tomar opiniones de otros escenarios que generaron casos de éxito en situaciones similares, para reforzar el análisis que se quiere dar en este tema de investigación, con el fin de darle una orientación de algo que ya fue validado por sus conceptos e información.

Se pretende hacer un cuestionario con preguntas cerradas a los bodegueros empleando una escala de Likert.

### 3.2.3. Sujetos de información.

Tabla 1  
*Perfiles de puesto*

<b>Fuentes de información</b>	<b>Puesto laboral</b>	<b>Profesión u oficio</b>	<b>Experiencia</b>	<b>Relación con el tema</b>
Primarias	Gerente de Logística	Regente farmacéutico	1 año	Es el encargado de velar por que todos los procesos en el área logística se den de la mejor manera.
Primarias	Jefe de Almacén	Ingeniero industrial	7 meses	Persona encargada de administrar el personal y almacén de Nutricare.
Primarias	Jefe de transporte	Técnico en control de calidad	16 años	Persona encargada de los despachos y envíos a los clientes de Nutricare.
Primarias	Bodeguero 1	Bachillerato secundaria	2 años	Persona encargada de acondicionamiento.
Primarias	Bodeguero 2	Bachillerato secundaria	2 años	Persona encargada de piso, recepción, acomodo y despacho.

Fuente: elaboración propia.

### 3.3. TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

En este proyecto de investigación se utilizó información del área de almacén de Nutricare (recibo de mercadería, calidad, almacenamiento y despacho), para obtener

dicha información, se procedió a aplicar unos cuestionarios donde se midió con la escala de Likert a todos los bodegueros de las áreas anteriormente mencionadas.

La escala de Likert son instrumentos psicométricos donde el encuestado debe indicar su acuerdo o desacuerdo sobre una afirmación, ítem o pregunta, lo que se realiza a través de una escala ordenada y unidimensional (Matas, 2018). Se va a implementar el uso de un cuestionario, mediante el cual se busca encontrar el problema real que está sucediendo en los almacenes de Nutricare.

Según Barrantes (2010), el cuestionario corresponde a un instrumento que consta de una serie de preguntas escritas para ser resuelto sin intervención del investigador. Las preguntas de este pueden ser cerradas o abiertas, en cuyo caso las primeras contienen opciones de respuestas que pueden ser dicotómicas o incluir varias opciones de respuesta, no obstante, en las preguntas abiertas, las respuestas no se limitan de antemano. El cuestionario (Ver apéndice A, página 105) será aplicado a los bodegueros que son la fuente primaria.

### **3.4. VARIABLES DE INVESTIGACIÓN**

En la siguiente investigación, al ser de tipo cualitativo, se carece del uso de variables, no obstante, se hará uso de categorías de análisis.

Las categorías de análisis se definieron en función de las actitudes y respuestas brindadas por los gerentes, jefes y bodegueros. En el análisis de datos, se utilizarán las siguientes categorías de análisis mostradas en las tablas 2, 3, 4 y 5.

Tabla 2  
*Categoría de análisis: análisis de entrada*

<b>Definición</b>	<b>Procedimiento</b>
Corresponde a los criterios obtenidos a partir de los diferentes procesos que tiene el almacén.	Mediante el análisis de las diferentes observaciones obtenidas, utilizando una lista de cotejo, cuestionarios y entrevistas aplicadas.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 3  
*Categoría de análisis: análisis del contexto*

<b>Definición</b>	<b>Procedimiento</b>
Corresponde a la factibilidad que ofrece el medio en el cual se está utilizando el sistema informático Softland, valorando el impacto producido por el entorno.	Mediante el análisis de las observaciones realizadas al contexto, en el cual se utiliza el <i>software</i> , mediante la utilización de una lista de cotejo, aplicada por el observador.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 4  
*Categoría de análisis: análisis del proceso*

<b>Definición</b>	<b>Procedimiento</b>
Corresponde a las actividades logísticas llevadas a cabo por el sistema informático durante su ejecución.	Mediante el análisis del papel que ejecuta el proceso automatizado, por medio de cuestionarios y entrevistas.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 5  
*Categoría de análisis: análisis del producto*

<b>Definición</b>	<b>Procedimiento</b>
Corresponde a la explicación del producto obtenido.	Mediante el análisis de las opiniones ofrecidas por jefes y bodegueros con respecto al <i>software</i> utilizado, por medio de cuestionarios y entrevistas.

Fuente: elaboración propia.

### 3.5. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El modelo que se utilizará en el presente estudio de investigación es el de Stufflebeam CIPP (*Context, Input, Process and Product*).

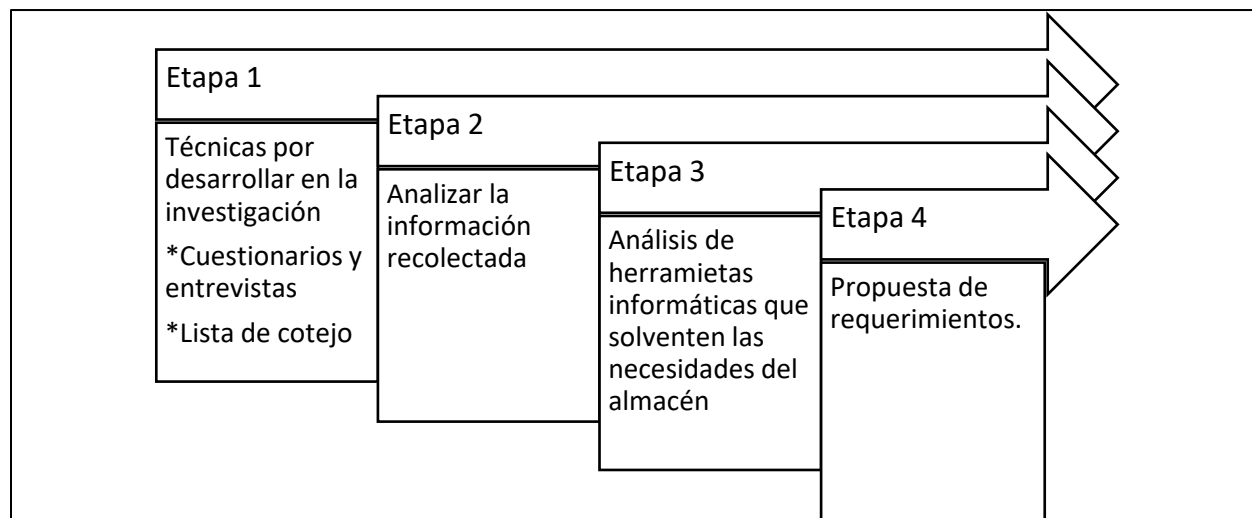


Figura 5. Etapas de la investigación.

Fuente: elaboración propia.

**Etapa 1:** en esta etapa se desarrolla el diagnóstico de la investigación del almacén de Nutricare, para el cual se van a aplicar las siguientes técnicas:

- Técnica cuestionario, entrevista y lista de cotejo: aplicar cuestionarios, entrevistas y una lista de cotejo a los bodegueros, jefes y gerentes de las áreas de almacén, donde se va a realizar una escala de Likert con el fin de medir los procesos y tiempos muertos que existen, además, cuál trazabilidad se le da a la mercadería desde que llega.
- Visualización del almacén: con el fin de observar el proceso, se utiliza una lista de cotejo.

**Etapa 2:** para esta etapa se pretende analizar la información que se recolectó de la primera. Con la visualización de datos, se pretende entender de una forma rápida y simplificada los procesos para identificar las oportunidades de mejora, con el fin de establecer los escenarios de prueba.

**Etapa 3:** para esta etapa, se desea realizar un análisis de las posibles herramientas tecnológicas actuales en mercado, las cuales logren satisfacer las necesidades que se lograron identificar en la etapa 2, sirviendo como detonante para mejorar los procesos actuales que dichas herramientas permiten, ya que cumplen con estándares de buenas prácticas de gestión de almacenamiento.

**Etapa 4:** para esta etapa, se van a establecer todos los requerimientos necesarios para la implementación del sistema que se identificaron en la etapa 3, con el fin de que dicho proyecto sea exitoso.

### 3.6. MATRIZ DE COHERENCIA

Tabla 6  
Matriz de coherencia

Objetivo	Entregable	Etapas de la metodología del proyecto que posibilita la realización del entregable	Técnicas de recolección de la información	Instrumentos	Temas relacionados para marco teórico
Identificar los criterios utilizados por el sistema informático Softland, mediante el módulo de inventarios que tiene el área de logística, con el fin de determinar posibles deficiencias en el sistema.	Se identifican los diferentes criterios que son utilizados por el sistema informático Softland para llevar a cabo cada uno de sus diferentes procesos.	Etapas 1	Técnicas para desarrollar en la investigación.	Cuestionarios y lista de cotejo	Los sistemas de información (SI) son sistemas sociales que se ocupan de la interacción de las personas y la tecnología. Un sistema de información, que incluye un sistema de planificación de recursos empresariales (ERP), está interconectado por el usuario y diseñado para proporcionar información útil para apoyar la estrategia, operaciones, análisis de gestión y funciones de toma de decisiones en una organización.
Describir el contexto en el cual es utilizado el sistema informático Softland, mediante el uso diario de los usuarios para la comprensión óptima del escenario de utilización.	En el segundo entregable se describe el contexto en el cual se utiliza el sistema informático Softland por los diferentes operarios, con base en los resultados de los instrumentos.	Etapas 2	Analizar la información recolectada.	Computadora	Es deseable que la empresa se acoja a un modelo automatizado informático donde se pueda establecer la estandarización del proceso, de tal forma que el área de TI pueda implementar una extensión a la aplicación ERP, es decir, buscar una herramienta

Objetivo	Entregable	Etapa de la metodología del proyecto que posibilita la realización del entregable	Técnicas de recolección de la información	Instrumentos	Temas relacionados para marco teórico
					ya existente en el mercado que facilite todas las necesidades que tiene el sistema actual.
Determinar el proceso logístico llevado a cabo por el sistema informático Softland, mediante los procesos ya definidos a nivel de la organización con el fin de optimizar cada una de las diferentes etapas.	En el tercer entregable se pretende establecer cuál es la herramienta informática más adecuada para la situación encontrada en la etapa 2.	Etapa 3	Análisis de herramientas informáticas que solventen las necesidades del almacén.	Computadora	Un sistema automatizado de almacenamiento proporciona menos esfuerzo, más eficiencia y los resultados son confiables en comparación con el sistema de manejo manual, por esta razón, WMS es diseñado para ayudar a reducir costos a través de un almacén efectivo de procesos.
Explicar el producto creado por el sistema informático Softland, mediante su descripción para el mejoramiento de este.	Para esta etapa, se van a establecer todos los requerimientos necesarios para la implementación del sistema que se identificó en la etapa 3, con el fin de que dicho proyecto sea exitoso.	Etapa 4	Propuesta de requerimientos	Computadora	La integración de tecnologías de TI de rápido crecimiento ha demostrado grandes oportunidades de mejora en un almacén en términos de un control de inventario más estricto y un tiempo de respuesta más corto.

Fuente: elaboración propia.



## **CAPÍTULO IV. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL**

En el siguiente capítulo, se presenta el diagnóstico de la situación actual contemplando el diagnóstico técnico, diagnóstico de percepción y recolección de datos, así como determinación de brechas y triangulación de datos. Además, se muestra la información recolectada de los instrumentos por medio de una lista de cotejo, con el fin de determinar los diagnósticos necesarios para elaborar las brechas que sirvan como detonante para crear una triangulación de los datos y de esta forma plantear las posibles etapas para el desarrollo del proyecto.

#### **4.1. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL**

El diagnóstico de la situación actual consiste en el análisis en el área administrativa, operativa, técnica, además de la percepción de los funcionarios y las brechas existentes, con la finalidad de ofrecer una imagen representativa del estado actual de los aspectos en cuestión. En la tabla 7, se muestran las oficinas, procesos, procedimientos y reglamentos que tiene la empresa actualmente.

De acuerdo con la información obtenida por parte de la directora administrativa y financiera, con seis años de experiencia en el área, a quien se le aplica el cuestionario *Análisis del entorno administrativo y operativo desarrollado en Nutricare*, se confecciona la tabla 7, en la cual se indica mediante un uno en el indicador con la respuesta seleccionada.

Tabla 7  
 Costa Rica, Nutricare: Indicadores del entorno físico y operativo  
 según categoría, 2018.

Indicador	Resultados	
	Sí	No
<b>Infraestructura tecnológica</b>		
Tiene centro de datos	1	0
Cuenta con cableado de red reciente	1	0
Cuenta con <i>switch</i> necesarios para toda la empresa	1	0
Posee un equipo de seguridad de red	1	0
Cuenta con un equipo de enrutamiento	1	0
El centro de datos tiene gabinetes	1	0
Cuenta con los servidores necesarios para los servicios que ofrecen	1	0
Cuentan con los equipos de red inalámbricos necesarios para toda la empresa	1	0
<b>Servicios informáticos</b>	<b>Sí</b>	<b>No</b>
Cuentan con un servicio de correo electrónico	1	0
Cuentan con un servicio de Active Directory	1	0
Cuentan con servicios en la nube	1	0
Cuenta con servicios de File Server	1	0
Cuenta con una consola de Antivirus	1	0
Cuenta con servicios de respaldo de la información	1	0
Cuenta con servicios de auditoría de la información	1	0
Cuentan con un sistema WMS	0	1
Servicio de internet por fibra	1	0
Cuenta con un ERP para la empresa	1	0
Cuenta con un motor de base de datos	1	0
Cuenta con una central telefónica adecuada	1	0
<b>Plan de contingencia</b>	<b>Sí</b>	<b>No</b>
Tienen contingencia del servicio de internet	1	0
Tienen contingencia del ERP	0	1
Tienen una contingencia de los servidores actuales	0	1
Tienen una contingencia para la central telefónica	0	1
Tienen contingencia en caso de corte de luz	0	1
<b>Soporte de tecnología de información</b>	<b>Sí</b>	<b>No</b>
Existe un procedimiento de gestión de capacidad	0	1
Existe un procedimiento de demanda y tendencias de los servicios	0	1
Existe la documentación del catálogo de servicios del área de tecnología de la información	0	1

<b>Indicador</b>	<b>Resultados</b>	
Existe documentación de la gestión de continuidad de los servicios de Tecnología de la información	0	1
Existe documentación de la gestión de seguridad de información	0	1
Existe una base de conocimientos con referencia de soporte	0	1
Existe un sistema de mesa de ayuda para incidencias de soporte	1	0
<b>Total</b>	21	12

Nota: SÍ corresponde a afirmación del indicador. NO corresponde a negación del indicador.

1 corresponde a la respuesta del indicador, 0 corresponde a la respuesta nula del indicador.

Fuente: elaboración propia con base en el instrumento usado para el análisis del entorno administrativo y operativo desarrollado en Nutricare, octubre 2018.

De acuerdo con la información disponible en la tabla 7, se analizan los datos indicados en la empresa Nutricare, evaluando el entorno de las oficinas actuales e identificando los elementos que disponen, los cuales impacten positiva o negativamente en las operaciones logísticas en el almacén sujetas a la investigación.

Las oficinas poseen ventajas significativas sobre los espacios y condiciones, debido a que cuentan con instalaciones grandes para la cantidad de personas que actualmente laboran, con un edificio de dos pisos, parqueo amplio, cubículos espaciosos y las herramientas necesarias para cumplir las labores diarias. No obstante, existen deficiencias con el aire acondicionado en algunas áreas, situación que genera un déficit en el rendimiento de algunos colaboradores, especialmente en el verano, ya que no se tiene el control de la temperatura, lo que provoca un mal clima laboral.

Por otro lado, existe una deficiencia en relación con las áreas en común, donde se puedan efectuar actividades recreativas, lo que impacta la fidelidad de los colaboradores y disminuye el trabajo en el equipo, ya que dichas áreas pueden tener actividades extracurriculares que permitan sobrellevar el trabajo en la oficina. Por su

parte, con los procesos, existen varios que actualmente son operativos, sin embargo, no existe una documentación que logre estandarizar lo que se hace diariamente, lo que provoca un impacto muy grande en las buenas prácticas y aumenta el margen de error con lo que se desea.

En cuanto a los procedimientos de la empresa, no se poseen, por lo tanto, todos los procesos actuales se llevan de una forma muy subjetiva, quedando condicionados por parte de las jefaturas o direcciones de la empresa, es decir, no existe ningún documento formal que explique cuál es la forma adecuada de ejecutarlos en todas las áreas administrativas y comerciales.

## 4.2 DIAGNÓSTICO TÉCNICO

En la tabla 8, se muestra la infraestructura y los servicios tecnológicos de la empresa Nutricare. Para obtener la información se utiliza el cuestionario *Análisis de la infraestructura tecnológica y servicios informáticos en la empresa Nutricare*, recabando los datos del área de Tecnologías de información, en calidad del encargado de infraestructura de tecnología con más de 10 años de experiencia en el área, a partir del cual se elabora la tabla 8, en la que se indica mediante un uno en el indicador con la respuesta seleccionada según cada una de las categorías.

