



FACULTAD DE POSTGRADO

TESIS DE POSTGRADO

**PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE ALMACENES
INTELIGENTES APLICANDO LA TECNOLOGÍA RFID
PARA LA GESTIÓN DE INVENTARIO EN LAS PLANTAS
DE ALIMENTOS**

SUSTENTADO POR:

GUSTAVO EMILIO DIAZ ORTEGA

JOSEF SELIM NAZAR ZELAYA

**PREVIA INVESTIDURA AL TÍTULO DE
MÁSTER EN ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS
MÁSTER EN GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS DE
INFORMACIÓN**

TEGUCIGALPA, M.D.C.,

HONDURAS, C.A.

ABRIL, 2017

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA
UNITEC**

FACULTAD DE POSTGRADO

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

RECTOR

MARLON ANTONIO BREVÉ REYES

SECRETARIO GENERAL

ROGER MARTÍNEZ MIRALDA

DECANO DE LA FACULTAD DE POSTGRADO

JOSÉ ARNOLDO SERMEÑO LIMA

**PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE ALMACENES
INTELIGENTES APLICANDO LA TECNOLOGÍA RFID
PARA LA GESTIÓN DE INVENTARIO EN LAS PLANTAS
DE ALIMENTOS**

**TRABAJO PRESENTADO EN CUMPLIMIENTO DE LOS
REQUISITOS EXIGIDOS PARA OPTAR AL TÍTULO DE**

**MÁSTER EN ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS
MÁSTER EN GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS DE
INFORMACIÓN**

**ASESOR METODOLÓGICO
MINA CECILIA GARCIA LEZCANO**

**MIEMBROS DE LA TERNA:
MOISES STARKMAN
WILFREDO OSEGUERA
JUAN MARTÍN HERNÁNDEZ**



FACULTAD DE POSTGRADO

PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE ALMACENES INTELIGENTES APLICANDO LA TECNOLOGÍA RFID PARA LA GESTIÓN DE INVENTARIO EN LAS PLANTAS DE ALIMENTOS

NOMBRE DE LOS MAESTRANTES:

GUSTAVO EMILIO DIAZ ORTEGA

JOSEF SELIM NAZAR ZELAYA

Resumen

La tecnología RFID (identificación por radio frecuencia) fue descubierta por el inventor Leon Theremin en 1919. La tecnología tiene múltiples usos, el enfoque realizado es en la cadena de suministros, el funcionamiento práctico es simple consiste en el almacenamiento de información en una etiqueta electrónica que al pasar por el área de cobertura del lector este envía una señal para que la etiqueta envíe la información contenida en su memoria, su cualidad principal es que no se necesita realizar contacto físico entre la etiqueta y el lector. En el sector industrial puede utilizarse para llevar un registro del inventario partiendo desde la fabricación hasta que se hace entrega al cliente. La razón por la que esta tecnología no se popularizó en el pasado es porque sus costos eran altos y no se justificaban con respecto a los beneficios que ofrecía, pero en la actualidad los costos de estas tecnologías han llegado a un punto en el que es rentable su aplicación y es por esta razón que muchas compañías a nivel mundial la están implementando esta tecnología para sus operaciones diarias. En la operación en la que se propone implementarse es una planta de alimentos balanceados para animales donde se incorporarían las etiquetas en los palés de productos para el control de volúmenes grandes de inventarios.

Palabras claves: Comunicación, Frecuencia, Inventario, Logística, Maquina



GRADUATE SCHOOL

IMPLEMENTATION PROPOSAL FOR SMART STORAGES APPLYING RFID TECHNOLOGY IN STOCK MANAGEMENT ON FOOD PROCESSING PLANTS

AUTHORS:

GUSTAVO EMILIO DIAZ ORTEGA

JOSEF SELIM NAZAR ZELAYA

Abstract

Radio Frequency Identification (RFID) was discovered in the early 1919 by an inventor called Leon Theremin. Nowadays this technology has multiple uses, one of the main and most important is applied to supply chains. RFID's basic operation consists of storing the information of labels, when the label passes through the coverage area of the scanner, it sends a signal to the label; afterwards the label sends another signal which contains the information stored in its memory. RFID's principal quality is that this system will never need any physical contact between the label and the scanner. In the industrial sector it can be used to trace and control the inventory starting at fabrication and following it until the product is delivered to the customer. The reason this technology wasn't popular in the past is because of the high costs related to the benefits offered when installing. Nowadays this technology became much more affordable and this is why many companies worldwide are deciding to use it in their daily operations. RFID is proposed to be implemented in an Animal Food Plant where it will identify the product pallets to control the high volume of inventory.

Keys words: (communication, frequency, inventory, logistics, machine)

DEDICATORIA

Gustavo Emilio Díaz Ortega

Primeramente, dedico esta tesis a Dios por brindarme la fortaleza y sabiduría para poder alcanzar todos mis objetivos.

A mi familia y compañeros por apoyarme en todo momento, por darme aliento en tiempos que los necesite, y aconsejarme en los tiempos que dude.

A todos los maestros que sacaron tiempo de su agenda para darme una mano, para sacarme de una duda y para compartir un momento.

Josef Selim Nazar Zelaya

Agradezco a Dios por la vida y por la buena salud otorgada, dándome fortaleza e iluminando mi mente durante el periodo de estudio.

Agradezco a mi familia por el apoyo brindado a lo largo de todos mis estudios.

Agradezco a la Universidad por el buen ambiente brindado y al personal que labora en ella que nos abrió sus puertas atendiendo siempre de manera colaboradora, amable y respetuosa.

Agradezco a los catedráticos que me impartieron su conocimiento y a mis compañeros de maestría con los que compartimos, aprendimos y convivimos los buenos y los malos momentos a lo largo del periodo

A todas las personas que me brindaron su afecto y apoyo.

AGRADECIMIENTOS

Primeramente, agradecemos a Dios por brindarnos la vida y por darnos la oportunidad de culminar este logro, proporcionándonos la sabiduría y la energía para triunfar ante cada uno de los retos que enfrentamos a lo largo del proceso de preparación.

A los catedráticos que nos colmaron de conocimiento durante todo el espacio académico, por compartir la experiencia de su vida laboral en las aulas de clase, sacar tiempo de sus agendas para despejar dudas, por su disposición para atender los llamados y servirnos de guía en esta fase final.

A los compañeros por acompañarnos en las largas noches de estudio y especialmente por el apoyo para salir adelante en cada clase que cursamos.

A nuestras familias que nos brindaron todo el apoyo necesario para culminar esta etapa de nuestra vida profesional ya que sin su apoyo no hubiese sido posible alcanzar la meta, por motivarnos a crecer como personas inculcándonos valores durante nuestra niñez.

A la Universidad Tecnológica de Honduras (UNITEC) por brindarnos la oportunidad de poder desarrollarnos con más competencias para el mundo laboral a través de los conocimientos que nos ayudaron a ser mejores personas, así como también mejores profesionales.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CAPÍTULO 1. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN.....	1
1.1. Introducción	1
1.2. Antecedentes	2
1.3. Definición del problema.....	3
1.4. Objetivos de investigación	6
1.5. Justificación.....	6
CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO	8
2.1. Análisis de la situación actual	8
2.2. Definiciones	18
2.3. Definición de variables.....	20
2.4. Teorías.....	37
2.5. Conceptualización	42
2.6. Instrumentos utilizados	44
2.7. Marco legal.....	44
CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	49
3.1. Congruencia metodológica.....	49
3.2. Definición operacional de las variables	50
3.3. Enfoque de la investigación	51
3.4. Alcance de la investigación.....	51
3.5. Diseño de la investigación.....	52
3.6. Técnicas e instrumentos	55
3.7. Fuentes de información	57
CAPÍTULO 4. RESULTADOS Y ANÁLISIS	58
4.1. Antecedentes de la empresa	58
4.2. Proceso actual.....	59
4.3. Método de medición a ser aplicado.....	77
4.4. Análisis de resultados.....	81
4.5. Propuesta de mejora	91
4.6. Implementación de los cambios	98
4.7. Propuesta de mejora continua	118
CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	123

5.1. Conclusiones 123

5.2. Recomendaciones..... 124

REFERENCIAS BIBLIOGRAFÍA..... 125

ANEXOS..... 128

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 2.1.5.1. ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA ABA	11
FIGURA 2.3.1.1. ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO DE UN SISTEMA RFID PASIVO ..	27
FIGURA 2.3.1.2. COMPARATIVA DE LAS CARACTERÍSTICAS ASOCIADAS A CADA RANGO DE FRECUENCIA	33
FIGURA 3.6.1.1. ORGANIGRAMA DE LAS ÁREAS A RECABAR INFORMACIÓN	55
FIGURA 4.2.1.1 PROCESO ESTÁNDAR DE VENTA	60
FIGURA 4.2.1.2 PROCESO DE DESPACHO MÚLTIPLE	61
FIGURA 4.2.1.3 PROCESO DE REGISTRO MATERIA PRIMA	62
FIGURA 4.2.1.4 PROCESO DE TOMA FÍSICA DE INVENTARIO MANUAL	63
FIGURA 4.2.2.1 DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA	65
FIGURA 4.5.7. RESUMEN DE LA PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN	97
FIGURA 4.6.1. ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE TRABAJO	98
FIGURA 4.6.2. DIAGRAMA DE RED	99
FIGURA 4.6.3. CRONOGRAMA DE APLICACIÓN	100
FIGURA 4.6.6. MAPA CONCEPTUAL PLANIFICACIÓN DEL EQUIPO	102
FIGURA 4.6.7. DIAGRAMA ORGANIZACIONAL DEL PROYECTO	103
FIGURA 4.6.9. MAPA CONCEPTUAL DE COMUNICACIÓN	105
FIGURA 4.6.13. MAPA CONCEPTUAL DE ADQUISICIONES	108
FIGURA 4.6.16. MAPA CONCEPTUAL DE RIESGOS	111
FIGURA 4.7.1. CICLO DE ACTIVIDADES DE CAMBIOS A APLICATIVOS O SISTEMAS	119
FIGURA 4.7.2. LISTADO DE FORMATOS O TEMPLATES	120

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 2.3.2.1. FUNCIONES Y OBJETIVOS	34
TABLA 3.1.2. CONGRUENCIA METODOLÓGICA	49
TABLA 3.2.1. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES	50
TABLA 3.5.1. POBLACIÓN Y MUESTRA	52
TABLA 4.2.1.1. PROCESO ESTÁNDAR DE VENTA MANUAL VS PROPUESTA CON RFID	60
TABLA 4.6.1.2. PROCESO DE TOMA FÍSICA DE INVENTARIO MANUAL VS PROPUESTA CON RFID	64
TABLA 5.2.7.1 ANÁLISIS DE PERSONAL	69
TABLA 4.5.4. ACTA DE CONSTITUCIÓN	92
TABLA 4.5.5. IDENTIFICAR A LOS INVOLUCRADOS	95
TABLA 4.6.4. PRESUPUESTO BASE DEL PROYECTO POR ACTIVIDAD	101
TABLA 4.6.5. LÍNEA BASE DEL COSTO	102
TABLA 4.6.10. PLAN DE GESTIÓN DE PERSONAL	104
TABLA 4.6.10. ESTRATEGIA DE GESTIÓN DE INVOLUCRADOS	106
TABLA 4.6.11. MATRIZ DE COMUNICACIÓN	106
TABLA 4.6.12. DETALLE DE CAMBIOS Y RESPONSABLES DE SU EJECUCIÓN	107
TABLA 4.6.14. PLAN DE LAS COMPRAS Y ADQUISICIONES	109
TABLA 4.6.17. ANÁLISIS DE IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS	114
TABLA 4.6.18. ANÁLISIS DE LOS RIESGOS CUANTITATIVOS	114
TABLA 4.6.19.1. ANÁLISIS DE LOS NIVELES DE RIESGOS CUALITATIVOS	115
TABLA 4.6.19.2. ANÁLISIS DE LOS RIESGOS CUALITATIVOS	116
TABLA 4.6.20. MAPA DE RIESGOS	116
TABLA 4.6.21. MATRIZ DE ADMINISTRACIÓN DE RIESGOS	117

ÍNDICE DE GRAFICOS

GRAFICO 1. AUTOMATIZACIÓN	81
GRAFICO 2. INCONVENIENTES EN EL INVENTARIO FÍSICO	82
GRAFICO 3. INCONVENIENTES EN EL INVENTARIO ÚLTIMO TRIMESTRE	83
GRAFICO 4. TERMINO RFID	84
GRAFICO 5. AUTOMATIZACIÓN DE PROCESOS	85
GRAFICO 6. TIPO DE PRODUCTOS	86
GRAFICO 7. INDISPONIBILIDAD EN INVENTARIO	87
GRAFICO 8. DESPACHOS	88
GRAFICO 9. TOMA DE INVENTARIO FÍSICO	89
GRAFICO 10. GESTIÓN DE INVENTARIOS	90

CAPÍTULO 1. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Introducción

La fabricación del pienso o como se le conoce por su nombre técnico alimento balanceado es una industria importante hoy en día, ya que es la que se encarga de la elaboración del alimento para mascotas como también, animales de granjas para consumo masivo.

Existen diversos movimientos dentro de una empresa como ser: rotación de personal, adquisiciones de activos, etc. En cada área existe una gestión para controlar sus entradas y salidas, algunas con menor cantidad de volumen, movimiento y tiempo que otras, siendo la de inventario una de las que presenta mayor reto, ya que el gerente de operaciones tiene como responsabilidad mantener un inventario que cumpla con la demanda.

Un inventario puede ser algo tan elemental como una botella de limpiador de vidrios empleada como parte del programa de mantenimiento de un edificio, o algo más complejo, como una combinación de materias primas y subensamblajes que forman parte de un proceso de manufactura. (Max, 2005)

Con un adecuado control de inventario, se logra satisfacer la demanda de los clientes en un menor tiempo, para que la permanencia de un producto en el almacén permanezca el menor tiempo posible evitando que haya un exceso de inventario causando su deterioro, provocando pérdidas para la empresa.

Tradicionalmente los inventarios para Mypes son gestionados de forma manual (en papel), para las medianas y grandes empresas se utiliza frecuentemente la tecnología de lectores de código de barra, existe otra alternativa llamada RFID (siglas de Radio Frequency IDentification, en español identificación por radiofrecuencia) la cual ha existido desde comienzo de 1920, desarrollada por el MIT y usada extensivamente por los británicos en la Segunda Guerra Mundial.

La identificación por radiofrecuencia es una tecnología básicamente (aunque no sólo) de captura e identificación automática de información contenida en etiquetas (tags o transpondedores). Cuando estos transpondedores entran en el área de cobertura de un lector RFID, éste envía una señal para que la etiqueta le transmita la información almacenada en su memoria (Portillo, Bermejo, Bernardos, & Martínez, 2008, pág. 30).

La tesis comprende el diseño de una propuesta utilizando los almacenes inteligentes haciendo uso de la tecnología RFID para el control y abastecimiento de inventario.

1.2. Antecedentes

Hoy en día el mundo se ha vuelto más exigente y competitivo, las empresas buscan optimizar el uso de sus recursos mediante la contratación de personal calificado y la implementación de nuevas tecnologías que ayuden a reducir costos y tiempos de ejecución en sus procesos.

El concepto de inventario hoy en día es un término cotidianamente utilizado, dentro de las empresas sin importar su tamaño o giro, pero desde cuándo se puede hablar de la aparición de este concepto y es que desde tiempos inmemorables pueblos de la antigüedad como los Egipcios solían almacenar grandes cantidades de alimentos para ser utilizados en épocas de sequía y escasez, de esta forma surge el dilema de llevar un registro, distribución y cuidado de los recursos, para hacer frente a la travesía de sobrevivir. (Márquez González, 2015)

Las empresas desde las Pymes hasta las grandes compañías, manejan inventarios que se expanden a medida que la empresa crece y si no se cuenta con un manejo eficiente para controlar los niveles de existencia, puede llegar afectar su abastecimiento y demanda.

El manejo del inventario es un elemento muy importante para el desarrollo tanto de las grandes empresas como de los pequeños negocios. Si este no es llevado a cabo correctamente puede repercutir en tener problemas para el cumplimiento de la demanda y pueden aumentar los costos o proveer servicios ineficientes. (Cruz Colón, 2010)

En las empresas es muy popular el uso de lectores de códigos de barra para automatizar la gestión de inventarios como es el caso de la distribuidora farmacéutica McKesson Corp., uno de

los principales proveedores de materiales quirúrgicos para el hospital Arnold Palmer, hace un amplio uso de los lectores de códigos de barras para controlar el inventario de manera automática.

El dispositivo que maneja el empleado del almacén combina un escáner, una computadora, y un radio de dos vías para verificar los pedidos. Con datos rápidos y precisos, los artículos se verifican con facilidad, lo que mejora la precisión de los inventarios y embarques, con la desventaja que la lectura se hace una a una lo que genera tiempos de ejecución largos en el proceso.

1.3. Definición del problema

Los procesos en las empresas son esenciales, deben innovarse para mantenerse competitivos, la optimización de los recursos reduce costos, aumenta las ganancias haciendo estas más rentable, lograr dicho objetivo es primordial mediante la implementación de tecnología, la cual agiliza los procesos de abastecimiento y despachos de productos. Los procesos de gestión de inventarios presentan la desventaja que los registros de información deben realizarlo estrictamente una persona por lo que se corre el riesgo que se cometa un error al realizar estos registros.

El control de inventarios es uno de los temas más complejos y apasionantes en Logística. Es muy común escuchar a los administradores, gerentes y analistas de Logística afirmar que uno de sus principales problemas a los que se deben enfrentar es la administración de los inventarios (Vidal Holguín, 2005).

Es un problema para las empresas de mediana o grande escala, el no contar con un control de inventario automatizado, siendo el escenario más fatalista, el que no posea tecnología que agilice sus procesos que a su vez no estén optimizados, no contar con el personal capacitado y añadiendo la poca infraestructura con la que pueda contar da como resultado un descontrol de inventario ineficiente con tiempos de respuesta imponderables, un inventario de productos descuadrado,

persona trabajando horas extras para cumplir con la demanda, deserción de clientes insatisfechos, provocando al final pérdidas en la empresa la cual puede llevarla a su cierre definitivo.