Tabla 8  
Costa Rica, Nutricare: Indicadores de la infraestructura tecnológica y servicios informáticos, según categoría, 2018

Indicador	Resultados	
	Sí	No
<b>Infraestructura tecnológica</b>		
Tiene centro de datos	1	0
Cuenta con cableado de red reciente	1	0

<b>Indicador</b>	<b>Resultados</b>	
Cuenta con <i>switch</i> necesarios para toda la empresa	1	0
Posee un equipo de seguridad de red	1	0
Cuenta con un equipo de enrutamiento	1	0
El centro de datos tiene gabinetes	1	0
Cuenta con los servidores necesarios para los servicios que ofrecen	1	0
Cuentan con los equipos de red inalámbricos necesarios para toda la empresa	1	0
<b>Servicios informáticos</b>	<b>Sí</b>	<b>No</b>
Cuentan con un servicio de correo electrónico	1	0
Cuentan con un servicio de Active Directory	1	0
Cuentan con servicios en la nube	1	0
Cuenta con servicios de File Server	1	0
Cuenta con una consola de antivirus	1	0
Cuenta con servicios de respaldo de la información	1	0
Cuenta con servicios de auditoría de la información	1	0
Cuentan con un sistema WMS	0	1
Servicio de internet por fibra	1	0
Cuenta con un ERP para la empresa	1	0
Cuenta con un motor de base de datos	1	0
Cuenta con una central telefónica adecuada	1	0
<b>Plan de contingencia</b>	<b>Sí</b>	<b>No</b>
Tienen contingencia del servicio de internet	1	0
Tienen contingencia del ERP	0	1
Tienen una contingencia de los servidores actuales	0	1
Tienen una contingencia para la central telefónica	0	1
Tienen contingencia en caso de corte de luz	0	1
<b>Soporte de tecnología de información</b>	<b>Sí</b>	<b>No</b>
Existe un procedimiento de gestión de capacidad	0	1
Existe un procedimiento de demanda y tendencias de los servicios	0	1
Existe la documentación del catálogo de servicios del área de tecnología de la información	0	1
Existe documentación de la gestión de continuidad de los servicios de Tecnología de la información	0	1
Existe documentación de la gestión de seguridad de información	0	1
Existe una base de conocimientos con referencia de soporte	0	1
Existe un sistema de mesa de ayuda para incidencias de soporte	1	0
<b>Total</b>	<b>21</b>	<b>12</b>

Nota: **SÍ** corresponde a afirmación del indicador.

**NO** corresponde a negación del indicador.

**1** corresponde a la respuesta del indicador, **0** corresponde a la respuesta nula del indicador.

Fuente: elaboración propia con base en el instrumento usado para el Análisis de la infraestructura tecnológica y servicios informáticos desarrollado en Nutricare, octubre 2018.

De acuerdo con la información disponible en la tabla 8, se analizan los datos indicados para la infraestructura tecnológica y servicios informáticos, valorando la capacidad que tienen actualmente en el área de tecnología e información.

Cabe destacar que, a nivel de infraestructura tecnológica, se tiene una gran capacidad, según lo indicó la persona encargada de esta área, ya que cuentan con un centro de datos, una red con un cableado muy reciente, con equipos de red para el correcto enrutamiento y un equipo de seguridad para salvaguardar la información que se trasmite mediante esta. También cuentan con los servidores necesarios para ofrecer los servicios tecnológicos de la empresa e incluso cuentan con una red inalámbrica para cubrir la comunicación en todo el edificio.

Por otro lado, existen variados servicios informáticos, como lo es el correo electrónico, Active Directory, servicios en la nube, *file server*, antivirus, respaldo de la información, auditoría, internet por fibra, motores de base de datos y central telefónica, sin embargo, a nivel logístico no se cuenta con un servicio de un WMS, el cual es un sistema de gestión de almacenes, esto implica una deficiencia con los procesos que ahí se realizan.

Con respecto al plan de contingencia, cuentan con un plan para el servicio de internet, sin embargo, existe una oportunidad de mejora para la contingencia del ERP, servidores actuales, central telefónica y corte de luz.

Finalmente, con respecto al soporte ofrecido en el área de tecnología e informática, no existen los procedimientos para la gestión de capacidad, demanda y tendencias de los servicios actuales, tampoco la documentación de un catálogo de servicio ni la gestión de continuidad, la gestión de seguridad, incluso una base de conocimiento, debido a esto, existe un desconocimiento por parte del área, es decir, que a ciencia cierta no saben cuál va a ser el crecimiento de la empresa en relación con los servicios que ya se ofrecen, además, si la infraestructura y el personal actual lo va a poder soportar para que el servicio sea el óptimo. Por otro lado, existe una mesa de ayuda que gestiona todos los incidentes de los servicios ofrecidos, lo que permite un control con el soporte, sin embargo, sigue existiendo una deficiencia con la gestión de varios procesos.

### 4.3 DIAGNÓSTICO DE PERCEPCIÓN

En la tabla 9, se muestra la percepción de procesos, herramientas tecnológicas y buenas prácticas en el almacén de la empresa Nutricare. De acuerdo con la información obtenida por parte de un operador del almacén con 15 años de experiencia, quien utiliza el cuestionario *Análisis de percepción de procesos, herramientas tecnológicas y buenas prácticas en el almacén*, se confecciona la tabla 9, en la cual se indica mediante un uno en el indicador con la respuesta seleccionada según cada una de las categorías.

Tabla 9  
Costa Rica, Nutricare: Indicadores de percepción de procesos, herramientas tecnológicas y buenas prácticas en el almacén, según categoría, 2018

Indicador	Resultado	
	Sí	No
Herramientas tecnológicas		



<b>Indicador</b>	<b>Resultado</b>	
Existen equipos con radio frecuencia	0	1
Existen <i>hand held</i>	0	1
Existen computadoras	1	0
Existen impresoras de etiquetas	1	0
Existen impresoras láser	1	0
Existe red inalámbrica	1	0
<b>Procesos del almacén</b>	<b>Sí</b>	<b>No</b>
Los procesos del almacén están documentados	0	1
Tengo claro cuáles son los procesos del almacén	1	0
En mi ausencia, otro compañero podría ejecutar mi proceso de la misma forma	0	1
Si fuera a otra área ajena a la cual yo trabajo, en el almacén tendría claro qué es lo que debo hacer	1	0
<b>Buenas prácticas</b>	<b>Sí</b>	<b>No</b>
Existe una buena práctica para la recepción de producto	0	1
Existe una buena práctica para las discrepancias a nivel del almacén	0	1
Existe un sistema que indique en qué parte del almacén se debe localizar el producto	0	1
Existe un sistema que indique cuánto es la cantidad de producto que se puede almacenar	0	1
Existe un sistema que indique la ruta para realizar un alisto	0	1
Existe un sistema que identifique el producto por localizaciones	0	1
<b>Reglamento de logística</b>	<b>Sí</b>	<b>No</b>
Existe un reglamento para la seguridad del almacén	0	1
Existe un reglamento para el acomodo de producto	0	1
Existe un documento para el vencimiento de producto	0	1
Existe un reglamento para la pérdida de producto	0	1

Nota: **SI** corresponde a afirmación del indicador.

**NO** corresponde a negación del indicador.

**1** corresponde a la respuesta del indicador, **0** corresponde a la respuesta nula del indicador.

Fuente: elaboración propia con base en el instrumento usado para el Análisis de percepción de procesos, herramientas tecnológicas y buenas prácticas en el almacén, desarrollado en Nutricare, octubre 2018.

De acuerdo con la información disponible en la tabla 9, se analizan los datos indicados para el área del almacén, debido a que, al ser un almacén donde existe un proceso operativo considerable, muchos de los procesos son manuales y con una dependencia de los operadores, ya que no existen dispositivos que automaticen mejor el proceso. Según lo indica el operador, se encuentra una ausencia de *hand held* y dispositivos de radiofrecuencia que faciliten la labor.

Los procesos del almacén cuentan con una deficiencia, ya que no existe la documentación necesaria para la operación que ahí se desarrolla, no obstante, los operarios saben qué se debe hacer, sin embargo, sigue siendo un tema subjetivo, ya que no existe un documento que estandarice lo que se debe realizar.

En cuanto a las buenas prácticas, no existe ninguna herramienta que lo facilite, ya que no existe un sistema para localizar el producto, lo que crea una dependencia de los operarios. Por otro lado, no existe un sistema que indique la ruta para realizar un alistado, afectando el tiempo y optimización del proceso. También se encuentran ausentes documentaciones importantes para la ejecución de cada una de las etapas atinentes a esta área, lo cual genera discrepancia entre los funcionarios del almacén y facilita un margen de error importante en los procesos, omitiendo los colaboradores las repercusiones.

Cabe destacar que, a nivel de documentación, existe una gran deficiencia y en este caso quedan por fuera los reglamentos de logística, ya que, según lo que indica el operario, son nulos o los desconoce, ya que en ningún momento se les ha presentado, es decir, que no existen reglamentos para el tema de seguridad, acomodo de mercadería, vencimiento de productos o pérdidas; todo esto crea un gran impacto negativo en el área, ya que no se fijan las reglas por seguir, o bien, se dan de forma verbal por parte de las jefaturas.

## **4.4 RECOLECCIÓN DE DATOS**

### **4.4.1 Objetivos de la recolección de datos**

La aplicación de cuestionarios y entrevistas tiene como objetivo conocer de una forma más profunda la opinión de los gerentes, jefes y bodegueros sobre el uso de la tecnología que se maneja actualmente en el almacén de Nutricare. Se decide realizar preguntas cerradas y abiertas, con el fin de obtener una respuesta más amplia acerca del proceso de logística del almacén y detectar el problema existente que presenta esta área.

Por otra parte, se decide observar el funcionamiento del almacén para obtener una opinión más objetiva sobre la labor actual y así con toda la información obtenida detectar la posible deficiencia que existe a nivel interno en el área de logística del almacén.

### **4.4.2 Duración de las actividades**

La aplicación de las listas de cotejo, cuestionarios y entrevistas aplicadas a los funcionarios del almacén de Nutricare se realizó en un tiempo de 22 días, siendo efectuado por las personas mencionadas en el capítulo III, con el fin de obtener una perspectiva diferente en cada departamento de la empresa.

### **4.4.3 Descripción de las actividades**

Con las listas de cotejo, cuestionarios y entrevistas que se realizan en el almacén de Nutricare, específicamente a las personas seleccionadas, se busca evaluar aspectos tales como conocer el promedio de tiempo que se tarda en registrar un producto hasta el almacenamiento o despacho de este, opiniones sobre qué consideran los

colaboradores que debe incluirse en el sistema y, por último, si han usado sistemas similares al que se desea proyectar.

#### **4.5 DETERMINACIÓN DE BRECHAS**

Actualmente, Nutricare cuenta con un entorno físico favorable, con respecto a la infraestructura de tecnología están muy actualizados, brindan un servicio adecuado con base en las funciones diarias de todas las áreas, sin embargo, existen muchas oportunidades de mejora.

Pese a que existe un sistema de planificación de recursos empresariales (**ERP**, por sus siglas en inglés, *enterprise resource planning*), el mismo no cumple con las necesidades que actualmente demanda el área del almacén, lo que implica una gran deficiencia con la automatización de la mayor parte de procesos que existen en esta área.

Sistema ERP definido como un conjunto de herramientas de gestión para toda la empresa que emplea procesos proporcionando altos grados de integración multifuncional entre las ventas, marketing, fabricación, operaciones, logística, compras, finanzas, desarrollo de nuevos productos y recursos humanos, lo que permite a las personas administrar sus negocios con altos niveles de servicio al cliente y productividad y, al mismo tiempo, reducir los costos y proporcionar la base para el comercio electrónico efectivo... (Wallace y Kremzar, 2001, p. 659)

Un Sistema de Gestión de Almacenes (**WMS**, son las siglas de *Warehouse Management System*) es el sistema que se adhiere a la necesidad que actualmente tiene el almacén, el cual se sugiere para dicha situación; cabe mencionar que no

existen dispositivos tecnológicos que faciliten la labor, como lo es el *hand held* e incluso dispositivos de radiofrecuencia.

“Un sistema automatizado de almacenamiento proporciona menos esfuerzo, más eficiencia y los resultados son confiables en comparación con el sistema de manejo manual, es por eso por lo que WMS es diseñado para ayudar a reducir costos a través de un almacén efectivo procesos...” (Atieh et al., 2016).

Por otro lado, se logra identificar la falta de planes de contingencia para todos los servicios que ofrece el área de tecnología de información, con el fin de que los servicios, incluyendo el del WMS propuesto, siempre esté operando.

El objetivo al que debe tender una empresa en su proceso de recepción de mercancías es la automatización tanto como sea posible para eliminar o minimizar papeleo e intervenciones humanas que no añaden valor al producto. Otra tendencia considerada como buena práctica logística es la implementación de programas de entregas certificadas que no solo eliminan la forma manual, sino que reducen al mínimo las inspecciones que se consideran imprescindibles pero que no añaden valor... (Correa y Gómez, 2009)

Pese a que existe la infraestructura a nivel de tecnología, es de mucha importancia aplicar un sistema que mejore los procesos del almacén y por ello se deben gestionar varios puntos de mejora. Lo primero es establecer los procesos sustanciales ejecutados, donde se tome en cuenta las buenas prácticas de almacenamiento y distribución, apuntando a reglamentos que refuercen lo que se indica.

El almacenamiento y la administración de inventarios son elementos necesarios para el desarrollo de la logística, en este sentido señalan la necesidad de que desarrollen herramientas enfocadas en las teorías de inventarios que ayuden a mejorar las actividades de almacenamiento y control. Conforme la evolución del fenómeno logístico, el almacenamiento ha ido variando y ampliando su perímetro de responsabilidad, siendo este una función estratégica con objetivos cada vez más importantes en la cadena de suministro, ya que se encarga de resguardar, custodiar, controlar y abastecer materiales y/o productos... (Granillo, Santana y Olivares, 2014)

Parte de las deficiencias se basan en una herramienta informática que impulse gestionar todo el almacén, donde en cada movimiento se cree una trazabilidad, que en incidentes futuros se pueda detectar el principal detonante del problema. Cabe destacar que el sistema puede mostrar varios indicadores que actualmente no se obtienen tan fácilmente, ya que, la mayor parte de las funciones son manuales... (Pozzebon, 2000)

Un sistema de gestión de almacén va a permitir responder de manera acertada a los clientes, ya que, permite seguridad y capacidad de responder a la demanda del mercado.

Lo más importante es el cumplimiento de una entrega puntual de materiales y trabajar a diario para conseguir siempre la máxima puntualidad, además de asegurar a los clientes una previsión de stock que nos permita llegar en el

momento justo, eliminando así los tiempos de almacenaje innecesarios y asegurando un efectivo control del stock... (Sepulvedana Group, 2016)

Con respecto a la exactitud del inventario, existe una deficiencia, ya que el sistema informático actual no facilita la búsqueda de mercadería, lo que deja brechas para un margen de error por parte de los operarios, con un WMS se va a mejorar la exactitud en el control de inventario, sincronizando en tiempo real el almacén con la cadena de suministros, utilizando de una forma más eficiente cada espacio, logrando darle mejor uso a cada equipo de trabajo, generando eficacia y ergonomía en la mano de obra y acceso apropiado a las mercaderías; además de protegerlas e incluso, reduciendo los costos en la operación y disminuyendo considerablemente los errores en cualquier fase del proceso de trabajo.

“La integración de tecnologías de TI de rápido crecimiento ha demostrado grandes oportunidades de mejora en un almacén en términos de un control de inventario más estricto y un tiempo de respuesta más corto...” (Alyahya, Wang y Bennett, 2016).

Con respecto a las áreas sociales, donde exista un espacio de recreación por parte de los operarios para incrementar su motivación, son nulas, debido a que la entidad desconoce que la motivación laboral está basada en la satisfacción de las necesidades, como consecuencia del ámbito y factores laborales, estableciendo que dicha satisfacción se logra mediante diversos factores motivacionales. Por lo tanto, es de gran importancia que se creen espacios para fomentar el trabajo en equipo y un buen ambiente laboral.

“Se describe como: el resultado de diversas actitudes que tienen los trabajadores en relación al salario, la supervisión, el reconocimiento, oportunidades de ascensos (entre otros) ligados a otros factores como la edad, la salud, relaciones familiares, posición social, recreación y demás actividades en organizaciones laborales, políticas y sociales...” (Aguado, 2014).

#### **4.5.1. Triangulación de datos**

Con base en los criterios ofrecidos por el gerente de logística, jefe de almacén y bodegueros, se concluye que los tres coincidieron en las siguientes afirmaciones:

- Los medios que la empresa facilita para la realización del trabajo tienden a ser adecuados.
- La empresa se actualiza constantemente a los cambios tecnológicos.
- El rendimiento de cada una de sus áreas es aumentado gracias a las bondades de la tecnología.
- El proceso referente al WMS es posible que sea automatizado.
- Un sistema informático colaborador del proceso de almacenamiento es requerido en la entidad.
- La utilización de un sistema informático que controle el tiempo de alisto y despacho impacta positivamente al cliente interno y externo.



## **CAPÍTULO V. DISEÑO Y DESARROLLO DEL PROYECTO**

En este capítulo se desarrolla la propuesta del presente proyecto, la cual consta de cuatro etapas, estas se establecen como técnicas por desarrollar en la investigación, analizar la información recolectada, análisis de herramientas informáticas que solventen las necesidades del almacén y propuesta de requerimientos.

## **5.1. DESARROLLO DE LA PROPUESTA O PROYECTO**

### **5.1.1. Propuesta de solución**

El almacén de Nutricare cuenta actualmente con un sistema informático para inventarios llamado Softland. En la actualidad, el control que se lleva para los inventarios es muy básico, ya que parte de la recepción de la mercadería y el orden de esta se realiza de forma manual, esto genera algunos problemas en cuanto a la organización y dificulta encontrar la mercadería en un tiempo óptimo, teniendo por otro lado una trazabilidad nula del producto. El gerente del departamento de logística, quien contempla el área del almacén, es consciente de que necesita ayuda de un sistema informático con mayores características para mejorar la operación del almacén y así tomar decisiones importantes teniendo información más actualizada, certera y, lo principal, en un menor tiempo.