La investigación tiene como interés desarrollar un estudio de una PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE ALMACENES INTELIGENTES APLICANDO LA TECNOLOGÍA RFID PARA LA GESTIÓN DE INVENTARIO EN LAS PLANTAS DE ALIMENTOS y que esta se pueda replicar en otras empresas de diferentes rubros.

Para el estudio del tema se cuenta con los siguientes conocimientos:

- Manejo de tecnología a través de captura por código de barra.
- Conocimiento básico del uso de tecnología por RFID.
- Manejo de control de inventario dentro de una empresa.
- Conocimiento en el rubro de alimento balanceado.
- Manejo de logística dentro de una empresa.

Con la investigación se pretende lograr una optimación en control de inventario, agilizando los tiempos de respuestas, reducción del personal para el control de inventario, una gestión con mayor exactitud de los productos del almacén con el fin disminuir costos para aumentar la rentabilidad de la empresa.

1.3.1. Formulación del problema

El mantener un control de las existencias necesarias en los almacenes es una tarea compleja, que se ve amenazada por el error humano, en las empresas pueden llevar dicho control de forma manual o utilizando herramientas como lectores de códigos de barra que hacen lectura de una etiqueta a la vez, la cual es necesario estar a una corta distancia para poder leer y registrar el código, siempre y cuando la etiqueta se encuentre en buenas condiciones para una lectura correcta mediante

un hardware que es manipulado por una persona, este ejecuta una instrucción a través de un sistema de información, para que se almacene el registro en una base de datos. Debido al tiempo que requiere realizarlo ya sea de forma manual o por uso de código de barra, nace la necesidad implementar nuevas tecnologías que disminuyan la interacción humana y los tiempos de ejecución en los procesos.

Por consiguiente, de la presente propuesta se plantea la siguiente pregunta general de investigación:

¿Se puede mejorar el control y abastecimiento de inventarios en la empresa con el uso de almacenes inteligentes utilizando tecnología RFID?

A partir de ella se formulan las siguientes preguntas específicas:

1. ¿Cuáles son las principales causas que actualmente están afectando en el control de inventario?
2. ¿Cuáles son los requerimientos técnicos que se necesitan para la implementación de almacenes inteligentes mediante el uso de tecnología RFID?
3. ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de implementar almacenes inteligentes que utilizan la tecnología RFID?

1.4. Objetivos de investigación

1.4.1. Objetivo general

Analizar el desempeño de los almacenes en la empresa desde el contexto tecnológico, aplicando la tecnología RFID (Identificación por radio frecuencia) para el control y abastecimiento de inventario.

1.4.2. Objetivos específicos

1. Investigar las principales causas que actualmente están afectando en el control de inventario.
2. Desglosar los requerimientos técnicos, operativos y financieros que se necesitan para la implementación de almacenes inteligentes mediante el uso de tecnología RFID.
3. Diferenciar las ventajas y desventajas de la implementación de almacenes inteligentes utilizando tecnología RFID.

1.5. Justificación

La presente investigación pretende diseñar una propuesta para mejorar la gestión de inventarios, disminuyendo los tiempos de ejecución en las solicitudes de pedidos a los proveedores utilizando la comunicación denominada M2M (machine to machine) por sus siglas en inglés que se basa en el intercambio de información o comunicación en formato de datos entre dos máquinas remotas, evitando la interacción humana y ejecutando la solicitud de los pedidos en tiempo real a los proveedores de los productos o servicios, el uso de la tecnología RFID permite que el inventario se registre automáticamente al momento de ingresar al almacén, sin necesidad de realizar ninguna

interacción manual con el producto, reduciendo la cantidad de personal involucrado en el proceso, al mismo tiempo permite una mayor manipulación de volúmenes de inventario que pueden ingresar y salir del almacén de forma dinámica y eficaz, el cual es un punto indiscutible en la administración estratégica de cualquier empresa, tomando en cuenta criterios como:

La implementación de tecnologías innovadoras se vuelve un requisito fundamental para las organizaciones, ya que aumentar su productividad y disminuir costos y es uno de los factores que las hace competitivas en el mercado.

Mantener un volumen de inventario que asegure la disponibilidad de existencias de productos terminados, productos en cursos, materias primas e insumos para cubrir la demanda.

La reducción de tiempo en la comunicación entre cliente y proveedor a través de un canal directo de comunicación para mejorar la calidad del servicio brindado.

CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO

Una vez definido el problema de estudio, se procederá a sustentar de manera teórica lo que se expone y analizar diferentes teorías, conceptos, perspectivas, investigaciones y antecedentes que afirmen a validar la investigación presentada.

2.1. Análisis de la situación actual

2.1.1 Contexto

La optimización de los inventarios en las empresas hondureñas como en el resto del mundo es cada vez más importante, mantener una máxima disponibilidad de inventario minimizando los costos es una de las principales estrategias de las empresas industriales y comerciales, la gestión automática de los inventarios puede disminuir costos por almacenamiento, transporte, recursos humano y seguros.

Las empresas mantienen niveles altos de inventarios lo que provoca costos por almacenamiento extremo por la falta del movimiento, el fenómeno es provocado por la sobre producción sobre pedidos, fluctuaciones en el mercado y la fiabilidad del inventario que mantiene porcentajes bajos de exactitud lo que provoca no saber cuánto se necesita para suministrar a los clientes.

Siendo importante la implementación de tecnología para agilización en cuanto a tiempo costos y recursos logrando múltiples beneficios en la gestión de inventarios con sus procesos.

En la década de 1990, el tiempo promedio requerido para que una empresa procesara y entregara mercancía de su almacén a un cliente era de 15 a 30 días, e incluso más. El proceso regular orden entrega implicaba levantar y transferir un pedido, el cual solía hacerse por teléfono, fax, intercambio electrónico de datos (EDI) o correo; a esta actividad seguía el

procesamiento del pedido, el cual requería utilizar sistemas manuales o de cómputo, una autorización de crédito y la asignación del pedido a un almacén y, posteriormente ocurría el envío al cliente. (Bowersox, 2007, pág. 2)

2.1.2. Antecedentes históricos de la compañía Granel

Es la empresa centroamericana más sólida, con mayor experiencia y capacidad en la fabricación de alimentos para animales. Pertenecemos al área de Piensos de la División Industrial Pecuaria de Corporación Multi-Inversiones, con operaciones en Guatemala, El Salvador, Honduras, Costa Rica y Belice. Contamos con la tecnología más avanzada para brindar máxima calidad en nuestros alimentos y así, nuestros clientes obtengan los mejores rendimientos en su producción.

Se cuenta con una amplia línea de productos entre los que se encuentran alimentos para aves de engorde, aves de postura, cerdos, ganado lechero, ganado de engorde, conejos, camarones, tilapia, caballos, mascotas. Adicionalmente ofrecemos pollitos de un día y materia prima. Se tiene mayoristas en los cuatros puntos cardinales, lo que nos brinda una mayor cobertura geográfica con el objetivo de estar más cerca de los centros de producción de nuestros clientes.

Todos los alimentos son comercializados bajo la marca ALIANSA sinónimo de solidez, experiencia, capacidad, respaldo, alta calidad, confianza, precio razonable, tecnología de punta, amplia cobertura geográfica, asesoría técnica profesional y elevado nivel de servicio.

En 1920, Don Juan Bautista Gutiérrez fundó los primeros negocios que dieron paso a lo que hoy se conoce como Corporación Multi-Inversiones. Desde ese entonces, él siempre se preocupó porque sus negocios estuvieran cimentados en elevadas normas de ética personal y de responsabilidad corporativa.

Es una corporación familiar multinacional integrada por más de veintiocho mil colaboradores, con presencia en tres continentes, particularmente en Centroamérica y el Caribe. Se inició operaciones hace casi noventa años en Guatemala, Centro América para llegar a convertirnos, hoy, en uno de los grupos empresariales más importantes de América Latina.

2.1.3. Estructura

Cada área cuenta con departamentos enfocados en garantizar la entrega de los mejores productos, estos son:

CALIDAD: Encargada de asegurar productos con la más alta calidad a nuestros clientes mediante la verificación de: Materias primas, empaques, especificaciones de productos (pesos, despachos temperaturas). Además de brindar un servicio al cliente mediante asesorías y capacitaciones sobre el manejo de los productos y la supervisión de los productos en el punto de venta.

LOGÍSTICA: Almacenamiento, abastecimiento y entrega o distribución de productos.

ADMINISTRACIÓN: Encargados de los controles y buen manejo de recursos.

2.1.4. Productos

Pensando en sus clientes, está en constante innovación, y gracias a la alta tecnología de nuestras plantas y nuestra amplia distribución, llevamos productos de calidad en base a granos (tales como el maíz y sorgo) complementados con otros productos vegetales, animales o sintéticos para suplir los faltantes de aminoácidos esenciales.

2.1.5. Estructura organizativa

En la actualidad la compañía, cuenta con 6 niveles jerárquicos, distribuidos en direcciones, gerencias, jefaturas, supervisiones, administrativos y técnicos y operativos. Cuenta con 347 puestos a nivel nacional y distribuido en las diferentes unidades de negocio.

Organigrama de la empresa de Alimentos Balanceados

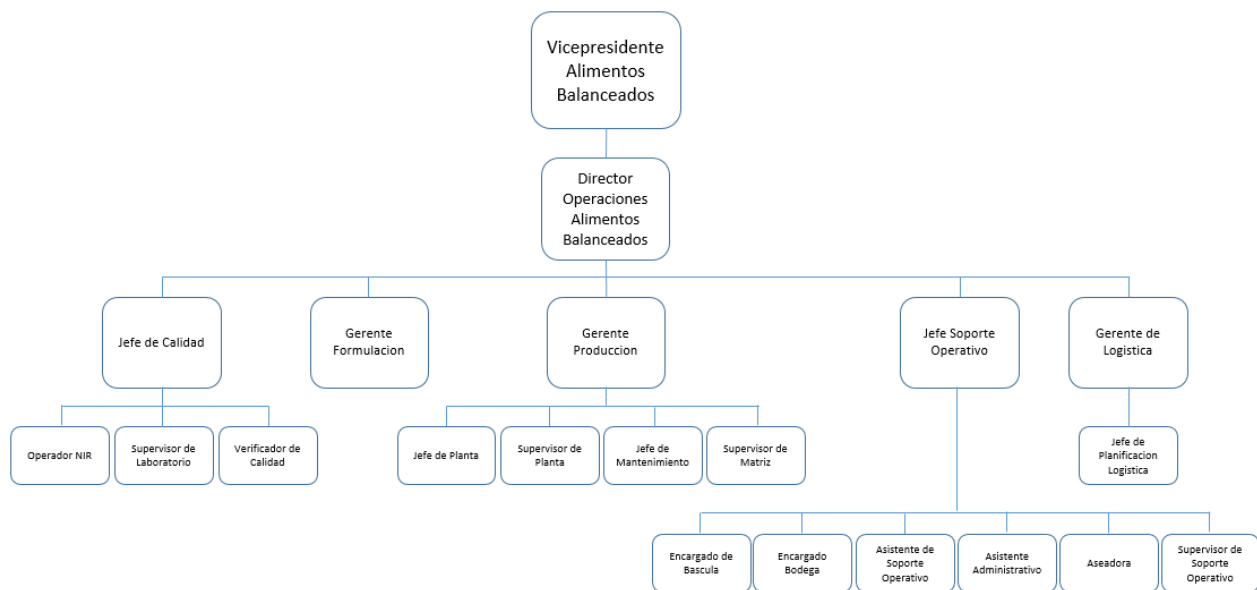


Figura 2.1.5.1. Organigrama de la empresa ABA

Fuente: (CMI, 2015)

2.1.6. Giro del negocio

La cadena inicia con la producción de alimentos balanceados donde se preparan el alimento que comerán los pollitos según las etapas de su crecimiento, ya que el alimento varía de acuerdo a la etapa en que el ave esta. En este proceso se recibe la materia prima que es almacenada en silos para luego pasar a la molienda y al proceso de producción y mezclado de los ingredientes, una vez listo el alimento este es embolsado en sacos y etiquetado según el tipo, para su posterior despacho

o vaciado en graneleras en la que se transporta directamente a las distintas granjas, adicionalmente se elabora línea de alimentos para cerdo, caballo, tilapia y camarón.

Es en este proceso que se hace la compra de las aves (pollito de un día de nacido) que pueden ser de tres variedades genéticas diferentes (Hubbard, Ross y Cobb), los cuales vienen en cajas identificando los machos de las hembras, para luego llevarlos a las granjas de crecimiento por veinte y cuatro (24) semanas y son colocados en galeras diferentes según género; cuando alcanza su madurez sexual son trasladados a las granjas de reproductores durante cuarenta (40) semanas que dura su ciclo de vida, para que se apareen y entrenen en la etapa de postura donde las gallinas ponen el huevo fértil cuidadosamente recolectado y seleccionado según su forma, tamaño, peso, color y calidad de la cascara con el propósito de obtener un huevo casi perfecto, para luego ser trasladado a las incubadoras.

En las granjas de engorde se recibe el pollito de un (1) día de nacido, durante 38 días es vacunado, cuidado, expuesto a exámenes para asegurar su inocuidad y alimentado hasta alcanzar el tiempo y peso deseado. Luego las aves son puestas en ayuno en un día antes de ser cosechados y ser trasladados a la planta de proceso cuidado mantener todas las normas de bioseguridad que garanticen un ave libre de enfermedad.

En planta de procesos es donde se realiza el proceso de; colgado del pollo vivo en cadena, matanza o degollado, escaldado del pollo y con el fin de abrir los poros y así facilitar el desplume del ave en las desplumadoras. Luego el ave es eviscerada, procesos en el cual se les sacan y separan las vísceras para luego ser enviadas al pre chiller y luego al chiller donde se enfría totalmente hasta alcanzar la temperatura ideal y luego pasa a los diferentes departamentos de cortes, deshuese, pedidos especiales, marinados, preformados etc. Luego se empaca y es almacenado en sus

diferentes presentaciones. En el área de comercialización es recibido en depósitos el producto terminado desde la planta de procesos para ser distribuidos en los diferentes puntos de ventas.

2.1.7. División Industrial Pecuaria (DIP)

La División Industrial Pecuaria desde los inicios en los años 60 se encarga de la producción y comercialización de productos de carne de pollo y cerdo, así como de la producción de alimentos balanceados para animales.

Contamos con presencia regional a través de granjas de crecimiento, postura y engorde; plantas de incubación y plantas procesadoras de carne de cerdo y pollo en Guatemala, El Salvador, Honduras y Costa Rica.

Con el objetivo de hacer más eficientes y competitivas las plantas, invierten constantemente en tecnología de punta, para la implementación y manejo de estrictos controles zoonosológicos y fortalecimiento de nuestros procesos de calidad como HACCP. (CMI)

2.1.8. Evolución histórica y situación actual

NUESTRA EMPRESA: GRANEL, S.A. de C.V es una empresa miembro del grupo CADECA, Compañía Avícola de Centro América que a su vez es parte de la División Industrial Pecuaria de la Corporación Multi- Inversiones.

La producción de alimentos balanceados nace para suplir la demanda de piensos para el engorde de pollo y postura de huevo fértil para las granjas de CADECA, la manufactura de este alimento se llevaba a cabo en la planta ubicada en colonia Sagastume de la ciudad de Tegucigalpa, M.D.C. y cuya expansión de 1999 a San Pedro Sula se genera por la demanda derivada del crecimiento de las actividades avícolas esperado por la estrategia de la compañía. Se inicia la

comercialización bajo la marca COVEPA, la cual posteriormente fue sustituida en el 2004 por la marca regional ALIANSA. En ese mismo año, se inaugura la Planta de Fabricación de alimentos balanceados GRANEL S.A. de C.V. En el 2008 se activa la producción de alimento pellet en Planta GRANEL S.A. de C.V. ya que se adquiere maquinaria con tecnología de punta como parte de la evolución y mejora de este alimento.

Actualmente, GRANEL, S.A. de C.V. suplente a más de 40 granjas de engorde, 10 granjas reproductoras y tiene más de 110 clientes registrados entre productores directos y distribuidores mayoristas la producción mensual asciende a las 20,000 TM, cuenta con una red de distribuidores que cubren en un 64% del país, con una venta promedio mensual de aproximadamente 9,000 TM.

2.1.9. Funcionalidad del sistema de control de inventarios

Actualmente la compañía cuenta con un sistema modular para la gestión de inventarios llamado SAP (Sistemas, Aplicaciones y Productos) el cual gestiona desde la compra de materias primas a proveedores a través de órdenes de compra ingresadas al sistema las cuales deben ser autorizadas por los líderes de cada sección, después son enviadas a los proveedores para que lleven a cabo la entrega del producto y la factura es gestionada para su pago dependiendo de los días de gracia que se halla acordado con el cliente.

Para llevar a cabo los suministros de inventarios estos son ingresados mediante un documento de entrega que está asociado al pedido de requisición enviado al cliente. Posteriormente las materias primas son almacenadas en contenedores llamados SILOS (es una construcción diseñada para almacenar grano y otros materiales a granel). (Ver Anexo 1)

Las materias primas son transportadas desde los silos hasta el molino que a su vez realiza la mezcla de los materiales controlado por un sistema llamado WEM que controla las cantidades de materia prima que conforman la fórmula de los alimentos, después de la mezcla pasa al paletizado donde se le da la forma al alimento, para posteriormente ser envasado en sacos y estibado en paletas para hacer más fácil su manipulación y finalmente es colocado en los racks industriales donde se almacenarán hasta el día de su venta.

2.1.10. Proceso del control de inventarios

Dentro de la compañía existen diversos procesos los cuales se explican a continuación:

Proceso estándar de venta

En la compañía de alimentos balanceados para realizar una venta a un tercero, se realiza inicialmente la solicitud del pedido de parte del cliente y posteriormente el ingreso del pedido por parte del personal de ventas en el sistema SAP, una báscula situada en la entrada de la distribuidora registra el peso del vehículo cuando ingresa y genera un ticket con el peso de camión, el personal de logística revisa los pedidos que se cargarán al camión y realiza la lotificación de los productos para proceder con la carga de los mismos, el vehículo una vez cargado pasa nuevamente por la báscula romana donde el facturador utiliza la entrega con la que se cargó el pedido para generar el documento de factura acompañado del ticket de salida con la declaración del peso de salida del vehículo.