Teniendo como base estas premisas, se le ha propuesto al gerente del Departamento de Logística la implementación de un sistema informático para un mejor control del almacén. Lo principal que se controla es la trazabilidad del producto desde la recepción hasta el despacho de venta de todos los productos de Nutricare. Con el nuevo sistema se conoce con exactitud la ubicación de los productos, gestión de los recursos para su movilización, organización del trabajo de una mejor manera,

eliminación de movimientos vacíos, entre otras acciones dirigidas a optimizar los procesos operativos en el almacén. El tipo de sistema lleva el nombre en español de Sistema de gestión de Almacenes, un WMS (*Warehouse Management System*).

### 5.1.2. Análisis de entrada

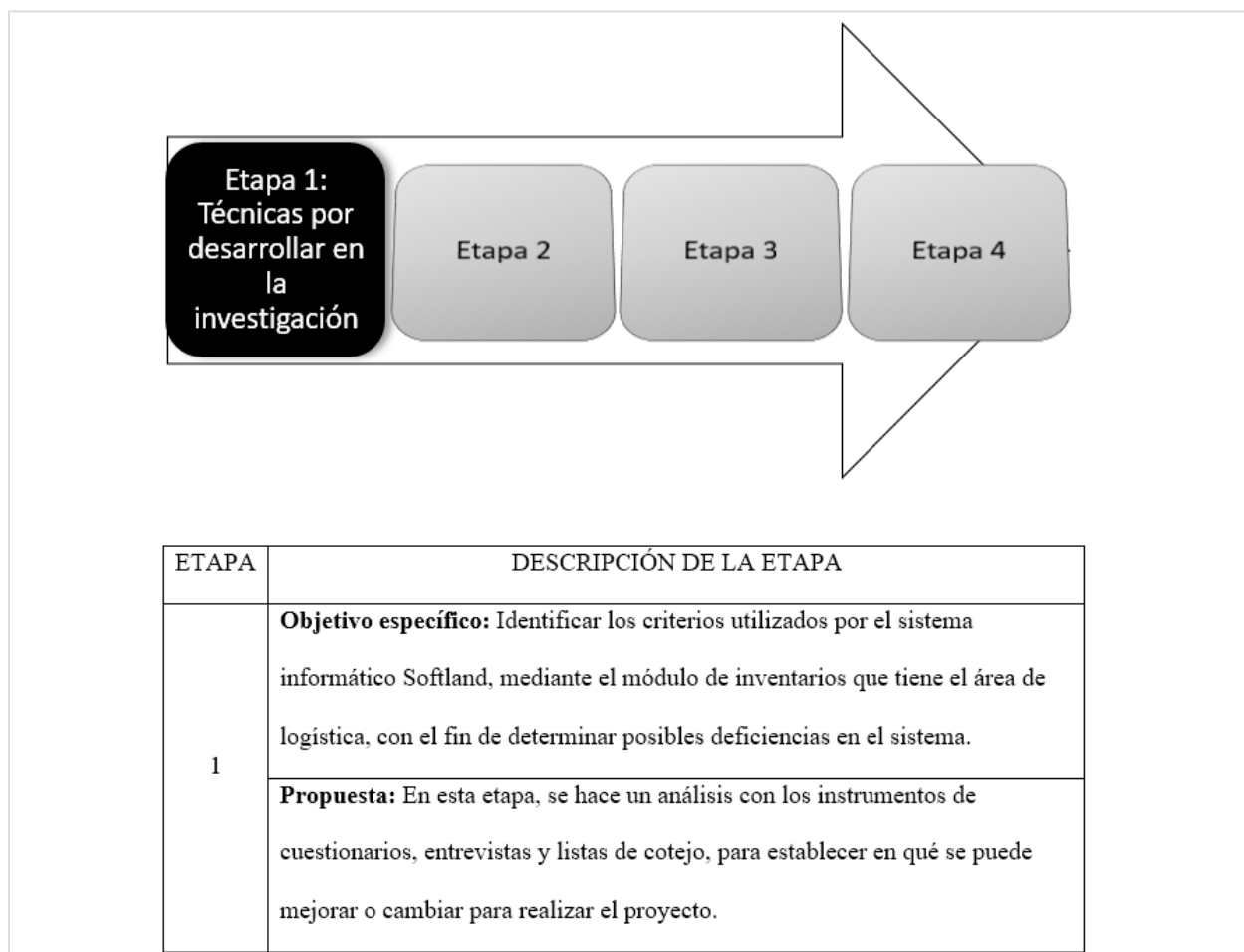


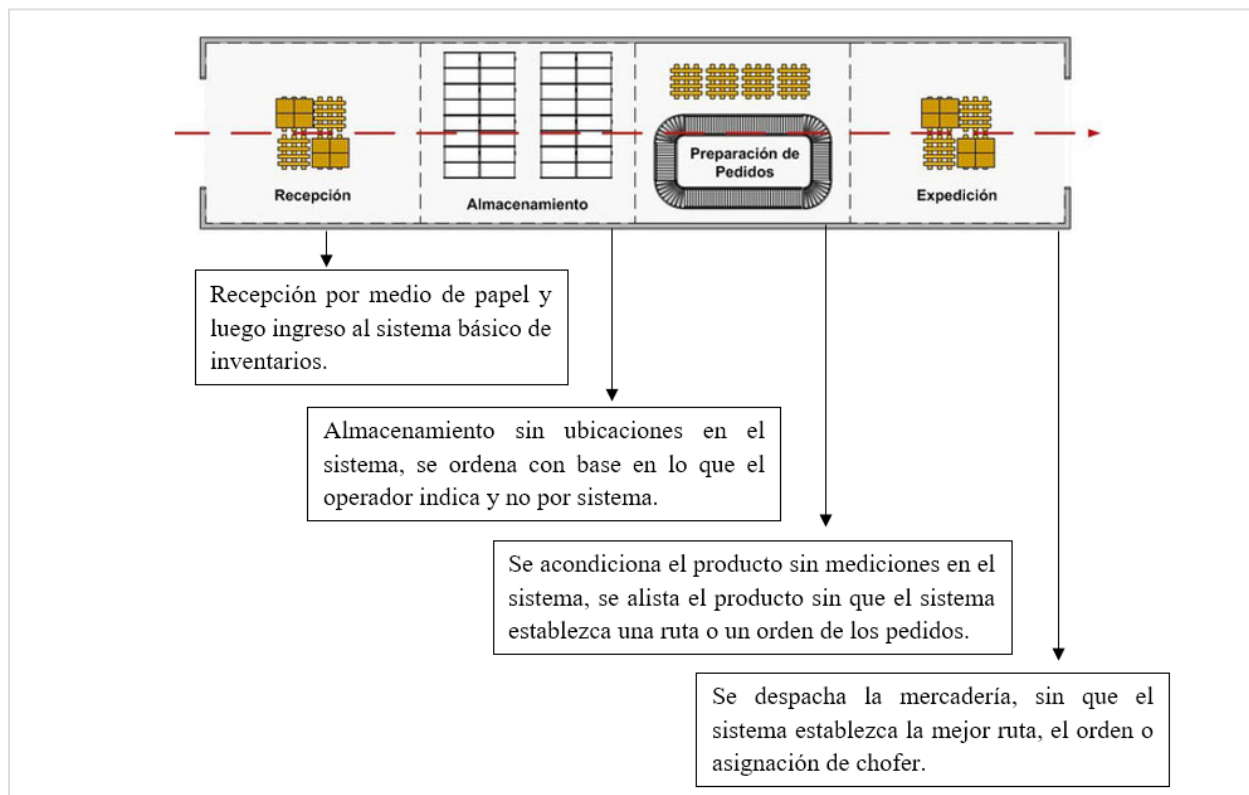
Figura 6. Descripción de la etapa 1 de la investigación.

Fuente: elaboración propia.

Lo que se pretende es demostrar en el proceso actual todos los puntos débiles. Estos puntos son las brechas existentes que hacen que el proceso actual no cumpla las necesidades de la empresa de una forma óptima, en este caso en el almacén de Nutricare. Por este motivo, se realizó un estudio sobre el actual proceso con preguntas

a los operadores, jefe y gerente del área de logística, sobre los controles que se llevan en el proceso logístico de mercadería, los cuales ayuden a justificar la mejora tecnológica que se desea con el proyecto.

A continuación, en la figura 7, se presenta el proceso actual:

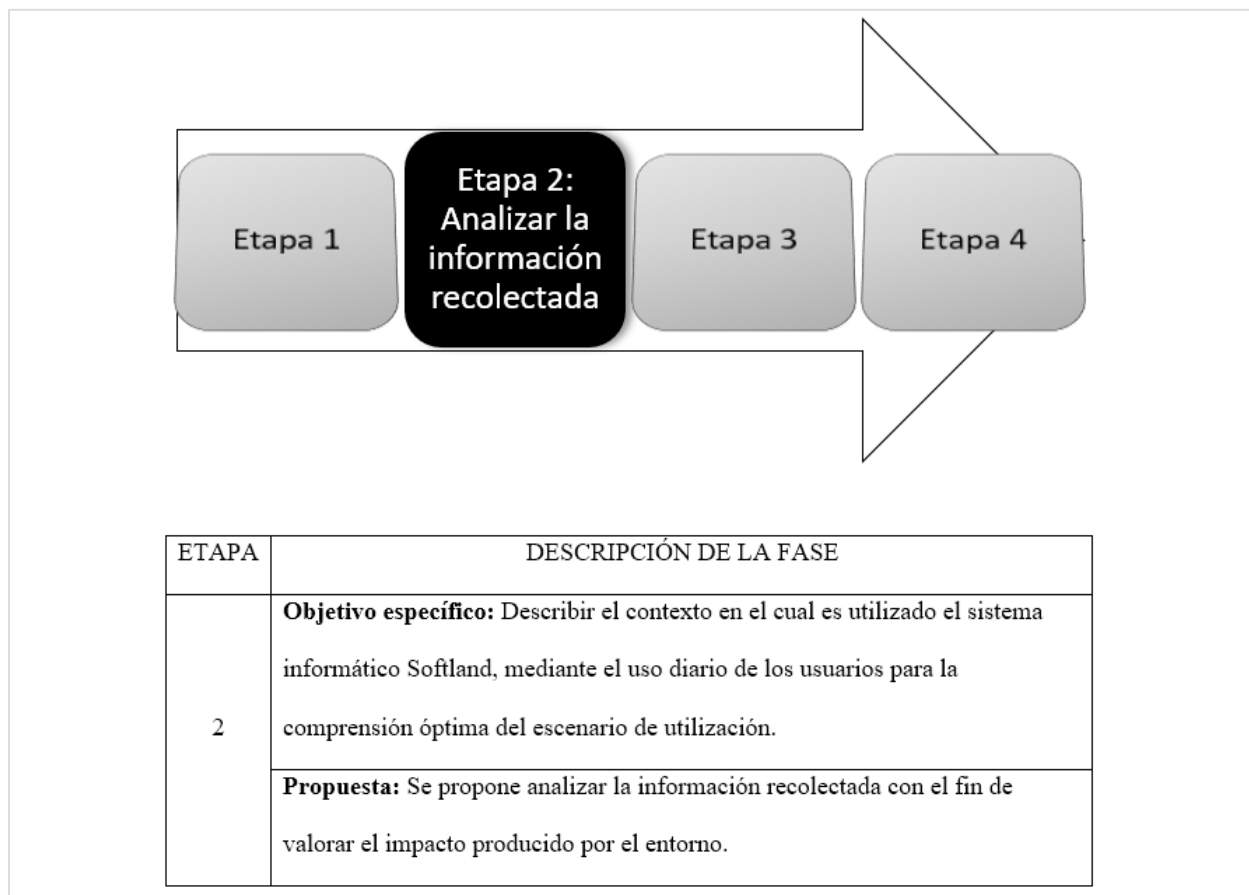


*Figura 7.* Proceso actual de logística del almacén.  
Fuente: elaboración propia.

En la figura 7, se encuentra el proceso actual de logística del almacén en Nutricare, parte de los procesos son manuales y no se lleva una trazabilidad del producto en un sistema informático. En caso de que exista este sistema, se podrían sacar diferentes indicadores que mejoren mucho más el proceso. Existe una gran dependencia de las personas que operan en el lugar, ya que son los únicos que saben

dónde están ubicados los productos y cómo se procesan. Para esta etapa se utilizan los instrumentos de cuestionarios, listas de cotejo y entrevistas.

### 5.1.3. Análisis del contexto



*Figura 8.* Descripción de la etapa 2 de la investigación.  
Fuente: elaboración propia.

Para analizar la información, se procede a tomar los resultados obtenidos de los instrumentos, de acuerdo con el estudio de brechas, que va muy de la mano con la necesidad de mejorar el sistema informático para los procesos logísticos del almacén de Nutricare.

Para este análisis se procede a realizar una lista de cotejo a partir de los resultados obtenidos, donde se logra identificar las necesidades actuales, así como las debilidades que existen en los procesos y el sistema informático actual.

### **Proceso actual según los resultados**

No existen dispositivos tecnológicos para automatizar los procesos, como lo son los *hand held* y dispositivos de radiofrecuencia; por otra parte, no están estandarizados los procesos del almacén, es decir, no existe documentación de cómo se debe operar en las distintas áreas del almacén. No tienen una herramienta informática que facilite las buenas prácticas, ya que el sistema actual no cuenta con la gestión de localizaciones, rutas, etiquetado, tiempo y documentación, lo que deja una brecha muy grande para que existan discrepancias entre los funcionarios del almacén. Además, es necesario mencionar que no existen reglamentos para estas áreas, lo que limita la seguridad para los trabajadores. Estas ineficiencias se detallan en las brechas encontradas en el capítulo IV, las cuales refuerzan la propuesta de este proyecto.

### **Proceso deseado/ Propuesta**

De acuerdo con el análisis anterior, sobre el proceso en el almacén y la necesidad que este tiene, se debe brindar una solución para mejorar todos los procesos actuales. Por este motivo, se debe cambiar la perspectiva de la recepción, localización, acondicionamiento, alisto y despacho del almacén, con la ayuda de un sistema informático, copiando un modelo de buenas prácticas que ya esté probado como mínimo durante cinco años en el mercado mundial.

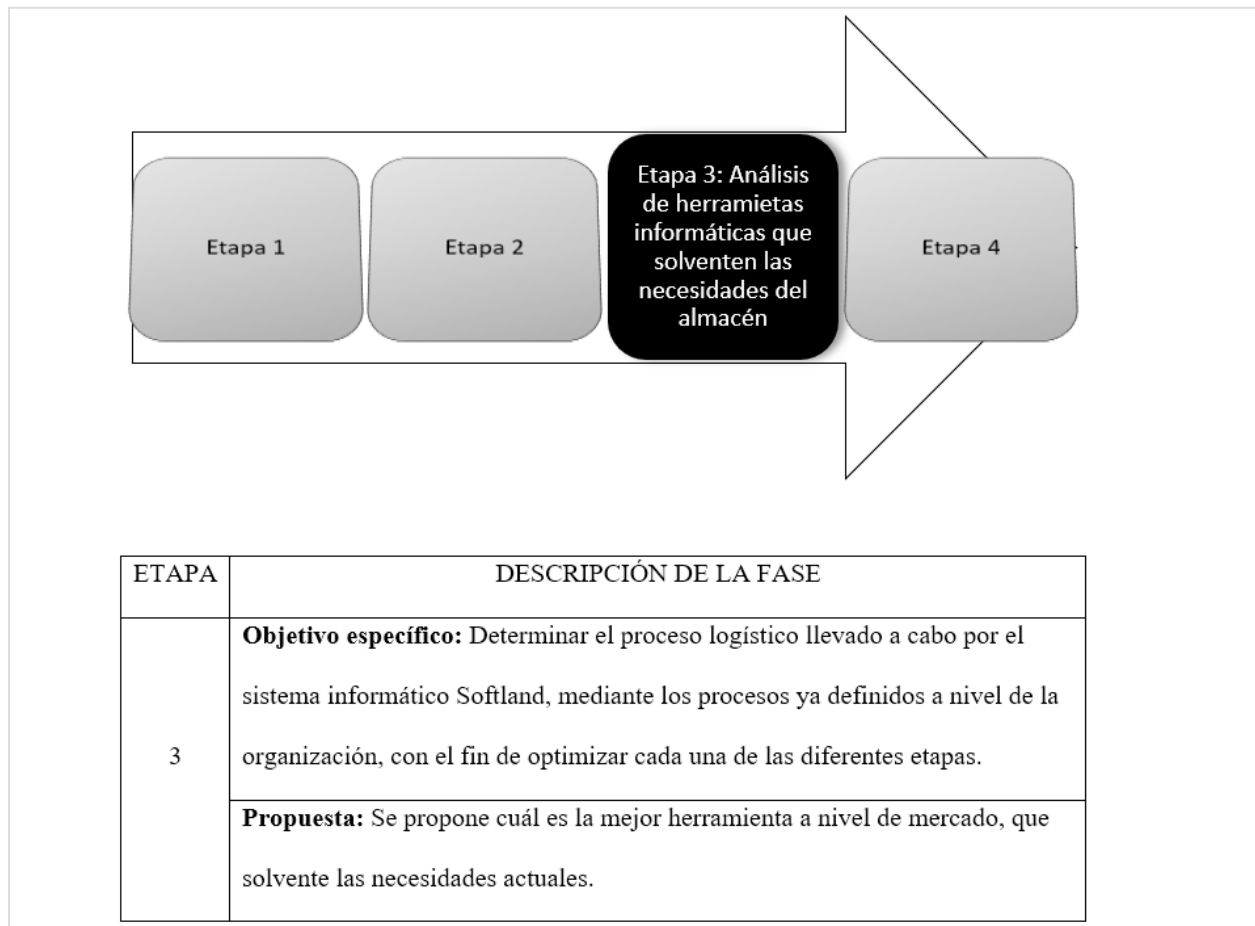
Dicho modelo va a mejorar las deficiencias actuales, adicionando valor agregado a otras áreas que no tienen deficiencias. Este sistema debe permitir la trazabilidad del producto durante su estancia en el almacén, el mismo debe cambiar la dependencia del operario y asumir el rol de la gestión del almacén, controlando la localización del producto y gestionando el espacio para futuras compras, además, generando alertas de reabastecimiento según demanda e indicadores de los tiempos muertos en diferentes procesos; esto optimiza el acomodo de mercadería por medio del sistema y no manualmente, mejorando el alisto de la mercadería y generando las mejores rutas para la toma de producto.