Proceso de despacho múltiple

El despacho múltiple consiste en realizar varias entregas de un solo pedido que posteriormente se factura en una sola factura, el proceso se lleva a cabo de esta manera debido a

que todo el pedido no puede ser despachado en un solo camión, por lo que el mismo camión regresa en varias ocasiones a recoger el producto.

Proceso registro materia prima

Para realizar un ingreso de materia prima a la planta se inicia con el ingreso del vehículo el cual se registra previamente con su peso sin carga para poder ser restado una vez cargado y poder determinar el peso del producto ($\text{Peso del producto} = \text{Peso del vehículo vacío} - \text{el peso del vehículo cargado}$), con el peso del producto se genera un ticket que se utiliza de referencia para poder darle ingreso al inventario de materias primas.

Proceso de toma de inventario físico manual

El proceso consiste en la comparación física contra el inventario teórico del sistema, para lo cual se imprime en papel el reporte de inventario teórico y se distribuye en 3 partes iguales a dos personas del departamento de bodega y una de soporte operativo, los cuales marcan en las hojas impresas si el producto está completo y si faltan unidades de algún material las marcan como faltantes, seguidamente el supervisor de soporte operativo realiza los ajustes de inventario pertinentes para cuadrar el inventario.

2.1.11. Infraestructura requerida para el control de inventario

A continuación, se detallan los requerimientos técnicos a nivel de Hardware y Software necesarios para la implementación y el uso de la tecnología RFID.

Hardware

- Servidor de SQL donde estará alojado el motor de la Base de Datos (Local).

- Servidor de publicación donde estará el aplicativo requerido para la instalación del sistema control de inventario.
- Computadoras donde estará instalado el sistema control de inventario.
- AP (Puntos de Acceso) para poder conectar las computadoras a la red y sincronizar la información a cargar y descargar durante la operación de toma de producto.
- Etiquetas RFID.
- Antenas para detectar las etiquetas RFID.
- Impresoras para emitir los reportes del sistema.
- Servidor de dominio donde se registrarán los usuarios que utilizarán el sistema para el control de inventario.

Software

- El aplicativo de seguridad el cual se encarga de dar acceso a las opciones que posee el sistema de control de inventario.
- El aplicativo de control de inventario.
- Reporting Service el cual sirve para alojar los reportes a utilizar en el sistema de control de inventario.

2.2. Definiciones

2.2.1. Tecnología RFID

RFID (Identificación por Radiofrecuencia) es un método de almacenamiento y recuperación remota de datos, basado en el empleo de etiquetas o “tags” en las que reside la información. RFID se basa en un concepto similar al del sistema de código de barras; la principal diferencia entre ambos reside en que el segundo utiliza señales ópticas para transmitir los datos entre la etiqueta y el lector, y RFID, en cambio, emplea señales de radiofrecuencia (en diferentes bandas dependiendo del tipo de sistema, típicamente 125 KHz, 13,56 MHz, 433-860-960 MHz y 2,45 GHz). (Portillo, Bermejo, Bernardos, & Martínez, 2008, pág. 31)

2.2.2. Etiqueta RFID

Una etiqueta RFID, también llamada tag o transpondedor (transmisor y receptor). La etiqueta se inserta o adhiere en un objeto, animal o persona, portando información sobre el mismo. En este contexto, la palabra “objeto” se utiliza en su más amplio sentido: puede ser un vehículo, una tarjeta, una llave, un paquete, un producto, una planta, etc. (Portillo, Bermejo, Bernardos, & Martínez, 2008, pág. 31)

2.2.3. Lector

Un lector o interrogador, encargado de transmitir la energía suficiente a la etiqueta y de leer los datos que ésta le envíe. Consta de un módulo de radiofrecuencia (transmisor y receptor), una unidad de control y una antena para interrogar los tags vía radiofrecuencia. (Portillo, Bermejo, Bernardos, & Martínez, 2008, pág. 31)

2.2.4. Código de barra

“Un código de barras es una imagen rectangular de líneas negras de diferentes grosores que contiene información sobre un producto” (Significados, s.f.).

2.2.5. Logística

Es el puente o el nexo entre la producción y el mercado. La distancia física y el tiempo separan a la actividad productiva del punto de venta: la logística se encarga de unir producción y mercado a través de sus técnicas. (Pérez Porto, 2009)

2.2.6. Cadena de suministros

(Sotiris, 2000) Afirma:

El Programa de Dirección de Cadena de suministro integra asuntos de operaciones de la fabricación, compra, transporte, y la distribución física en un programa unificado. La cadena de suministro acertada - la dirección, entonces, coordina e integra todas estas actividades en un proceso sin costuras. Esto abarca y une a todos los compañeros en la cadena. Además de los departamentos dentro de la organización, estos compañeros incluyen a vendedores, portadores, tercero - empresas, y proveedores de sistemas de información. (p. 2)

2.2.7. Servicio al cliente

El servicio al cliente es el conjunto de estrategias que una compañía diseña para satisfacer, mejor que sus competidores, las necesidades y expectativas de sus clientes externos. De esta definición deducimos que el servicio de atención al cliente es indispensable para el desarrollo de una empresa. (Serna Gómez, 2006)

2.2.8. Alimentos balanceados

“Es un alimento para los animales, constituido por una mezcla de materias primas (vegetales y/o animales y/o minerales) que son transformadas o no con el fin de lograr un alimento nutritivo y sano para los animales” (elika para el consumidor, 2013).

2.2.9. Distribución en planta

Consiste en determinar la posición, en cierta porción del espacio, de los diversos elementos que integran el proceso productivo. Se trata, por tanto, de un problema de localización, pero especialmente complejo por el elevado número de unidades a tener en cuenta y porque hay interacción entre ellas. (M. Vallhonrat & Corominas, 1991, pág. 49)

2.2.10. SAP

El Sistema SAP es un Sistema informático que le permite a las empresas administrar sus recursos humanos, financieros-contables, productivos, logísticos y más, las principales empresas del mundo utilizan SAP para gestionar de una manera exitosa todas las fases de sus modelos de negocios. (CVOSOFT, s.f.)

2.3. Definición de variables

Los conceptos que se describen a continuación es el resultado del análisis realizado por los investigadores para determinar las variables en el fenómeno de estudio para posteriormente utilizarlas en las hipótesis.

2.3.1. El uso de Tecnología RFID

La primera variable de estudio es referente al uso de la tecnología RFID, abarcaremos como inicio, qué es, cómo funciona, etc.

Antecedentes

A continuación, se describe los antecedentes históricos que ha tenido la tecnología RFID según (Portillo, Bermejo, Bernardos, & Martínez, 2008, pág. 21)

RFID tiene sus orígenes a lo largo del siglo XX donde da inicio el desarrollo de otras tecnologías de comunicaciones tales como: GPS, ordenadores, redes inalámbricas, tecnologías de la información, comunicaciones por satélites, teléfonos móviles, etc.

El surgimiento de la tecnología RFID se debe al desarrollo de tres áreas tecnológicas:

- Electrónica de radiofrecuencia: está basada en el desarrollo de las antenas y los sistemas de radiofrecuencia utilizadas en las etiquetas e interrogadores RFID.
- Tecnología de la información: está basada en el lector, en la propia etiqueta y en envío de información entre etiqueta y lector, y lector y el sistema de información asociado.
- Tecnología de materiales: con la finalidad disminuir el precio de las etiquetas.

La tecnología RFID está presente desde 1940, durante la Segunda Guerra Mundial, empleada por los militares estadounidenses los cuales utilizaban un sistema de identificación por radiofrecuencia para reconocimiento e identificación a distancia de los aviones: “Amigo o Enemigo”.

Finalizada la guerra, científicos e ingenieros siguieron investigando acerca del tema

En octubre de 1948, Harry Stockman publicó un artículo en los Proceedings of the IRE titulado “Communications by Means of Reflected Power”, que se puede considerar como la investigación más cercana al nacimiento de la RFID. (Portillo, Bermejo, Bernardos, & Martínez, 2008, pág. 21)

“La historia de RFID comenzó con Leon Theremin. Era un inventor ruso que ideó un instrumento musical, nombrado el Theremin, en 1919. Fue el primer instrumento musical sin contacto, consistente en una caja con dos antenas que salen de ella” (Splaine, 2008, pág. 297).

Posteriormente el desarrollo de la tecnología RFID ha sido constante pero lento, presentando avances durante las siguientes décadas:

- Década de los 50: se realizaron multitud de estudios relacionados con la tecnología, principalmente orientados a crear sistemas seguros para su aplicación en:
 - Minas de carbón.
 - Explotaciones petrolíferas.
 - Instalaciones nucleares.
 - Control de acceso o sistemas antirrobo.

- Década de los 60: se orientó en el desarrollo de la teoría electromagnética y surgieron las primeras pruebas de campo, tales como:
 - ✓ Activación remota de dispositivos con bacteria.
 - ✓ Comunicación por radar.
 - ✓ Sistemas de identificación interrogación-respuesta.

Comenzaron las primeras actividades comerciales. Se fundaron Sensormatic y Checkpoint, que, junto con otras compañías, desarrollaron un equipo de vigilancia electrónica anti-intrusión denominado EAS (Electronic Article Surveillance). EAS fue el primer desarrollo de RFID y el que indiscutiblemente se ha venido utilizando más ampliamente. Fue el prelude de la explosión de esta tecnología. (Portillo, Bermejo, Bernardos, & Martínez, 2008, pág. 22)

- Década de los 70: el involucramiento de desarrolladores, inventores, fabricantes, centros de investigación, empresas, instituciones académicas y administración lograron avances desarrollando las primeras aplicaciones de RFID, a pesar de ello fue una tecnología restringido y controlado. Empresas como Raytheon, RCA y Fairchild iniciaron a desarrollar sistemas de identificación electrónica, en 1978 desarrollaron los transpondedores pasivos de microondas llagando a completar un buen avance de la investigación en electromagnetismo y electrónica para RFID a finales de esta década.
- Década de los 80: es la década de la implementación de la tecnología RFID. Siendo los siguientes interesados en ella:
 - Estados Unido: la cual la oriento al transporte, al acceso de personal y a la identificación de animales en una menor proporción. Surgieron los primeros peajes electrónicos y en aduanas, siendo la primera aplicada en 1987 en Noruega y seguida en 1989 en Dallas.

- Europa: tuvo más auge en la incorporación en el seguimiento de ganado con receptores de identificación por radiofrecuencia.
- Década de los 90: se vio el potencial que la tecnología RFID podía ofrecer y comenzaron a surgir los primeros estándares.
- Década de los 2000: la tecnología RFID con el desarrollo de etiquetas a 0,05 dólares tenía como objetivo el convertirse en una tecnología que pudiera sustituir el uso de los códigos de barras. En 2003 Walmart y el Departamento de Defensa (DoD) estadounidense empezaron a utilizar la tecnología RFID, le siguieron Target, Procter & Gamble y Gillette.
- Año 2002: la tecnología NFC (Near Field Communication) utilizada para mejorar el RFID el cual incluye en un único dispositivo el emisor y receptor y este puede insertarse en un dispositivo móvil.
- Año 2005: se implementó el proyecto de correos en España, Q-RFID, el cual contribuyó a controlar por radiofrecuencia permitiendo seguir el proceso de la correspondencia postal, el Q-RFID resultó ser un proyecto exitoso en Europa.

Descripción de la tecnología

Se describirá a continuación de manera detallada y ordenada acerca de la tecnología RFID según (Portillo, Bermejo, Bernardos, & Martínez, 2008, pág. 31) la cual es muy similar al código de barras siendo

La principal diferencia entre ambos reside en que el segundo utiliza señales ópticas para transmitir los datos entre la etiqueta y el lector, y RFID, en cambio, emplea señales de radiofrecuencia (en diferentes bandas dependiendo del tipo de sistema, típicamente 125 KHz, 13,56 MHz, 433-860-960 MHz y 2,45 GHz). (Portillo, Bermejo, Bernardos, & Martínez, 2008, pág. 31)

El sistema RFID se compone de cuatro elementos:

- Etiqueta RFID: Esta almacena los datos en un microchip y esta a su vez posee una antena habilitando la comunicación por radiofrecuencia con el lector.
- Lector o interrogador: son los que se encargan de enviar los datos recibidos de la etiqueta a un ordenador personal o base de datos.
- Ordenador, host o controlador: es el que recibe la información enviada de uno o varios lectores, este puede ser capaz de transmitir ordenes al lector.
- Middleware y en backend: son los que recogen, filtran y maneja los datos mediante una gestión de sistemas IT.

Los sistemas RFID se clasifican de la siguiente manera:

- Según su capacidad de programación:
 - De solo lectura: son las etiquetas que no pueden ser reprogramadas las cuales de la fábrica ya vienen programadas.
 - De una escritura y múltiples lecturas: solo permiten una única reprogramación en la etiqueta.
 - De Lectura/Escritura: son las que permiten múltiples programaciones en la etiqueta.

- Según el modo de alimentación:
 - Activos: son las etiquetas que requieren una batería para transmitir información.
 - Pasivos: son las etiquetas que no requieren una batería para transmitir información.

- Según el rango de frecuencia de trabajo:
 - Baja Frecuencia (BF): rango de frecuencia inferiores a 135 KHz.
 - Alta Frecuencia (AF): la frecuencia es de 13,56 MHz.
 - Ultra Alta Frecuencia (UHF): las frecuencias en las bandas de 433 MHz, 860 MHz, 928 MHz.
 - Frecuencia de Microondas: la frecuencia en las bandas de 2,45 GHz y 5,8 GHz.

- Según el protocolo de comunicación:
 - Dúplex: es la que trasmite la información mediante el transpondedor cuando recibe la señal del lector, estas pueden ser:
 - Half dúplex: es la que transmite en turnos el transpondedor y lector.
 - Full dúplex: es la comunicación se realiza de manera simultánea.
 - Secuencial: es la que se apaga el lector a intervalos regulares, el cual en esos momentos el transpondedor envía su información. Es utilizado en etiquetas activas y requiere una batería adicional para transmitir incrementando el costo.

- Según el principio de propagación:

- Inductivo: la antena del lector crea campos magnéticos para alimentar el tag. Opera de manera cercana a frecuencias de (BF y AF).
- Propagación de ondas electromagnéticas: es la que alimenta la etiqueta mediante la propagación de ondas electromagnética. Opera de manera lejana a frecuencias de (UHF y microondas).

Funcionamiento y componentes

Existen diversos sistemas RFID (Identificación por radio frecuencia), para poder adecuarse según las necesidades que se requieran en su utilización. A continuación, se describen los principios de funcionamiento según (Portillo, Bermejo, Bernardos, & Martínez, 2008, pág. 34)

1. Los objetos se identifican, controlan o siguen mediante el equipamiento de una etiqueta RFID.
2. Mediante la antena del lector o interrogador que emite un campo de radiofrecuencia se activan las etiquetas.
3. La transmisión de los datos almacenados en la memoria de una etiqueta se lleva a cabo mediante la utilización de la energía y la referencia temporal cuando esta ingresa en dicho campo. En las etiquetas activas la transmisión proviene de la batería que esta posee.
4. El ordenador recibe los datos que son enviados por el lector para su procesamiento.

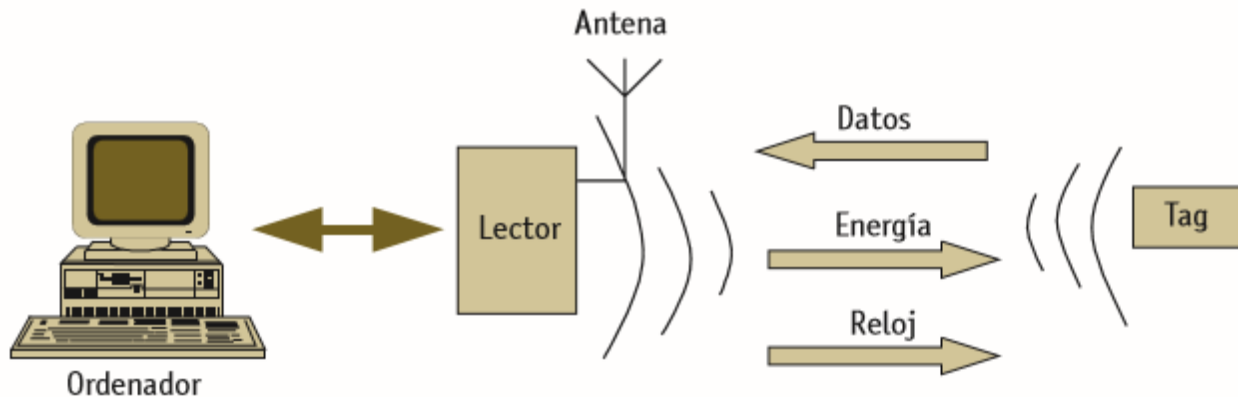


Figura 2.3.1.1. Esquema de funcionamiento de un sistema RFID pasivo

Fuente: (Portillo, Bermejo, Bernardos, & Martínez, 2008)

Mediante la Figura 2.3.1, podemos observar que existen dos interfaces de comunicación:

- Interfaz Lector-Sistema de información: se realiza mediante un enlace de comunicación estándar ya sea local o remoto y cableado o inalámbrico.
- Interfaz Lector-Etiqueta (tag): posee sus propias características de frecuencias y protocolo de comunicación.

Tipos de sistemas

Al momento de la implementación de un sistema RFID dentro de un inventario, es importante determinar la frecuencia a utilizar siendo esta un elemento clave.

A continuación, se detallan las características de los sistemas RFID propias de cada rango tomando en consideración los siguientes puntos según (Portillo, Bermejo, Bernardos, & Martínez, 2008, pág. 56):

- Capacidad de almacenamiento de datos.

- Velocidad y tiempo de lectura de datos.
- Cobertura.
- Características de la zona de lectura.
- Costes.
- Áreas de aplicación más adecuadas.