Es fundamental que, para este proceso, todas las personas que laboran en dicha área se adapten al cambio, ya que debe iniciar un cambio de cultura, es decir, que los procesos a los que estaban acostumbrados a realizar van a sufrir un impacto grande y se deben acoplar a las buenas prácticas establecidas por el sistema informático, por lo que se necesita una gran apertura por parte del personal para que esto se dé.

Es de suma importancia que, en la parte técnica, el WMS (*Warehouse Manager System*) se pueda comunicar con el ERP del almacén de Nutricare, por medio de una interfaz que facilite la sincronización de la información. También debe contar con un soporte en representación de la casa matriz dentro del país, ya que, al ser un sistema crítico, se debe asegurar la continuidad del mismo en el menor tiempo posible en caso de incidentes. Además, debe contar con actualizaciones periódicas que mejoren o corrijan las versiones actuales, el mismo debe tener una base de datos de libre acceso,

la cual facilite al área de tecnología de información para realizar desarrollos a la medida, o bien, hacer análisis de la información.

#### 5.1.4 Análisis del proceso



*Figura 9.* Descripción de la etapa 3 de la investigación.

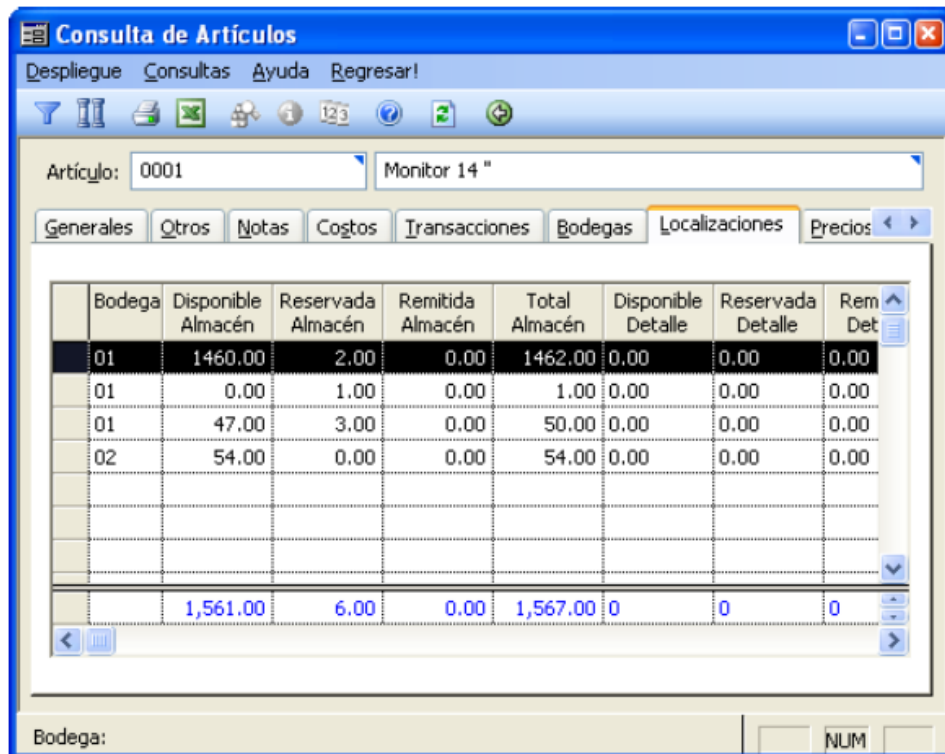
Fuente: elaboración propia.

En esta etapa, se trata de buscar las herramientas tecnológicas más adecuadas con base en la etapa 2, donde se establece cuáles son las necesidades actuales que existen en el almacén de Nutricare y las recomendaciones para dicho sistema.



Analizando el Software ERP Softland en comparación con el WMS se logra identificar que:

El Software Softland ERP no tiene un sistema avanzado de localizar ubicaciones, en la imagen se muestra un campo de localización, pero es solo un atributo al artículo, y no tienen ninguna interacción con el sistema, es solo informativo como lo muestra la siguiente figura:



The screenshot shows a software window titled "Consulta de Artículos" (Article Inquiry). The search criteria are "Artículo: 0001" and "Monitor 14\". The window has several tabs: "Generales", "Otros", "Notas", "Costos", "Transacciones", "Bodegas", "Localizaciones", and "Precios". The "Localizaciones" tab is selected. Below the tabs is a table with the following data:

Bodega	Disponible Almacén	Reservada Almacén	Remitida Almacén	Total Almacén	Disponible Detalle	Reservada Detalle	Rem Det
01	1460.00	2.00	0.00	1462.00	0.00	0.00	0.00
01	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00
01	47.00	3.00	0.00	50.00	0.00	0.00	0.00
02	54.00	0.00	0.00	54.00	0.00	0.00	0.00
	1,561.00	6.00	0.00	1,567.00	0	0	0

At the bottom of the window, there is a "Bodega:" label and a "NUM" input field.

Por lo general la solución del WMS tienen una lógica que se basa en localizador de ubicaciones para determinar cuál es la mejor ubicación para almacenar el producto recién recibido.

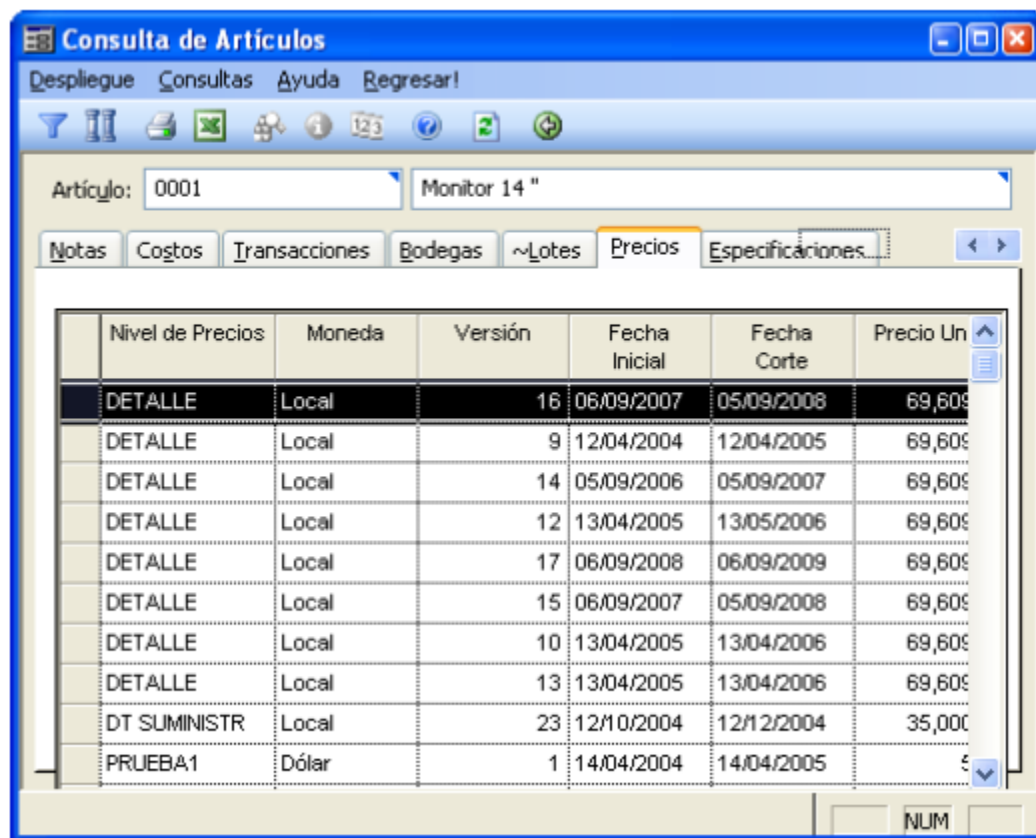
Por otro lado, el sistema WMS tiene un módulo de re-optimización de asignación de ubicaciones (Slotting), el cual consiste en realizar frecuentemente un desalmacenaje del inventario para minimizar el tiempo de búsqueda y recorrido, así como optimizar la utilización de todos los estantes. A nivel del Software ERP Softland esta funcionalidad está ausente.

A nivel de WMS existe un proceso de colas dinámicas, la cual consiste en hacer alistos, embalajes, despachos, recepción, almacenamiento y reembalaje todo organizado por tareas asignadas a los bodegueros, lo cual en el ERP no existe un proceso como estos. También la mayoría de las soluciones de WMS proporcionan flujo de trabajo que permite configuración para indicar las tareas que necesita un producto. Un producto necesita las tareas de recogida-embalaje- despacho, mientras que otro producto necesita las tareas de recogida-aseguramiento de calidad, reembalaje, despacho, en el caso del Software ERP Softland no lo soporta.

El WMS trabaja bajo normas y herramientas de medición laboral, el cual consiste en normas laborales estructuradas a partir de estudios de tiempos de centros de distribución como lo es el almacén de Nutricare, lo cual facilita llevar este control con informes, caso que en el Software ERP Softland no lo soporta.

A nivel de gestionar mejor la rendición de cuentas el WMS traza cada tarea realizada por el trabajador del centro de distribución es registrada en la base de datos. Los errores y las excepciones se identifican y automáticamente las alertas pasan a los supervisores correspondientes. Los supervisores y los trabajadores definidos pueden

consultar y revisar cada movimiento de un artículo del inventario por medio del registro de historial de transacción del centro de distribución, con el Software ERP Softland esta opción no está soportada, ya que el sistema cuenta con un módulo donde permite llevar el control de los artículos por lotes y bodegas donde se puede visualizar cuál es su existencia, lo que lo hace muy básico para otras opciones más avanzadas, como lo muestra la imagen.



Artículo: 0001      Monitor 14 "

Notas   Costos   Transacciones   Bodegas   ~Lotes   **Precios**   Especificaciones...

	Nivel de Precios	Moneda	Versión	Fecha Inicial	Fecha Corte	Precio Un
	DETALLE	Local	16	06/09/2007	05/09/2008	69,609
	DETALLE	Local	9	12/04/2004	12/04/2005	69,609
	DETALLE	Local	14	05/09/2006	05/09/2007	69,609
	DETALLE	Local	12	13/04/2005	13/05/2006	69,609
	DETALLE	Local	17	06/09/2008	06/09/2009	69,609
	DETALLE	Local	15	06/09/2007	05/09/2008	69,609
	DETALLE	Local	10	13/04/2005	13/04/2006	69,609
	DETALLE	Local	13	13/04/2005	13/04/2006	69,609
	DT SUMINISTR	Local	23	12/10/2004	12/12/2004	35,000
	PRUEBA1	Dólar	1	14/04/2004	14/04/2005	€

NUM

El módulo contiene opciones muy básicas, como lo muestra la siguiente imagen donde se visualiza el mantenimiento de artículos, lotes, paquetes a nivel de transacciones donde se registra los movimientos del artículo, y sea compra, venta o traspaso entre bodegas, por otro lado tiene una carpeta con consultas de artículos, existencia y transacciones, también como reportes y procesos para hacer cargas masivas de artículos, y una parte de administración donde se parametriza el módulo. Todas estas funcionalidades, si bien son útiles, no se pueden comparar con un WMS que tienen una gestión mucho más avanzada.



Por lado, la trazabilidad para poder hacer un retiro de mercadería en casos extraordinarios, el WMS tiene la capacidad de realizar una recuperación de de producto en base al número de lote o el código de producción, el cual indica donde fue despachado y como fue despachado, caso contrario al Software ERP Softland que solo indica en la facturación a que cliente se despachó lo cual lo limita bastante.

En tema de definir el equipo de la bodega, el WMS dirige el equipo correcto a través de los pasillos correctos y los niveles correctos, es decir, por ejemplo, el montacargas está limitado a los usuarios autorizados y solo es dirigido a trabajos por los pasillos suficientemente anchos y no po pasillos muy angostos, lo que hace el sistema es asignar la tarea a los usuarios adecuados, cosa que el Software ERP Softland no hace.

El WMS es un sistema que permite escalar a herramientas de distribución más avanzadas como lo son Carruseles, AS/RS, Pick-to-Light, Put-to-Light, Clasificadores, Desviadores y otro equipamiento MHE, tema que el Software ERP Softland no puede controlar.

De acuerdo con los requerimientos, se necesita una aplicación con características que automaticen, agilicen y verifiquen todos y cada uno de los procesos del almacén, desde la recepción que rastrea cada movimiento de entrada, hasta transferencias y salidas de inventario.

Actualmente, en el país existen varias empresas que ofrecen herramientas para la gestión del almacén, las cuales están funcionando en diferentes modelos de negocio, sin embargo, no todas están en el mercado mundial y estas solo han sido probadas

localmente e incluso tropicalizadas al escenario en el cual se encuentra la empresa que las usa, dejando de lado las buenas prácticas y ajustándose a la subjetividad que se maneja en los procesos de esos almacenes; por otro lado, el soporte no es el correcto.

Tabla 10  
*Comparación de proveedores de WMS*

Proveedor	Tiempo de implementación meses	Cantidad de personas para dar soporte	Cantidad de clientes en CR	Costo	Integraciones ERP	Nombre de WMS	Clientes internacionales
LEUTER	4	2	7	\$65,000	Softland	Adaia	si
DIVERSCANT	6	5	1	\$70,000	SAP	WMS Diverscant	no
CODISA	4	5	6	\$50,000.	SAP	CODISA Sales	si
NOVITEC	6	10	3	\$60,000	Softland, SAP	HighJump	si
PROINSA	6	5	0	\$18,000	Softland	WMS (ePRAC)	si

Fuente: elaboración propia.

De acuerdo con la tabla 10, donde se comparan cinco proveedores a nivel del país, los cuales ofrecen una herramienta WMS (*Warehouse Manager System*), se validan diferentes aspectos, con el fin de establecer la mejor opción.

El primer proveedor Leuter tiene un tiempo de implementación de cuatro meses, con un soporte de dos personas a nivel de país, para un total de siete clientes, con un valor de \$ 65,000.00. Este ya cuenta con experiencia en el país haciendo integraciones con Softland. Su sistema se llama Adaia, el mismo está instalado a nivel internacional, si bien es un sistema que ya tiene trayectoria en el mercado con varios clientes en el país, tiene una deficiencia a nivel de soporte local, por lo cual ellos escalan los casos a México, lo que crea una dependencia de este otro país con su zona horaria.

El segundo proveedor Diverscant tiene un tiempo de implementación mayor al proveedor anterior de seis meses, con un soporte de cinco personas a nivel de país y con una implementación local, con un valor de \$70,000.00. La experiencia de integración es con el ERP SAP, dicho sistema se llama WMS Diverscant, este proveedor es de capital local, por lo que no se ha instalado fuera del país. Si bien es una solución dentro del país y se puede adaptar al modelo de la empresa, este proveedor carece de referencias con clientes tanto locales como fuera del país, también aumenta el precio con respecto al proveedor anterior. Pese a que el sistema tiene un buen soporte para la cantidad de clientes que posee, no es una solución que asegure la funcionalidad deseada.

El tercer proveedor, CODISA, tiene un tiempo de implementación de seis meses, esta compañía tiene a cinco personas dando soporte local, con seis clientes a los cuales se les ha implementado. Este proveedor tiene un costo de \$50,000.00, no tienen experiencia con integraciones en Softland, solo con SAP; el nombre del sistema es CODISA SALES. El mismo ya ha sido implementado fuera del país, dado que parte de los elementos se cumplen, sin embargo, es de gran importancia la integración con el ERP actual Softland, de la cual este proveedor carece.

El cuarto proveedor es Novitec, el cual tiene un tiempo de seis meses de implementación, con 10 personas para dar soporte a nivel local, cuenta con tres clientes en el país, con un costo de \$60,000.00. Este tiene experiencia con la integración de SAP y Softland, el sistema tiene el nombre de HighJump, este ya se ha implementado fuera del país. Validando todos los datos con respecto a los proveedores anteriores, este es el que cumple la mayor parte, donde existen varias referencias tanto

por parte de clientes locales como fuera del país. Por otro lado, el precio no es el óptimo, sin embargo, está en el promedio, también tiene experiencia con las integraciones.

El quinto y último proveedor es PROINSA, el cual establece un promedio de seis meses de implementación, con cinco personas que dan soporte a la aplicación, no cuentan con ningún cliente local y la implementación tiene un costo de \$18,000.00. Sí han tenido experiencia fuera del país, con integraciones directas al ERP Softland, el sistema se nombra WMS(ePRAC). Este proveedor cumple con algunos elementos, sin embargo, tiene una deficiencia con referencias locales, lo que hace que la solución no sea tan segura, pese a que tiene el menor costo, no es un proveedor confiable.

Dado que la mayoría de proveedores no cumplen con los elementos, se evidencia que Novitec tiene la solución segura, debido a que existen referencias locales y externas de clientes, lo que siembra confianza mediante el uso. También existe experiencia con la integración con Softland, el sistema para gestionar el almacén se llama HighJump, el cual se caracteriza por optimizar las actividades diarias de un almacén mientras reduce los costos de mantenimiento y de inventario e integra procesos de compra y realización de pedidos. Este sistema logra integrar contabilidad, pedidos y despachos; también a futuro permite escalar a equipos con tecnología de radiofrecuencia.

Este sistema tiene grandes beneficios, los cuales se logran adaptar a las necesidades del almacén, se consigue una precisión de más del 99 % en los pedidos, a nivel de envíos aumenta un 15 %, el doble por día; se da una mejora en la



productividad de los empleados manteniendo bajos costos, aumenta a un 99 % en la precisión de inventarios y 80-85 % menos pérdida de inventarios. A nivel de horarios y líneas de *picking*, reduce el tiempo de viaje un 20 % y el número triple de líneas elegidas, emplazamiento dirigido teniendo una precisión de reposición superior al 99 %, aumento de la velocidad de las operaciones de almacén, implementación fácil y rápida sin interrupción del negocio, con un retorno de inversión de 12 meses. Todos los procesos van a ser digitalizados, lo que permite una trazabilidad del producto durante su estancia en el almacén, dando apertura a históricos en caso de incidentes futuros.

#### Características de HighJump Warehouse Manager System:

- Plataforma de integración entre el almacén y su ERP, gestión de pedidos, *eCommerce* o sistema(s) de compra.
- Solución altamente configurable con funcionalidad avanzada Out-Of-Box.
- Envío integrado.
- EDI integrado / ASN (*Advanced Shipping Notice*).
- Selección y recepción inalámbrica.
- Gestión de pedidos.
- Estrategias de *picking* múltiples.
- Gestión de Lotes / Serial / Expiración.
- *Kitting* (Ensamblaje).
- Recepción de contenedores.
- Matrículas.
- Entrada en *stock* / *Slotting*.

- Multiubicación / Transferencia de sitio.
- RMA (*Return Merchandise Autorizathion*) “Autorización de Retorno de Mercancía”.
- Embalaje Carruseles / Transportadores.
- Multicompañía / 3PL.
- Conjunto de herramientas de transporte de múltiples portadores.
- Kit de herramientas RFID (Radiofrecuencia).
- Centros de trabajo personalizable basados en el usuario.

Debido a todas estas características, se recomienda la implementación de dicho sistema, con el fin de que cumpla con la expectativa de la empresa en relación con una mejor gestión del almacén.

A nivel técnico, existe una gran capacidad por parte del área de tecnología de información de Nutricare, por lo que da paso a la instalación de un sistema WMS (*Warehouse Manager System*) con la infraestructura actual.

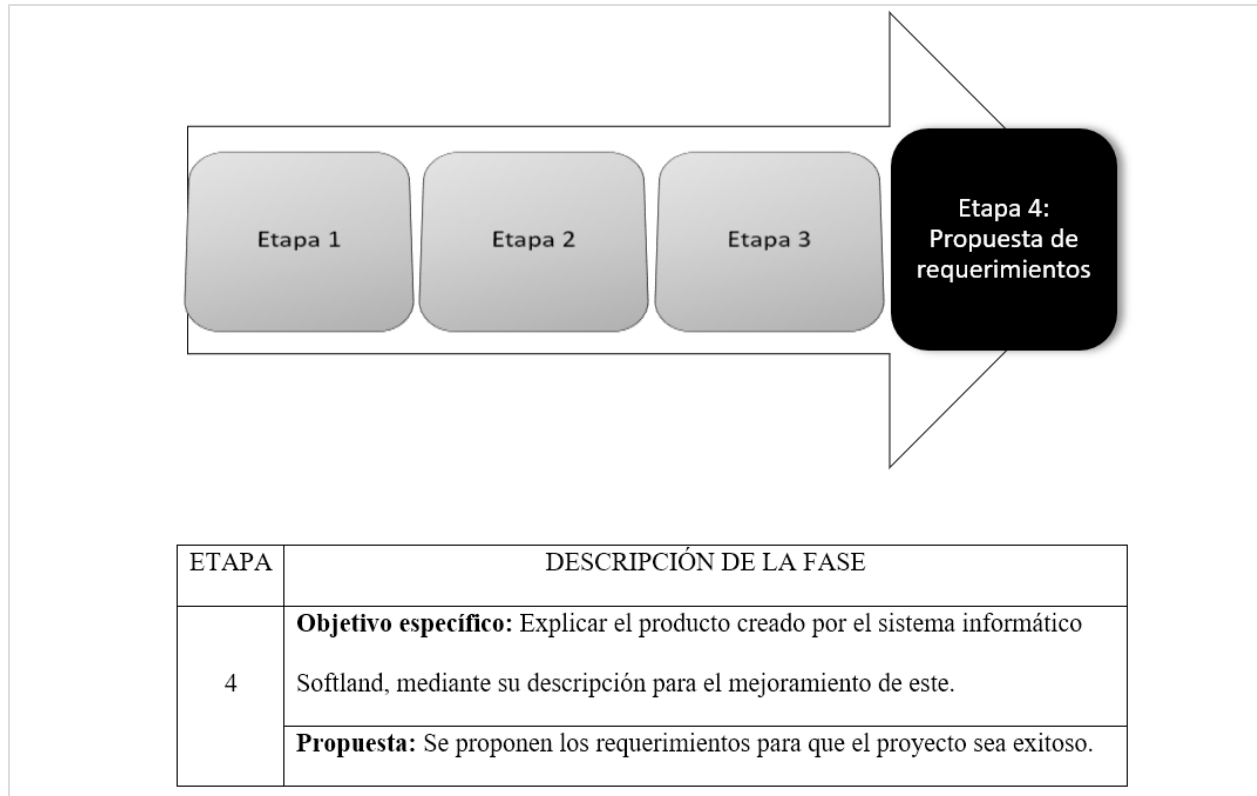


Figura 10. Descripción de la etapa 4 de la investigación.  
Fuente: elaboración propia.

En esta cuarta etapa se establecen los requerimientos para hacer la implementación del sistema WMS (*Warehouse Manager System*) HighJump, con el fin de que este proyecto sea exitoso.

Para acometer el proyecto de implantación del WMS en el almacén de Nutricare, se ha reservado una partida presupuestaria de unos \$ 77,000.00. Este importe se ha fijado después de conocer el costo de implantación de un *software* de este tipo en empresas del sector de dimensiones y problemática de gestión similares a Nutricare.

Se ha estimado \$ 70,000.00 + 10 % por posibles desviaciones. Este presupuesto debería cubrir el 100 % del proyecto hasta su arranque, incluyendo los siguientes apartados (estimados):

**Infraestructura:**

- Puntos de acceso: son aquellos dispositivos para dotar de conectividad wifi al almacén.
- Terminales o *hand held* para que los bodegueros trabajen en línea con el sistema, los cuales accederán a la red a través del wifi.
- Etiquetadoras necesarias para la gestión del *stock* y lecturas de códigos de barras, también, por otro lado, computadoras e impresoras.

**Software y servicios:**

- Licencia del WMS
- Consultoría
- Análisis
- Desarrollo
- Testeo
- Implantación


Tabla 11  
*Presupuesto de implementación*

Elemento	Monto
<b>Infraestructura</b>	\$ 10,000.00
Terminales radiofrecuencia	Xxx
Etiquetadoras	Xxx

Elemento	Monto
Computadoras	Xxx
<b>Software y servicios</b>	<b>\$ 60,000.00</b>
Licencia de WMS	Xxx
Consultoría	Xxx
Análisis	Xxx
Desarrollo	Xxx
Testeo	Xxx
Implantación	Xxx
<b>Total</b>	<b>\$ 70,000.00</b>

Fuente: elaboración propia.

A nivel de infraestructura, se sugieren los siguientes requerimientos según recomendaciones de los proveedores:



**CPU:** Procesador OMAP 4 de doble núcleo de 1 GHz.

**Sistema operativo:** Android 4.4.4 con Mobility Extensions (Mx).

**Memoria:** Modelos Premium: 1 GB de RAM / 2 GB de Flash.

**Ampliación:** Ranura para tarjetas SDHC de 32 GB accesible por el usuario.

**Opciones de captura de datos:** SE4500-HD: 2,5 motor de generación de imagen 1D/2D DPM que lee una amplia gama de marcas DPM en metal, plástico y vidrio.

**WLAN:** Android: IEEE 802.11 a/b/g/n/d/h/i/k/r

Figura 11. Terminales de hand held Zebra MC9200.

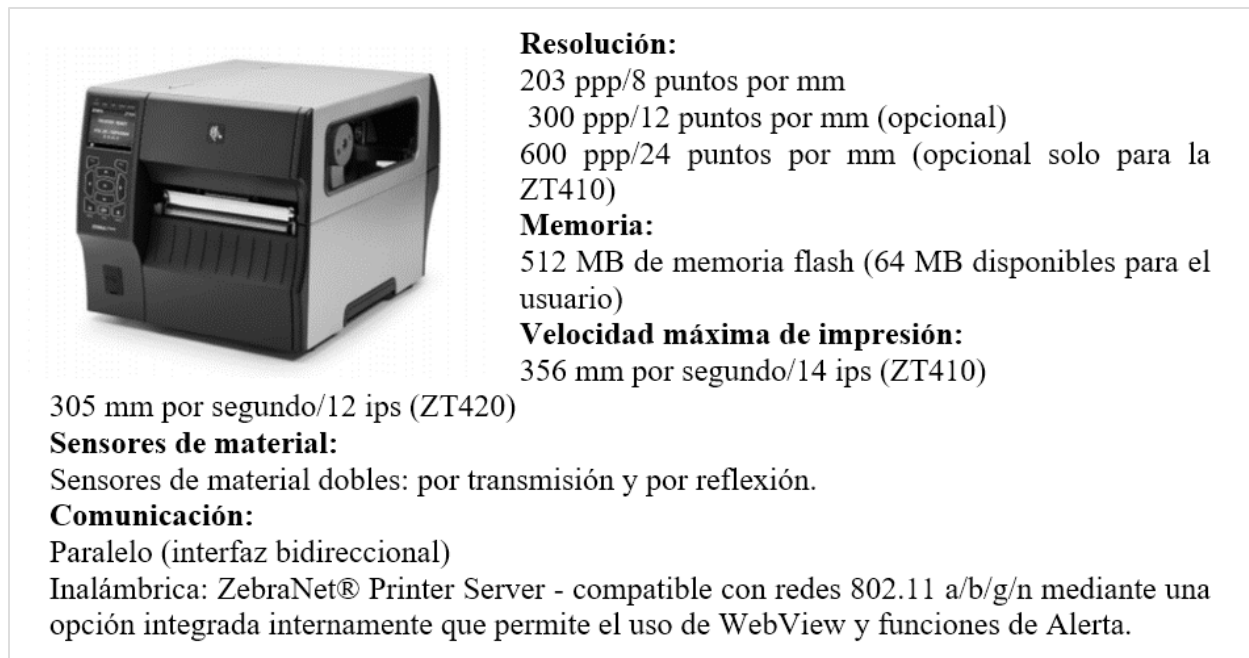


Figura 12. Etiquetadora ZT420.



Figura 13. Computadora portátil Lenovo ThinkPad T480.

Por otra parte, para implementar el proyecto, se considera que existen una serie de puntos vitales, los cuales son críticos a la hora de garantizar el éxito. Estos se enumeran en la siguiente lista y se detallan seguidamente:

- Establecer el alcance y metas del proyecto.
- Selección de los participantes del proyecto.

- Realizar la menor cantidad de modificaciones al sistema.
- Apoyo y participación de alta gerencia.
- Gerencia del proyecto.
- Formación de los usuarios finales.
- Vencer resistencia al cambio de los usuarios.

### **Establecer el alcance y metas del proyecto**

Es de suma importancia delimitar el alcance del proyecto y determinar qué áreas y en qué medida se verán afectadas, para concretar los cambios que la empresa requiere. De esta manera, se dan a conocer las metas y los pasos necesarios para llevarlos a cabo evitando ambigüedades y falsas expectativas.

### **Selección de los participantes del proyecto**

La selección de los participantes cobra especial importancia tanto de la parte del proveedor (*partner*) de la solución escogida como de los recursos internos de la empresa. Es obvio que, cuanto mejor preparados y más involucrados estén, se tienen más posibilidades de éxito.

Parte de las medidas que se desean tomar consisten en informarle al posible proveedor los currículos del equipo de trabajo en el proyecto, donde se detallan las implantaciones de la solución en las que han participado y roles que tomaron en cada implementación. Por otro lado, para los recursos internos de la empresa, crear un equipo de trabajo de proyectos con el personal de cada área afectada. De cada una de ellas se logra obtener un usuario clave con mucha experiencia en el área. Estos

usuarios hacen las veces de interlocutor en representación de cada área para compartir las necesidades funcionales y el detalle de la lógica de negocio.

### **Realizar la menor cantidad de modificaciones posibles al sistema**

La solución de un WMS, por lo general, posee aplicaciones robustas. La versión estándar está sólida con productos ya consolidados y pulidos. En ocasiones las versiones estándar no son suficientes para cubrir la necesidad que tiene la empresa y es necesario realizar modificaciones. Se recomienda que estas modificaciones afecten en lo más mínimo al núcleo de la aplicación, con la intención de conservar lo robusto del programa. Muchas veces la causa de la mayoría de los problemas procede de las modificaciones realizadas.

Como parte de las recomendaciones, se sugiere seleccionar un producto bien dimensionado acorde a la empresa, donde se requieran mínimos cambios. Así como adoptar la estrategia de adaptarse al programa y no que el programa se adapte a la empresa, lo cual es un error muy común. Tratar de realizar mínimas modificaciones y, en caso de hacerlas, tratar de realizar modificaciones “satélites”, entendiéndose por “satélite” las que no afectan al núcleo (estándar) de la aplicación.

### **Apoyo y participación de alta gerencia**

Para este proyecto tan importante, debe existir un acompañamiento por parte de la alta gerencia e incluso por el propietario en el caso de Nutricare. Principalmente, para darle la importancia y dejar constancia de que el proyecto es una petición de la empresa para la empresa.



Parte de lo que se sugiere es convocar a una reunión principal informativa donde comparezca la alta gerencia y explicar los motivos de acometer un proyecto de esta índole, así como detallar los beneficios que obtendrá la empresa con ello y de esta manera involucrar a los participantes. Sería importante realizar alguna reunión de seguimiento, sin “bajar” mucho al detalle, durante todo el desarrollo del proyecto. Cabe decir que estas reuniones donde participa la alta gerencia no deben ser técnicas.

### **Gerencia del proyecto**

Para lograr los objetivos del proyecto, es fundamental que exista un grupo muy reducido de personas que se encargue de la gerencia del mismo. Estas personas son las encargadas de que se vayan alcanzando todos los hitos marcados en las etapas, evitando desviaciones en el tiempo, forma y económicas durante el desarrollo.

Se sugiere crear un grupo de dos o tres personas que se encarguen de supervisar el proyecto en sus grandes ámbitos. Estas personas suelen ser el director financiero (parte económica), director de TI y director de logística (parte técnica y parte funcional). Por parte del proveedor siempre existe esta figura de gerente o responsable de proyecto.

### **Formación de los usuarios finales**

La participación de los usuarios es de suma importancia, en el momento de involucrarlos, hacerlos partícipes, capacitarlos y garantizar un buen uso de la aplicación.

Se sugiere organizar jornadas de formación para todos los usuarios afectados. Estas jornadas deben ser conceptuales en un principio, pero a su vez prácticas. Es importante que, en la medida de lo posible, estas formaciones se den en grupos muy reducidos, donde se ponga a su disposición el material didáctico necesario, así como las herramientas que usarán estos una vez esté en marcha la nueva aplicación del WMS.

### **Vencer resistencia al cambio de los usuarios**

En los escenarios en los que a un usuario se le indica que la herramienta de trabajo va a ser cambiada, por lo general, existe cierta resistencia. Los motivos pueden ser múltiples, como lo es el miedo a lo desconocido, dejar de usar una herramienta con la que se sienten cómodos, incertidumbre, etc. Esta reacción depende del perfil de los colaboradores, pero en menor o mayor grado suele estar presente en cambios de aplicativos.

Se sugiere que se fomente la participación de los usuarios finales en el proyecto, desde las reuniones iniciales informativas hasta el análisis funcional, pidiendo su colaboración en señalar puntos débiles del sistema actual, sugerencias y mejoras. Así como involucrarlos y hacerlos tomar conciencia de las bondades y mejoras que conlleva la implementación del proyecto.

### **Recomendaciones de la integración de la base de datos**

En el escenario de la integración de la base de datos del Software ERP Softland con el WMS, se debe tomar en cuenta que a nivel de tablas de la base de datos del

Software Softland trabaja con SQL Server 2012, lo que indica que el Software WMS tiene que tener una interface con el fin de que pueda consumir y compartir datos con la del ERP, el escenario ideal es que, la base de datos del Software WMS sea SQL Server 2012, caos contrario debe existir un traductor para la comunicación de las dos bases de datos. Todas estas etapas deben de estar contempladas a nivel de proveedor los cuales deben de contemplar, como deben de configurar o desarrollar esta entapa con la integración de base de datos.