Sistemas de baja frecuencia (135 KHz)

Los de baja frecuencia utilizan por lo general etiquetas pasivas y su acoplamiento se basa en inductivo.

- Capacidad de datos: la capacidad de datos es baja, alrededor de 64 bits. Si fuera una etiqueta activa tendría una capacidad alrededor de hasta 2 kbits
- Velocidad y tiempo de lectura de datos: transferencia de datos bajas, entre 200 bps y 1 kbps.
- Cobertura: alcanza por mucho los 0,5 metros, dependiendo también de la potencia que posea la etiqueta.
- Zona de lectura: tienen buena penetración de materiales no conductores versus materiales conductores que es baja, con las interferencias electromagnéticas industriales bajas son bien susceptibles.
- Costes: las etiquetas activas como pasivas son caras, debido a los componentes que incluyendo la antena en espiral lo cual el costo de la fabricación sea mayor contra las

etiquetas de frecuencia superior, siendo la construcción del chip y el encapsulado menos elevados.

- Áreas de Aplicación: estas son recomendadas en la aplicación para:
 - Control de accesos.
 - Identificación de animales.
 - Gestión de bienes.
 - Identificación de vehículos y contenedores.
 - Soporte a la producción.

Sistemas de alta frecuencia (13,56 KHz)

Las de alta frecuencia utilizan por lo general etiquetas pasivas y su acoplamiento se basa en inductivo.

- Capacidad de datos: poseen un rango de capacidad de datos que va desde los 512 bits hasta los 8 kbits para las etiquetas pasivas.
- Velocidad y tiempo de lectura de datos: la transferencia ronda los 25 Kbps (es menor si incluyen algoritmos de comprobación de errores de bit), existen dispositivos de 100 Kbps. Estas frecuencias pueden leer aproximadamente 40 etiquetas por segundo.
- Cobertura: alcanza un radio de cobertura de aproximadamente 1 metro.

- Zona de lectura: tienen buena penetración de materiales y líquidos no conductores, viéndose afectadas por la existencia de materiales metálicos debido a la reflexión que estos producen afectando la señal. con las interferencias electromagnéticas industriales bajas es mucho mejor que los sistemas de Baja Frecuencia.
- Costes: resulta sencillo el diseño de la antena para el tag por lo que su costo es menor que una de Baja Frecuencia.
- Áreas de Aplicación: estas son recomendadas en la aplicación para:
 - Gestión de maletas en aeropuertos.
 - Bibliotecas.
 - Servicios de alquileres.
 - Seguimiento de paquetes.
 - Aplicaciones logísticas en la cadena de suministros.

Sistemas de ultra alta frecuencia (433 MHz, 860 MHz, 928 MHz)

Las de ultra alta frecuencia para comunicar los datos y alimentar la etiqueta funcionan con la propagación por ondas electromagnéticas para el caso de las pasiva.

- Capacidad de datos: poseen un rango de capacidad de datos que va desde los 32 bits hasta los 4 kbits tanto para las etiquetas activas y pasivas.

- Velocidad y tiempo de lectura de datos: la transferencia ronda los 28 Kbps (es menor si incluyen algoritmos de comprobación de errores de bit), existen dispositivos de mayor velocidad. Estas frecuencias pueden leer 100 etiquetas demorándose 0,1 segundos.
- Cobertura: las etiquetas pasivas alcanzan un radio de cobertura de aproximadamente de 3 o 4 metros, para las etiquetas activas en la frecuencia más baja esta puede llegar a los 10 metros.
- Zona de lectura: tienen buena penetración de materiales conductores y no conductores, viéndose afectadas por la presencia de líquidos (agua), con las interferencias electromagnéticas industriales bajas es mucho mejor que los sistemas de Baja Frecuencia. Se puede ver afectado por otro sistema de Ultra Alta Frecuencia en las cercanías o la transmisión de antenas más complejas.
- Costes: las fabricaciones en grandes cantidades de los tags pueden resultar más baratos que los de baja frecuencia.
- Áreas de Aplicación: estas son recomendadas en la aplicación para:
 - Trazabilidad y seguimiento de bienes y artículos.
 - Logística de la cadena de suministros.

Sistemas en frecuencia de microondas (433 MHz, 860 MHz, 928 MHz)

- Capacidad de datos: poseen un rango de capacidad de datos que va desde los 128 bits hasta los 512 Kbits tanto para las etiquetas activas y pasivas.

- Velocidad y tiempo de lectura de datos: la transferencia ronda debajo de los 100 Kbps, algunos dispositivos pueden llegar alcanzar 1 Mbps. Estas frecuencias pueden leer 40 etiquetas demorándose 0,05 segundos.
- Cobertura: las etiquetas pasivas alcanzan un radio de cobertura de aproximadamente de 1 o 2 metros, para las etiquetas activas esta puede llegar a los 15 metros.
- Zona de lectura: tienen buena penetración de materiales no conductores, viéndose afectadas por las que contienen líquidos, así como también es reflejada por metales y otras superficies conductoras y siendo susceptible al ruido.
- Costes: tanto para las activas como pasiva dependen de la forma y el modo de alimentación.
- Áreas de Aplicación: estas son recomendadas en la aplicación para:
 - Automatización en la fabricación.
 - Control de accesos.
 - Peaje de carreteras.
 - Logística de la cadena de suministros.
 - Aplicaciones logísticas militares.

En la siguiente figura se puede apreciar un comparativo con las características de cada etiqueta.

<i>Parámetros</i>	<i>Baja frecuencia (<135 KHz)</i>	<i>Alta frecuencia (13,56 MHz)</i>	<i>Ultra alta frecuencia (433 MHz, 860 MHz, 928 MHz)</i>	<i>Frecuencia microondas (2,45 GHz, 5,8 GHz)</i>
Cobertura	Menor	←————→		Mayor
Tamaño de la etiqueta	Mayor	←————→		Menor
Velocidad de lectura de datos	Menor	←————→		Mayor
Lectura en presencia de líquidos o metales	Mejor	←————→		Peor
Lectura en presencia de interferencias EM	Peor	←————→		Mejor

Figura 2.3.1.2. Comparativa de las características asociadas a cada rango de frecuencia

Fuente: (Portillo, Bermejo, Bernardos, & Martínez, 2008)

2.3.2. Gestión de inventario

La gestión de almacenes es el proceso de la función logística que se encarga de la recepción, almacenamiento y movimiento dentro de un mismo almacén de cualquier material, ya sea materias primas, productos semi-elaborados o productos terminados, además del tratamiento e información de los datos generados. (Rubio Ferrer & Villarroel Valdemoro, 2012, pág. 10)

El almacén de la planta de alimentos balanceados utiliza monta cargas para la movilización de pales de productos, pero el asistente de bodega debe registrar manualmente la cantidad de pales movilizadas al igual que el material contenido en los palés.

Beneficios de una gestión de almacenes correcta:

- Beneficios de la gestión de almacenes
- Reduce los costes de almacén.
- Mejora el servicio al cliente mediante la aceleración del proceso de gestión de pedidos.

- Optimiza las operaciones de almacén, suministrando datos de inventario cabales y transparentes que reducen las tareas administrativas.
- Permite optimizar la distribución del almacén y la utilización del espacio.

Las funciones y objetivos de los almacenes pueden resumirse en la siguiente tabla:

Tabla 2.3.2.1. Funciones y objetivos

FUNCIONES	OBJETIVOS
Protección de los productos almacenados contra incendios, robos y deterioros.	Realizar las entregas con rapidez.
Controlar el acceso de las personas autorizadas al acceso de los elementos almacenados.	Fiabilidad.
Control exhaustivo de las existencias en todo momento.	Reducir costes.
Informar de manera precisa y constante al departamento de compras del nivel de existencias.	Reducir costes.
Recepción e identificación de la mercancía.	Reducir costes.
Controlar la salida de artículos.	
Marcar y ubicar la mercancía para facilitar su accesibilidad.	

Clasificación de los almacenes utilizados en la planta de alimentos balaceados

Almacenes de materias primas: aquellos que contienen materiales, suministros, envases, empaques, etc.; que serán posteriormente utilizados en el proceso de transformación productiva.

Almacén de producto terminado: son los que se usan exclusivamente para almacenar productos del final del proceso de transformación productivo.

Almacén de preparación de pedidos y distribución: su objeto es acondicionar el producto terminado y ponerlo a disposición del cliente.

Almacenaje de granel: suele estar cerca del lugar de consumo debido a que su transporte es costoso. Es importante convertir el material en transportable y almacenable. Por ejemplo, el grano almacenado en un silo. (ver anexo 1)

Almacenaje de líquidos: es un material específico de granel pero que puede ser transportado por tuberías.

Almacén de producto terminado: son los que se usan exclusivamente para almacenar productos del final del proceso de transformación productivo.