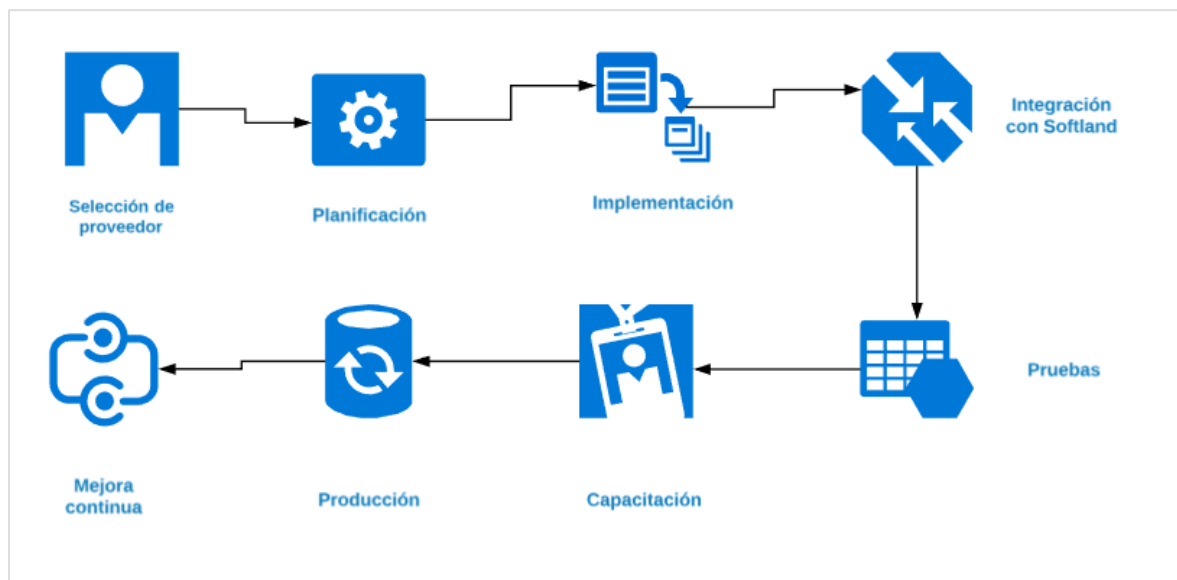


Figura 14. Diagrama de proceso de implementación de WMS.  
Fuente: elaboración propia.

## **CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## 6.1. CONCLUSIONES

Partiendo del proceso de análisis llevado a cabo por medio de los resultados obtenidos de los instrumentos aplicados, se ha podido determinar el logro de cada uno de los diferentes objetivos específicos. A continuación, se presentan las conclusiones que pueden dar respuesta a la pregunta de la presente investigación, mediante las etapas del modelo de Stufflebeam (CIPP). Este es un proyecto para Nutricare que muestra necesidades en términos de calidad de la información con la que actualmente se trabaja en el almacén.

Las ventajas de trabajar con un sistema de información en tiempo real son evidentes, las cuales se resumen en mejora de rendimiento, donde minimizan los incidentes y brindan una gran mejora de gestión de los inventarios.

### **Análisis de entrada**

Se logra identificar de qué forma impacta el sistema actual con respecto a un cambio del WMS, el cual va a gestionar todo lo que antes se hacía manualmente en un sistema automatizado y por esto debe ser de suma importancia que la empresa logre avanzar con la tecnología, ya que es parte de la transformación.

A pesar de que Nutricare tiene un gran avance con respecto a herramientas tecnológicas, siempre es necesario evaluar su vida útil, ya que las empresas cambian con el tiempo y por esto, con el análisis donde se describe la mayor parte de los procesos en el almacén, se logra identificar que muchos de los procesos actuales

quedan por fuera de la gestión del sistema actual, además, mucha de la gestión se da por los operarios y no es una forma automatizada.

### **Análisis de contexto**

Pese a que se logra describir mucho de los procesos que se llevan a cabo por el sistema Softland, se evidencian muchas carencias que no van contenidas en el estándar de un WMS, lo que sirve como disparador para la mejora.

### **Análisis del proceso**

Se logró determinar el proceso logístico, donde se obtienen varias deficiencias que dan oportunidad a la mejora continua, permitiendo ver cuáles procesos se pueden optimizar con la ayuda del sistema WMS.

### **Análisis del producto**

Producto de la determinación, se logran obtener todos los posibles resultados que el sistema Softland ofrece, permitiendo mucha más visibilidad sobre qué es lo que se carece en términos de automatización y trazabilidad de un producto en el almacén de Nutricare.

Con las posibles mejoras que se desean dar, se logra identificar que existen en el mercado grandes herramientas ya funcionales en modelos similares al del almacén de Nutricare, las cuales permiten muchos beneficios con su gestión, además, mucha de la cultura se logra estandarizar. El sistema permite asumir el rol de automatización y el operario responde a lo que este indique.

Al realizar una investigación como esta en la compañía, se logró alcanzar todos los objetivos específicos para analizar la deficiencia del sistema, se podría decir que fue exitosa, ya que sirvió como disparador para que este proyecto se creara con base en el plan estratégico de la empresa.

Es entendible que este proyecto sea totalmente necesario para modernizar a la empresa y hacerla aún más competitiva, ya que, aunque el proyecto esté centrado exclusivamente en las áreas de almacén y producción, va a conllevar mejoras de gestión en todas las áreas de la empresa: almacén, producción, ventas, compras y por extensión financiero.

Cabe decir que el WMS no añade funcionalidad nueva en los procesos, debido a que está pensado para que siga trabajando de la misma manera que hasta ahora, pero en tiempo real (con todos los beneficios que conlleva).

## **6.2. RECOMENDACIONES**

A partir del análisis de los resultados, se ha podido determinar cuáles son los intereses y necesidades del sistema informático del almacén. A continuación, se presentan las diferentes recomendaciones atinentes a cada una de las instancias interesadas, como lo es el gerente de logística, jefe de almacén, bodegueros y coordinador de TI.

Por otro lado como primera instancia se procede a dar las recomendaciones en base a cada objetivo específico.

## Conclusiones sobre objetivos

- Identificar los criterios utilizados por el sistema informático Softland, mediante el módulo de inventarios que tiene el área de logística con el fin de la determinación de posibles deficiencias en el sistema.
  - o En este escenario se logró identificar todas las funciones que cumple el módulo de inventario en el Software ERP Softland, donde se logra ver cada pantalla donde se contemplan cosas como mantenimiento de artículos, existencias y consulta de transacciones.
- Describir el contexto en el cual es utilizado el sistema informático Softland, mediante el uso diario de los usuarios para la comprensión óptima del escenario de utilización.
  - o Para este objetivo, se logró ampliar, el contexto del módulo de inventarios en el Software ERP Softland, donde se logra ver que la gestión básica del sistema a nivel de inventarios, donde se lleva un mantenimiento de artículos con atributos, con existencias administradas por bodegas, lo cual se logra identificar que el sistema es muy básico y solo informativo, más no es el sistema apropiado para el flujo de mercadería.
- Determinar el proceso logístico llevado a cabo por el sistema informático Softland, mediante los procesos ya definidos a nivel de la organización con el fin de la optimización de cada una de las diferentes etapas.



- o Se logro identificar que existe un proceso de recepción de mercadería, donde se toma todos los artículos y se ingresan al inventario con el lote y fecha de vencimiento, luego se procede a realizar el acomodo para que el producto entre a un estado de cuarentena, es decir que este no se puede utilizar hasta que una persona encargada de calidad lo revise y dé el visto bueno de que se puede poner disponible para la venta, una vez este ya está disponible, a nivel de facturación hacen los pedidos de los artículos que están disponibles, donde el sistema genera una orden para que en la bodega lo puedan preparar, sin embargo para que la persona encargada de alisto lo pueda preparar debe saber dónde está ubicado cada uno de los artículos, ya que el sistema no traza la ruta ni ubicación de los productos e incluso si es un producto que necesita se alistado por montacargas, el sistema no asigna la tarea a la persona apropiada. Se logra identificar que mucho d los procesos no se documentan y no se trazan a nivel del Software ERP Softland. Todo esto sirve como justificación para la mejora a un nivel mayor con un Software WMS.
- Explicar el producto creado por el sistema informático Softland, mediante su descripción para el mejoramiento de este.
- o Al final el producto como producto a nivel de todo el proceso logista se logra identificar que se lleva la gestión de inventario a un nivel muy básico con bodegas y lotes, sin embargo no se logra ver como este puede optimizar más los proceso ya que no tiene una lógica que permita llevar una mejor gestión del almacén, por lo que permite que todo esto sirva

como disparador para poder adquirir un sistema como lo es WMS, que va a tomar el rol de la inteligencia del almacén.

### **Gerente de Logística**

El gerente de logística puede realizar las siguientes modificaciones:

La aprobación de un presupuesto para la implementación de un sistema WMS y dispositivos tecnológicos en la empresa que sirva como disparador para la gestión del almacén de una forma óptima, ya que el sistema actual no cumple con la demanda del área y muchos procesos se hacen manuales. Es de suma importancia que él sea uno de los supervisores para el proyecto, con el fin de que se logren los objetivos.

Se sugiere la creación de un salario emocional, con la finalidad de incrementar la satisfacción de los colaboradores del almacén, creando espacios de recreación que impulsen el mejoramiento de trabajo en equipo y un buen ambiente laboral.

### **Jefe de almacén**

El jefe de almacén debería dar apertura a la documentación y estandarización de los procesos en el almacén, con el fin de abrir una nueva cultura con el sistema WMS, donde se va a gestionar mucho mejor el almacén, permitiendo las buenas prácticas que se utilizan en modelos internacionales. Es de suma importancia fomentar con todo el equipo del área del almacén todos los beneficios que trae el sistema de gestión de almacenes al implementarlo, el cual va acompañado de la estrategia de la empresa.

## **Bodegueros**

Los bodegueros requieren tener apertura al cambio, en beneficio propio y de la empresa, dado que es una herramienta nueva, se debe concientizar que la misma será de ayuda para todos los procesos actualmente manuales, lo cual va a permitir gestionar mejor el tiempo y la extracción de indicadores, estos van a ilustrar la buena gestión e impulsar el crecimiento profesional, también dando apertura a la mejora continua. Es de mucha importancia su participación en este proyecto, ya que muchos de los beneficios van enfocados en la operación del almacén.

## **Coordinador de TI**

El coordinador de TI debe crear toda una estructura con respecto a un plan de contingencia con los sistemas actuales y con el WMS, ya que son los servicios más críticos y se debe asegurar la continuidad del negocio en caso de incidentes; también se debe contemplar la formalidad con documentación de todos los procedimientos, instructivos y formularios que en esta área existen. Es de suma importancia que TI sea parte del proyecto del sistema de gestión del almacén, tanto dando soporte como el acompañamiento durante la implementación, así como en la producción. El coordinador debe tomar un rol de supervisor, con el fin de asegurar que todos los objetivos se cumplan.

## **APÉNDICES**

## Apéndice A

### Cuestionario para analizar el sistema informático del proceso operativo de mercadería aplicado en el almacén principal del Departamento de Logística de Nutricare S.A., 2018

Instrumento dirigido a los bodegueros

En el presente cuestionario se encontrará una serie de enunciados relacionados con el proceso actual del sistema informático en Nutricare.

#### Instrucciones:

El cuestionario consta de 11 preguntas, de las cuales 8 incluyen cinco alternativas de respuesta. Lea con mucha atención cada pregunta y las opciones de respuesta, encierre dentro de un círculo el número que considere se aproxima más a su opinión. Es muy importante que responda todas las preguntas.

5. Totalmente de acuerdo		4. De acuerdo		3. Ni de acuerdo, ni en desacuerdo		
		2. En desacuerdo		1. Totalmente en desacuerdo		
N°	Criterio de validación	Opciones				
1	Los medios tecnológicos proporcionados por la empresa para la realización de su trabajo son adecuados	1	2	3	4	5
2	La empresa frecuentemente se actualiza a los avances tecnológicos	1	2	3	4	5
3	En mi área de trabajo es sumamente indispensable el manejo de la tecnología	1	2	3	4	5
4	La tecnología le ayuda a incrementar su rendimiento	1	2	3	4	5
5	Con la implementación de un sistema informático, ¿considera usted que en el área del almacén se pueda realizar en menos tiempo?	1	2	3	4	5
6	¿Cree usted que este proceso se pueda automatizar?	1	2	3	4	5
7	¿Cree necesaria la implementación de un sistema informático que ayude en las labores de almacenamiento?	1	2	3	4	5
8	¿Considera usted que los clientes se pueden ver beneficiados si la empresa cuenta con un sistema informático que ayude con el control del tiempo?	1	2	3	4	5

Conteste verazmente el siguiente cuestionario:

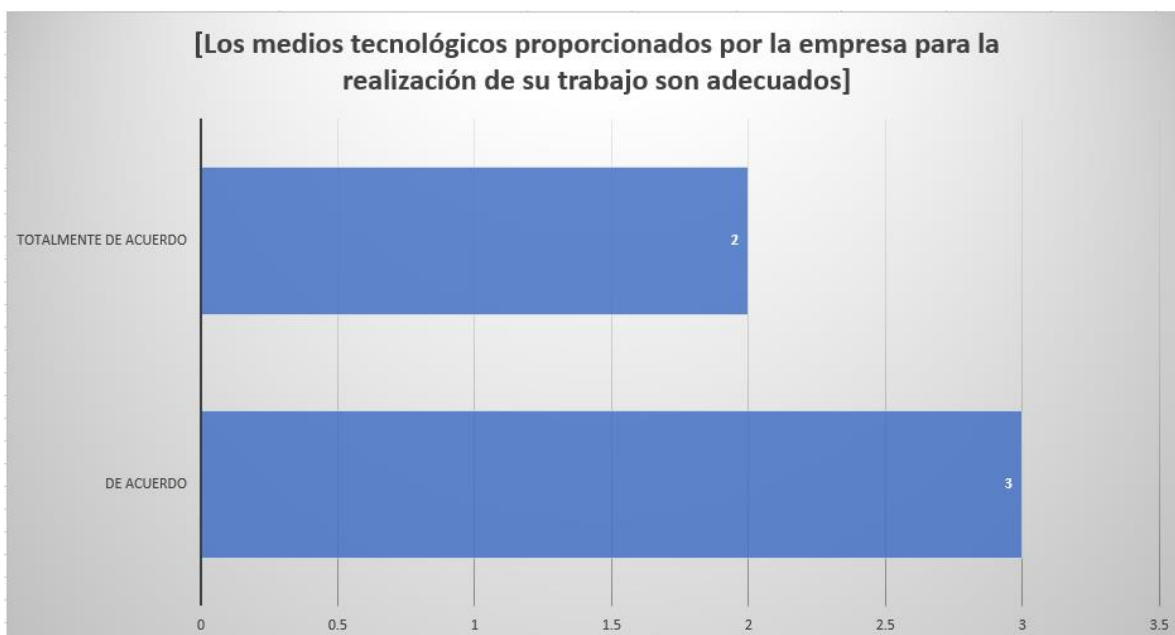
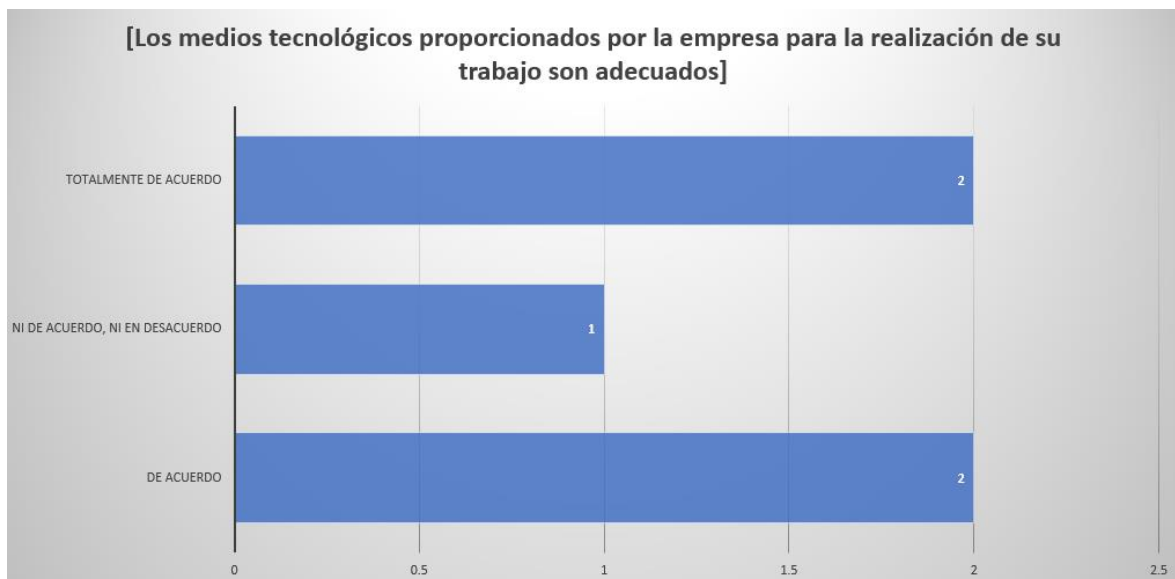
9. ¿Cuánto tiempo (en minutos) calcula usted que demora el proceso de recepción de un producto hasta el almacenamiento o despacho? \_\_\_\_\_
10. ¿Cree usted que el uso de sistemas informáticos aplicados a los procesos de gestión operativa, como es en este caso del almacén, sea seguro? SÍ ( ) NO ( )
11. ¿Considera usted que la empresa podría tomar decisiones importantes gracias al uso de un sistema informático? SÍ ( ) NO ( )

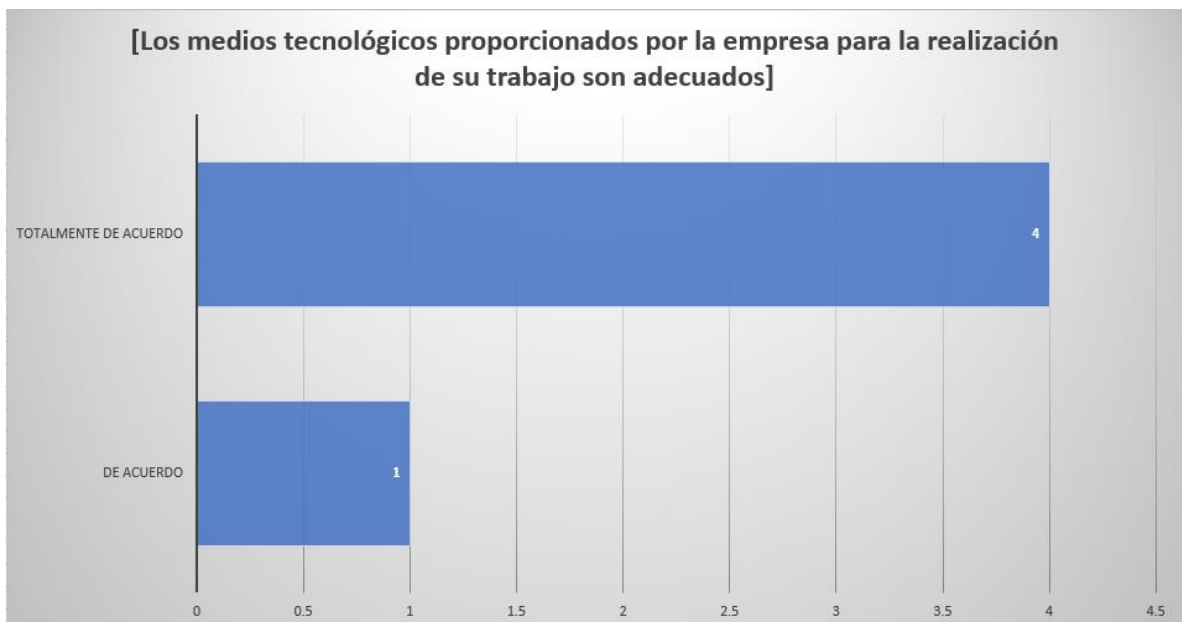
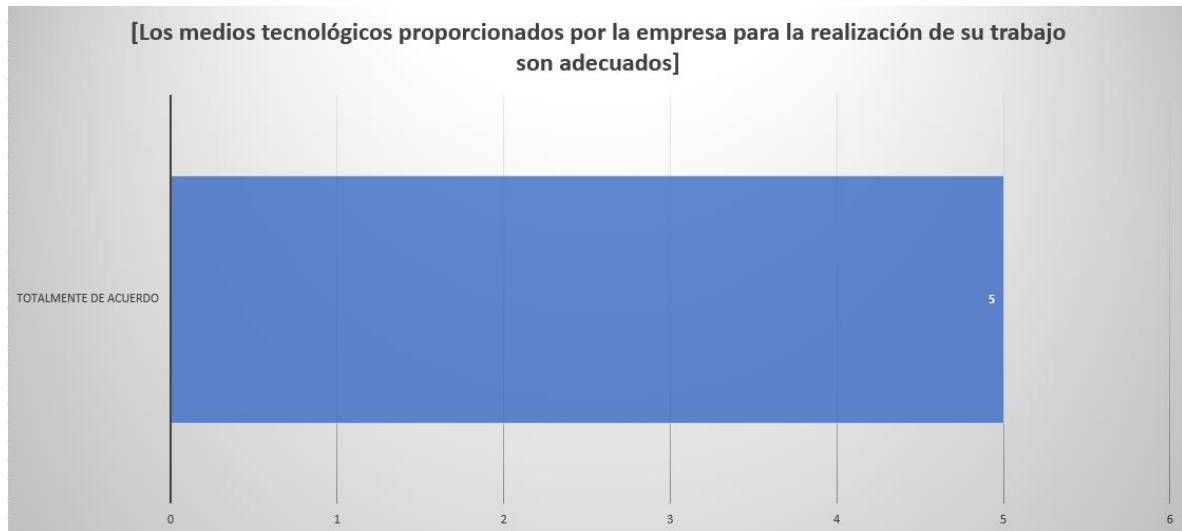
## Apéndice B

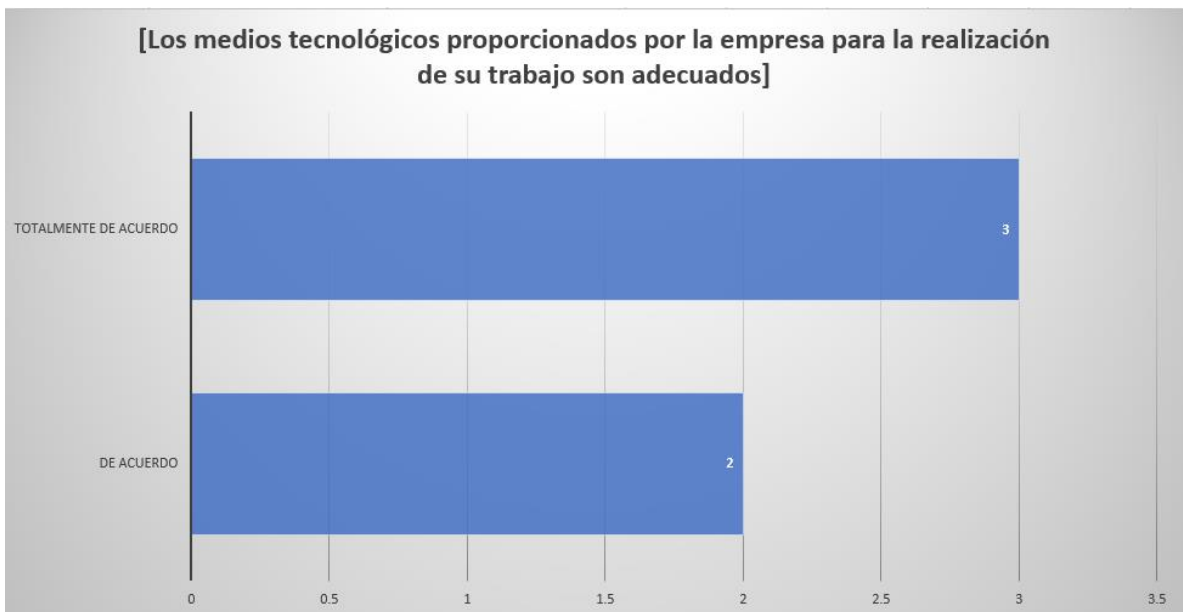
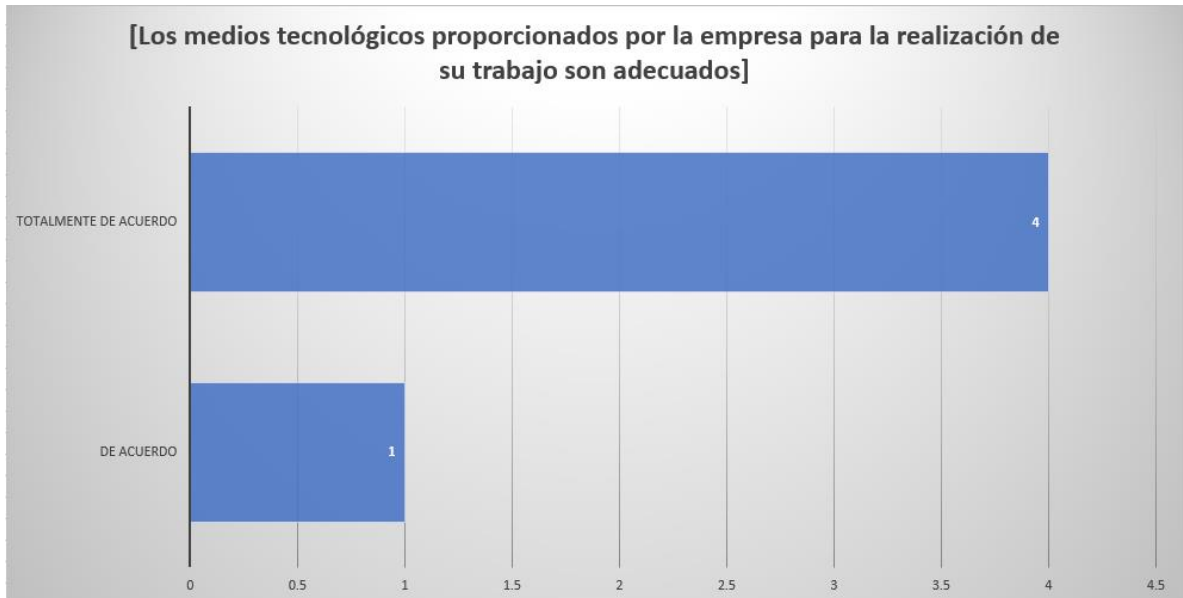
Respuestas del “Cuestionario para analizar el sistema informático del proceso operativo de mercadería aplicado en el almacén principal del departamento de logística de Nutricare S.A, 2018”

Instrumento dirigido a los bodegueros

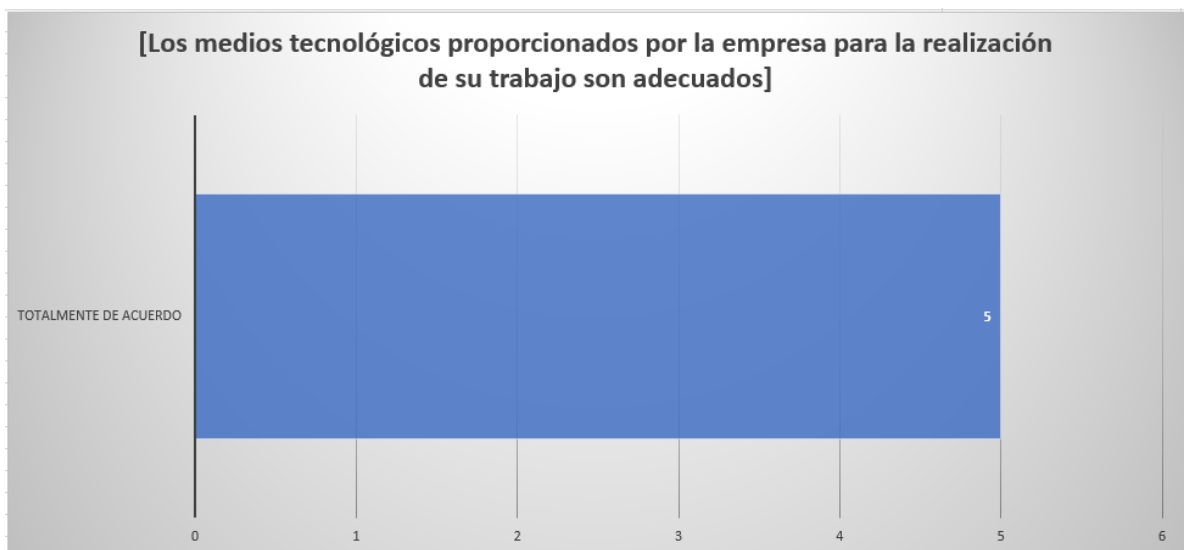
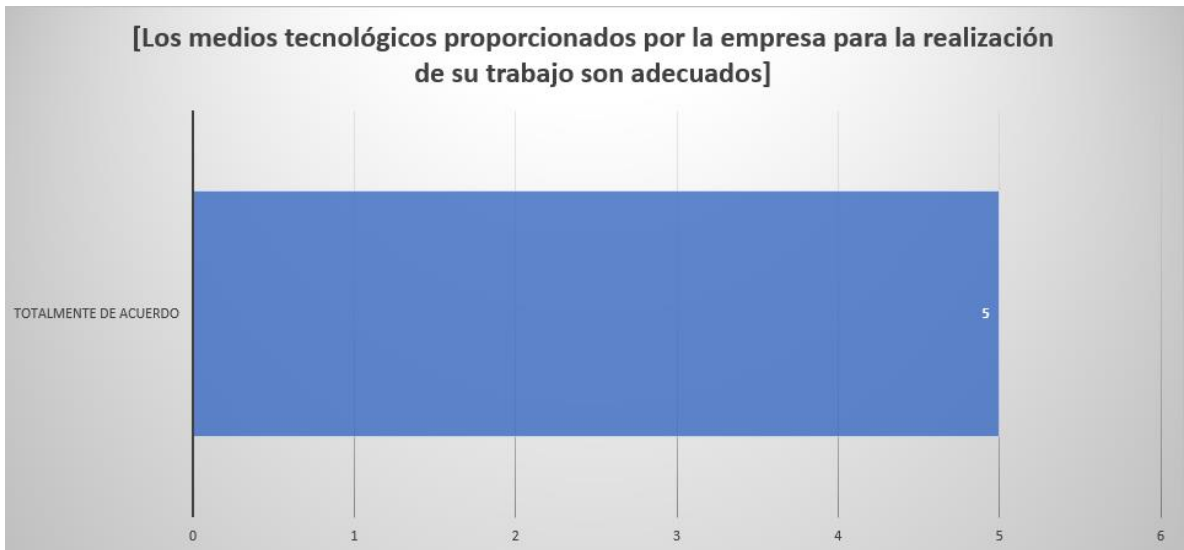
## Google Forms

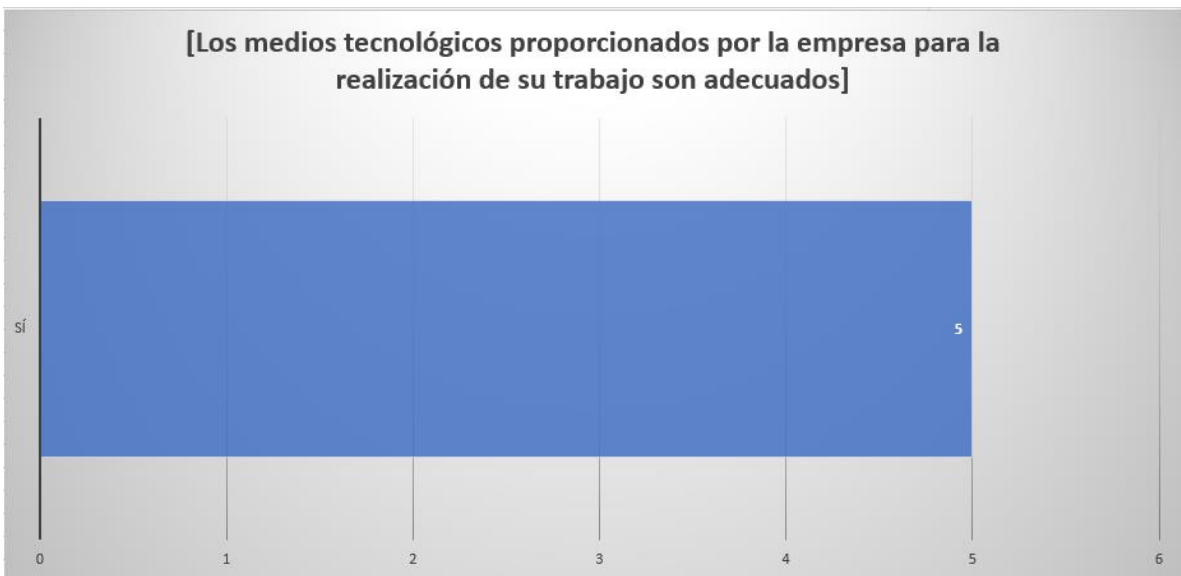






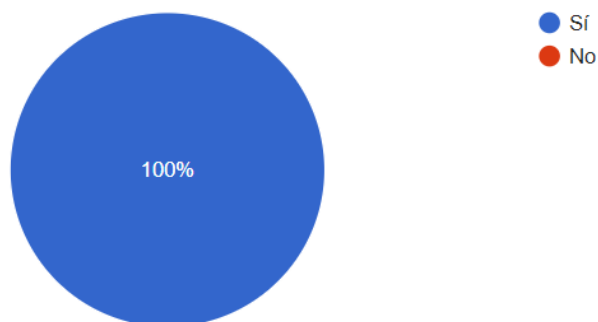






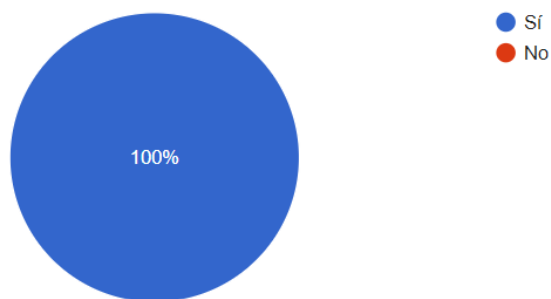
¿Cree usted que el uso de sistemas informáticos aplicados a los procesos de gestión operativa, como es en este caso del almacén, sea seguro?

5 respuestas



¿Considera usted que la empresa podría tomar decisiones importantes gracias al uso de un sistema informático?

5 respuestas



## Apéndice C

### **Cuestionario para analizar el sistema informático del proceso operativo de mercadería aplicado en el almacén principal del Departamento de Logística de Nutricare S.A., 2018**

Instrumento dirigido a los gerentes y jefes

En el presente cuestionario se encontrará una serie de enunciados relacionados con el proceso actual del sistema informático en Nutricare.

#### **Instrucciones:**

El cuestionario consta de 8 preguntas. Lea con mucha atención cada pregunta y responda verazmente lo que se le solicita. Es muy importante que responda todas las preguntas.

1. ¿Cuánto tiempo (en minutos) calcula usted que demora el proceso de recepción de un producto hasta el almacenamiento o despacho?

\_\_\_\_\_

2. ¿Cree usted que el uso de sistemas informáticos aplicados a los procesos de gestión operativa, como es en este caso del almacén, sea seguro? SÍ ( ) NO ( )

3. ¿Cuáles cosas cree usted que deberían controlarse con la ayuda de un sistema informático?

\_\_\_\_\_

4. ¿Ha utilizado algún sistema informático similar al que se desea implementar en la empresa Nutricare? SÍ ( ) NO ( )

5. ¿Considera usted que la empresa podría tomar decisiones importantes gracias al uso de un sistema informático? SÍ ( ) NO ( )

6. En su opinión, ¿cree usted que si la empresa no cuenta con sistemas informáticos se encuentra desactualizada?

\_\_\_\_\_

7. ¿Con qué tecnología cuenta?

\_\_\_\_\_

8. ¿Cuál es el nivel tecnológico de la empresa? ¿Es suficiente o insuficiente para el desarrollo de las actividades de la empresa?

\_\_\_\_\_

## Apéndice D

### Respuestas del “Cuestionario para analizar el sistema informático del proceso operativo de mercadería aplicado en el almacén principal del departamento de logística de Nutricare S.A, 2018”

Instrumento dirigido a los gerentes y jefes

#### Google Forms

¿Cuánto tiempo calcula usted que demora el proceso de recepción de un producto hasta el almacenamiento o despacho? (Responder en minutos)

3 respuestas

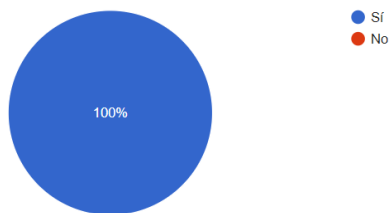
384 minutos

12 horas

Recepción 1 día, pero es variable (El proceso de Recepción), el proceso de despacho desde que se hace el alisto hasta que se factura, puede tardar en promedio 2 horas, puede ser menos dependiendo de la carga de trabajo

¿Cree usted que el uso de sistemas informáticos aplicados a los procesos de gestión operativa, como es en este caso del almacén, sea seguro?

3 respuestas



¿Cuáles cosas cree usted que deberían controlarse con la ayuda de un sistema informático?

3 respuestas

Trazabilidad, Rotación, lotes , cantidades, máximos y mínimos

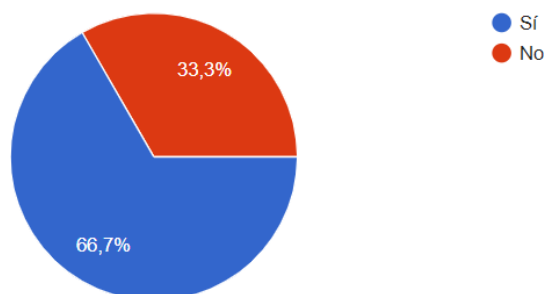
El manejo de inventarios en el sistema( que no todas las personas tengan acceso al sistema para evitar errores)

Ubicación, movimiento ya sea internos, o incluso las ventas (Clientes), cantidades, fechas de vencimiento, se debe asegurar que siempre se despache el producto mas proximo a vencer, adicional es importante medir la ocupación del almacen, controlar vencimientos, devoluciones, y producto dañado. Mantener estatus, cuarentena, disponible

¿Ha utilizado algún sistema informático similar al que se desea implementar en la empresa Nutricare?



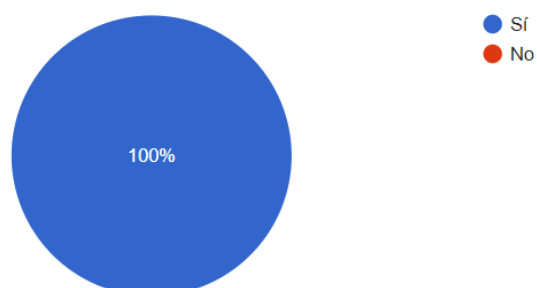
3 respuestas



¿Considera usted que la empresa podría tomar decisiones importantes gracias al uso de un sistema informático?



3 respuestas



En su opinión, ¿cree usted que si la empresa no cuenta con sistemas informáticos se encuentra desactualizada?

3 respuestas

Si, debido a que puede lograr más productividad.

si correcto

Creo que no esta desactualizado, creo que mas bien nos hacen falta herramientas, como por ejemplo un WMS,

¿Con que tecnología cuenta?

3 respuestas

Sofland, Pc,

Contamos con un sistema tecnológico bastante avanzado que nos permite desarrollar las labores del día a día pero si nos gustaría un sistema mas avanzado para poder realizar otro tipo de análisis y trabajos mas adecuados para corregir problemas mas efectiva y rápidamente.

Softland

¿Cuál es el nivel tecnológico de la empresa? Es suficiente o insuficiente para el desarrollo de las actividades de la empresa.

3 respuestas

Es insuficiente debido a que debemos tener un sistema que nos ayude a administrar los inventarios.

No es suficiente, ya que hay procesos en los cuales no nos ayuda a agilizar conteos rápidos a nivel de sistema el cual nos ahorraría mucho tiempo entre otros.

Creo que si hay capacidad y disposición para seguir desarrollando

## Apéndice E

**Cuestionario para “Análisis del entorno administrativo y operativo” aplicado en el departamento administrativo y financiero de Nutricare S.A., 2018**

Instrumento dirigido a la directora administrativa financiera

En el presente cuestionario, se encontrará una serie de enunciados relacionados con el entorno actual de Nutricare.

**Instrucciones:**

El cuestionario consta de 38 preguntas, en las cuales debe marcar con una X la opción “Sí” o “No” según corresponda. Lea con mucha atención cada pregunta y las opciones de respuesta. Es muy importante que responda todas las preguntas.

Preguntas	Respuestas	
	Sí	No
<b>Oficinas de la empresa</b>		
La empresa posee un edificio con 2 o más pisos		
Las oficinas son adecuadas para la cantidad de personal que actualmente labora		
El personal tiene las herramientas necesarias para su labor diaria		
Las áreas en común son amplias y adecuadas para la cantidad actual del personal		
El estado del mobiliario es el óptimo para las labores diarias		
Todas las oficinas tienen aire acondicionado		
El espacio de parqueo es el mejor para la cantidad de personas		
<b>Procesos de la empresa</b>		
Existe documentado el proceso de compra e importaciones		
Existe documentado el proceso de recibo de mercadería en el almacén		
Existe documentado el proceso de acomodo de mercadería en el almacén		
Existe documentado el proceso de acondicionamiento (Etiquetado) en el almacén		
Existe documentado el proceso de revisión de calidad en el almacén		
Existe documentado el proceso de despacho de mercadería en el almacén		
<b>Procedimientos de la empresa</b>		
Existen los procedimientos documentados para hacer una solicitud de orden de compra.		
Existen los procedimientos documentados para la gestión de órdenes de compra.		
Existen los procedimientos para la logística de embarques		
Existen los procedimientos para hacer la recepción de mercadería		



Existen los procedimientos para el acomodo de mercadería		
Existen procedimientos para la inspección de la mercadería antes de que esté disponible para la venta		
Existen los procedimientos para el acondicionamiento del producto si este lo requiere		
Existen los procedimientos para el alisto y despacho de mercadería		
<b>Reglamento interno de la empresa</b>	<b>Sí</b>	<b>No</b>
Existe un reglamento para el uso de equipo de cómputo		
Existe un reglamento para las compras e importaciones		
Existe un reglamento para la vestimenta en todas las áreas de la empresa		
Existe un reglamento para la manipulación de insumos médicos		
Existe un reglamento para el horario de la compañía		
Existe un reglamento del incumplimiento de algún procedimiento		
Existe un reglamento para el cumplimiento del presupuesto		
Existe algún reglamento sobre el incumpliendo del inventario		

## Apéndice F

**Cuestionario para “Análisis de la infraestructura tecnológica y servicios informáticos en la empresa Nutricare” aplicado en el Departamento de Tecnología de Información de Nutricare S.A., 2018**

Instrumento dirigido al encargado de infraestructura informática

En el presente cuestionario, se encontrará una serie de enunciados relacionados con el entorno de infraestructura tecnológica actual de Nutricare.

**Instrucciones:**

El cuestionario consta de 28 preguntas, en las cuales debe marcar con una X la opción “Sí” o “No” según corresponda. Lea con mucha atención cada pregunta y las opciones de respuesta. Es muy importante que responda todas las preguntas.

Preguntas	Respuestas	
	Sí	No
<b>Infraestructura tecnológica</b>	<b>Sí</b>	<b>No</b>
Tiene centro de datos		
Cuenta con cableado de red reciente		
Cuenta con <i>switch</i> necesarios para toda la empresa		
Posee un equipo de seguridad de red		
Cuenta con un equipo de enrutamiento		
El centro de datos tiene gabinetes		
Cuenta con los servidores necesarios para los servicios que ofrecen		
Cuentan con los equipos de red inalámbricos necesarios para toda la empresa		
<b>Servicios Informáticos</b>	<b>Sí</b>	<b>No</b>
Cuentan con un servicio de correo electrónico		
Cuentan con un servicio de Active Directory		
Cuentan con servicios en la nube		
Cuenta con servicios de File Server		
Cuenta con una consola de antivirus		
Cuenta con servicios de respaldo de la información		
Cuenta con servicios de auditoría de la información		
Cuentan con un sistema WMS		
Servicio de internet por fibra		
Cuenta con un ERP para la empresa		
Cuenta con un motor de base de datos		
Cuenta con una central telefónica adecuada		
<b>Plan de contingencia</b>	<b>Sí</b>	<b>No</b>

Tienen contingencia del servicio de internet		
Tienen contingencia del ERP		
Tienen una contingencia de los servidores actuales		
Tienen una contingencia para la central telefónica		
Tienen contingencia en caso de corte de luz		
<b>Soporte de tecnología de información</b>	<b>Sí</b>	<b>No</b>
Existe un procedimiento de gestión de capacidad		
Existe un procedimiento de demanda y tendencias de los servicios		
Existe la documentación de un catálogo de servicios del área de tecnología de la información		
Existe documentación de la gestión de continuidad de los servicios de Tecnología de la información		
Existe documentación de la gestión de seguridad de información		
Existe una base de conocimientos con referencia de soporte		
Existe un sistema de mesa de ayuda para incidencias de soporte		

## Apéndice G

### Cuestionario para “Análisis de percepción de procesos, herramientas tecnológicas y buenas prácticas en el almacén” aplicado en el Departamento de Tecnología de información de Nutricare S.A., 2018

Instrumento dirigido a un operador del almacén

En el presente cuestionario, se encontrará una serie de enunciados relacionados con percepción de procesos, herramientas tecnológicas y buenas prácticas en el almacén de Nutricare.

#### **Instrucciones:**

El cuestionario consta de 18 preguntas, en las cuales debe marcar con una X la opción “Sí” o “No” según corresponda. Lea con mucha atención cada pregunta y las opciones de respuesta. Es muy importante que responda todas las preguntas.

Preguntas	Respuestas	
	Sí	No
<b>Herramientas tecnológicas</b>	<b>Sí</b>	<b>No</b>
Existen equipos con radiofrecuencia		
Existen <i>hand held</i>		
Existen computadoras		
Existen impresoras de etiquetas		
Existen impresoras a láser		
Existe red inalámbrica		
<b>Procesos del almacén</b>	<b>Sí</b>	<b>No</b>
Los procesos del almacén están documentados		
Tengo claro cuáles son los procesos del almacén		
En mi ausencia, otro compañero podría ejecutar mi proceso de la misma forma		
Si fuera a otra área ajena a la cual yo trabajo, en el almacén tendría claro qué es lo que debo hacer		
<b>Buenas prácticas</b>	<b>Sí</b>	<b>No</b>
Existe una buena práctica para la recepción de producto		
Existe una buena práctica para las discrepancias a nivel del almacén		
Existe un sistema que indique en qué parte del almacén se debe localizar el producto		
Existe un sistema que indique cuánto es la cantidad de producto que se puede almacenar		
Existe un sistema que indique la ruta para realizar un alistó		
Existe un sistema que identifique el producto por localizaciones		
<b>Reglamento de Logística</b>	<b>Sí</b>	<b>No</b>
Existe un reglamento para la seguridad del almacén		
Existe un reglamento para el acomodo de producto		
Existe un documento para el vencimiento de producto		
Existe un reglamento para la pérdida de producto		

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Aguado, L. (2014). *Emoción, afecto y emoción*. España: Alianza Editorial.
- Al-Mashari, M. (2003). Enterprise resource planning (ERP) systems: a research agenda. *Industrial Management & Data Systems*, 103, 22-27.
- Aloini, D., Dulmin, R. y Mininno, V. (2007). Risk management in ERP project introduction. *Science Direct*, 547–567.
- Alyahya, S., Wang, Q. y Bennett, N. (2016). Application and integration of an RFID-enabled warehousing. *Journal of Industrial Information*, 19.
- Atieh, A. M., Kaylani, H., Al-abdallat, Y., Qaderi, A., Ghoul, L. y Jaradat, L. (2016). Performance improvement of inventory management system processes by. *ScienceDirect*, 568 – 572.
- Babaei, M., Gholami, Z. y Altaf, S. (2015). Challenges of Enterprise Resource Planning Implementation. *Information Systems*.
- Barki, H. y Hartwick, J. (1994). *Measuring User Participation, User Involvement, and User Attitude* (Vol. 13). Minnesota: MIS Quarterly.
- Barrantes, R. (2010). *Investigación: Un enfoque cualitativo, cuantitativo y mixto*. San José: UNED.
- Bogdan, R. y Taylor, S. (1992). *Introducción a los métodos cualitativos en investigación*. España: Ed.Paidós.
- Bradley, J. (2008). Management based critical success factors in the. *International Journal of Accounting*, 175–200.
- Brady, J. A., Monk, E. F. y Wagner, B. J. (2013). *Concepts in Enterprise Resource Planning*. Boston: Course Technology.

- Chofreh, A. G., Goni, F. A., Shaharoun, A. M., Ismail, S. y Kleme, J. J. (2014). Sustainable enterprise resource planning: imperatives and research. *Journal of Cleaner Production*, 139-147.
- Correa, A. y Gómez, R. (2009). *Tecnologías de la información y comunicación en la gestión*. Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Costa, C. J., Ferreira, E., Bento, F. y Aparicio, M. (2016). Enterprise resource planning adoption and satisfaction determinants. *Computers in Human Behavior*, 659-671.
- Cruz, V. (2004). Sistema de Gestión de la Calidad en el Apoyo a la Implementación de Estrategias de Producción Ajustada. *Scielo*, 63-70.
- Davenport, T. H., Harris, J. G. y Cantrell, S. (2004). Enterprise systems and. *Emerald Insight*, 16-26.
- Donnadieu, E. (28 de junio de 2011). *Cómo mejorar la logística de tu empresa* [Mensaje de blog]. Recuperado de [https://expansion.mx/opinion/2011/06/27/como-mejorar-la-logistica-de-tu-empresa?internal\\_source=PLAYLIST](https://expansion.mx/opinion/2011/06/27/como-mejorar-la-logistica-de-tu-empresa?internal_source=PLAYLIST)
- García, O., Vallejo, B. y Mora, C. (2015). Quality by design: Principles and opportunities for the pharmaceutical industry. *ELSEVIER*, 68-78.
- Gilligan, E. (2004). Lean logistics: Not a fad diet. *Journal of Commerce*, 5, 18.
- Gómez, P. (2016). *Optimización del proceso de manejo de inventario mediante la implementación de una herramienta informática para la gestión de base de datos*. (Tesis de Licenciatura). Universidad Hispanoamericana, San José.

- Granillo, R., Santana, F. y Olivares, E. (2014). Diseño de la logística en la cadena de suministro agroalimentaria. *Ingenio y Conciencia*, 3(6). Recuperado de <https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/sahagun/n6/a3.html>
- Gupta, M. y Kohli, A. (2006). Enterprise resource planning systems and its implications. *Science Direct*, 687–696.
- Gutiérrez, K. (2015). *Análisis, diseño e implementación de sistema informático para el control de operaciones en Complejo Deportivo Forza Vital, San José, Costa Rica*. (Tesis de Bachillerato). Universidad Hispanoamericana, San José.
- Marín, L. (15 de enero de 2018). *Nutricare.co.cr* [Sitio web]. Recuperado de [www.nutricare.co.cr](http://www.nutricare.co.cr)
- Matas, A. (2018). Diseño del formato de escalas tipo Likert: un estado de la cuestión. *Revista Electrónica de Investigación*, 38-47.
- Matende, S. y Ogaob, P. (2013). Enterprise Resource Planning (ERP) System Implementation: A case for User participation. *ELSEVIER*, 518 – 526.
- Nofal, M. I. y Yusof, Z. M. (2013). Integration of Business Intelligence and Enterprise Resource Planning within Organizations. *Procedia Technology* 11 , 658 – 665 .
- Pozzebon, M. (2000). Combining a Structuration Approach with a. *Association for Information Systems*, 1015-1021.
- Sepulvedana Group. (2016). *Las 5 claves para optimizar los tiempos de entrega en logística*. Recuperado de <http://www.transloyola.com/noticias/las-5-claves-para-optimizar-los-tiempos-de-entrega-en-logistica>
- Stufflebeam. (1972). *Educational Evaluation. Decision Making*. ERIC



- Tinajero, P. (2008). *Aplicación de una metodología para diagnosticar y mejorar un sistema de suministro de materiales, basada en los principios de manufactura esbelta, logística esbelta y administración de cadenas de valor.* (Tesis de Maestría). Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, México.
- Wallace, T. F. y Kremzar, M. H. (2001). *The Implementers' Guide to Success with Enterprise Resource Planning.* Canadá: Wiley.