Gestión de inventarios

Es fundamenta establecer un sistema de gestión de inventario, cuyo objetivo es determinar la cantidad de exigencias que es necesario mantener en el almacén y el ritmo adecuado de pedidos para cubrir las necesidades de producción y comercialización de la empresa. (Rubio Ferrer & Villarroel Valdemoro, 2012, pág. 43)

Ciclo de una empresa productora

Las empresas productoras comienzan comprando el material necesario para la producción o fabricación del producto; estos materiales, permanecen en el almacén mientras no se utilizan (existencias). Una vez que se han fabricado los productos destinados a la venta, estos también se almacenan a la espera de su venta. (Rubio Ferrer & Villarroel Valdemoro, 2012, pág. 44)(Ver anexo 3).

Diferencias de inventarios

Las diferencias de inventarios surgen cuando en contabilidad, no coinciden cantidad y valor de existencias con el valor y la cantidad que realmente existe en el almacén, en cuyo caso la información contable ha de ajustarse a la realidad. Para ello es necesario determinar las causas que han provocado estas discrepancias y calcular el coste. (Rubio Ferrer & Villarroel Valdemoro, 2012, pág. 60)

Preparación de pedidos o picking

La preparación de pedidos o picking es el proceso de selección y recogida de las mercaderías de sus lugares de almacenamiento y su transporte posterior a zonas de consolidación, con el fin de realizar la entrega del pedido efectuado por el cliente. (Rubio Ferrer & Villarroel Valdemoro, 2012, pág. 74)

Sistema operación a producto

La persona se desplaza por la zona de almacenamiento, a pie o utilizando diversos equipos de manutención, para seleccionar y recoger las referencias requeridas por los clientes. Para llevar a cabo este sistema, el operario utiliza la información contenida en el picking list. Una vez clasificados los pedidos que los operarios deben preparar, se procede a organizar y lanzar las órdenes de trabajo para el personal encomendado de la preparación de pedidos. No existe una forma estandarizada de picking list, cada empresa diseña u utiliza la que se ajusta mejor a sus necesidades.

2.3.3. Propuesta de implementación de almacenes inteligentes

La implementación de almacenes inteligentes consiste en integrar las buenas prácticas de gestión de inventarios con la tecnología RFID en el área productiva y logística de la empresa de alimentos balanceados, para llevarlo a cabo es necesario que la información transmitida por las etiquetas y capturadas por el lector sea enviada a un sistema de información que se encargue de registrar los datos. Utilizando la tecnología RFID en los procesos de despacho y recepción de inventario, toma física de inventario y despacho a clientes se pretende disminuir los tiempos de ejecución en los procesos de movimientos de inventario, la reducción de errores causados por los empleados que manipulan el inventario, generación de información en tiempo real, trazabilidad de los productos a lo largo de toda la cadena de producción hasta el despacho al cliente, el inventario se mantendría actualizado en tiempo real lo que ayuda a contemplar las existencias reales de los

productos, reducción de pérdidas por extravió de inventario, aumento de la producción, mayores controles de calidad en las validaciones de pales de productos.

Con la implementación de almacenes inteligentes se optimiza al máximo cada proceso del almacén, validando que cada movimiento suceda con exactitud, eficacia y eficiencia. Las operaciones dentro del almacén se procesarían perfectamente sincronizadas. Convirtiendo el centro de distribución y almacenamiento en una herramienta que de valor a la planta de alimentos balanceados y otorgue un claro y rápido retorno de la inversión sobre sus acciones en la cadena de suministro.

2.4. Teorías

2.4.1. Elaboración de un plan estratégico

La estrategia en las organizaciones se vuelve un factor fundamental en las empresas que utilizan la metodología de administración de proyectos, la cual se define por el autor,

(Martínez Pedrós & Milla Gutiérrez, 2012) Afirma:

Una búsqueda deliberada de un plan de acción que cree y desarrolle una ventaja competitiva de la empresa. Para cualquier empresa, la búsqueda es un proceso iterativo que comienza con el reconocimiento de dónde está y qué tiene ahora. Sus competidores más peligrosos son los que más se le parecen. Las diferencias entre la empresa y sus competidores son el fundamento de su ventaja. (pág. 6)

Las corporaciones deben tener clara su estrategia, todos los empleados deben conocerla y contribuir para llevarla a cabo. Existen innumerables áreas de mejora en una organización, pero los recursos son reducidos y se debe dar mayor importancia a las actividades que contribuyan con la estrategia.

El plan estratégico, realizado de forma sistemática, proporciona ventajas notables para cualquier organización empresarial:

- Obliga a la dirección de la empresa a pensar, de forma sistemática, en el futuro.
- Identifica los cambios y desarrollos que se pueden esperar.
- Aumenta la predisposición y preparación de la empresa para el cambio.
- Mejora la coordinación de actividades.
- Minimiza las respuestas no racionales a los eventos inesperados (anticipación).
- Reduce los conflictos sobre el destino y los objetivos de la empresa.
- Mejora la comunicación.
- Los recursos disponibles se pueden ajustar mejor a las oportunidades.
- El plan proporciona un marco general útil para la revisión continuada de las actividades.
- Un enfoque sistemático de la formación de estrategias conduce a niveles más altos de rentabilidad sobre la inversión (creación de valor).

El plan estratégico, realizado de forma sistemática, proporciona ventajas notables para cualquier organización empresarial, el planteamiento estratégico debe ser formulado por la alta gerencia, ya que su deber es visualizar el camino que seguirá la compañía, su diseño debe realizarse en un ambiente neutro donde no existan distracciones y en algunos casos puede invitarse a un

experto en estrategias empresariales que ayude a diagnosticar los puntos en los que debe enfocarse el crecimiento de la empresa, para realizar un plan estrategia se distinguen las siguientes etapas:

El análisis estratégico

“El análisis estratégico puede ser considerado como el punto inicial del proceso. Consiste en el trabajo previo que debe ser realizado con el fin de formular e implantar eficazmente las estrategias. Para ello es necesario realizar un completo análisis” (Martínez Pedrós & Milla Gutiérrez, 2012, pág. 13).

Para elaborar el análisis es necesario estudiar la situación actual de la organización, verificar si ya cuenta con un plan estratégico, objetivos misión, visión para posteriormente evaluar si están alineados a la estrategia corporativa. Los resultados del análisis servirán para identificar las fortalezas y debilidades de la organización y posteriormente la estrategia podría ser enfocada en maximizar las fortalezas de la compañía para hacerse notar entre sus competidores.

La formulación estratégica

Un método eficaz para la formulación de una estrategia en las operaciones es a través de la herramienta análisis de la cadena de valor.

El propósito de analizar la cadena de valor es identificar aquellas actividades de la empresa que pudieran aportarle una ventaja competitiva potencial. Poder aprovechar esas oportunidades dependerá de la capacidad de la empresa para desarrollar a lo largo de la cadena de valor y mejor a sus competidores, aquellas actividades competitivas cruciales. (Martínez Pedrós & Milla Gutiérrez, 2012, pág. 15)

Para generar una formulación estratégica exitosa se debe determinar dónde estamos, donde queremos llegar y establecer que acciones realizaremos para llegar hasta donde queremos llegar.

La implantación estratégica

La implantación estratégica requiere asegurar que la empresa posee adecuados controles estratégicos y diseños organizativos. Es de particular relevancia garantizar que la empresa haya establecido medios eficaces para coordinar e integrar actividades, dentro de la propia empresa, así como con sus proveedores, clientes y socios aliados. (Martínez Pedrós & Milla Gutiérrez, 2012, pág. 15)

Incluir dentro de la estrategia corporativa el mejoramiento de procesos operativos para minimizar costos y aumentar ganancias, suele ser tema en las reuniones de planificación estratégica en las compañías, involucrando componentes tecnológicos que ayuden a automatizar la cadena de suministros, los almacenes inteligentes pueden volver la gestión de inventarios más rápida y con menos errores que la gestión tradicional.

Enfocar la estrategia corporativa en el mejoramiento de la gestión de inventario puede generar múltiples beneficios para la organización como para sus clientes y proveedores, pero debe existir el apoyo de la dirección de la corporación.

2.4.2. La calidad y la productividad en las empresas de servicios

Enfocar la estrategia corporativa en el mejoramiento de la gestión de inventario puede generar múltiples beneficios para la organización como para sus clientes y proveedores, pero debe existir el apoyo de la dirección de la corporación.

Un sistema para mejorar la calidad es útil a cualquier persona que fabrique un producto o que se dedique a suministrar servicios, o a la investigación, y desee mejorar la calidad de su trabajo, y al mismo tiempo incrementar su producción, todo ello con menos trabajo y a un coste reducido. El servicio necesita mejorar junto con la fabricación. La ineficiencia en una organización de servicios, como en la fabricación, eleva los precios al consumidor y disminuye su estándar de vida. Los principios y los métodos para mejorar son los mismos en los servicios que en la fabricación. Difiere la aplicación real, desde luego, de un producto a otro, y de un tipo de servicio a otro, al igual que todas las cuestiones de fabricación difieren de uno a otro. (Deming, 1989, pág. 143)

La tecnología RFID ofrece disminuir los tiempos en el ingreso y despacho de inventario en las organizaciones puesto que no depende de la integración física ni visual, contribuye a minimizar los tiempos de entrega a clientes a la vez que proporciona mejor control de en los inventarios.

Los 14 puntos de Deming:

1. Crear constancia en el propósito de mejorar el producto y servicio.
2. Adoptar la nueva filosofía.
3. Dejar de depender de la inspección para lograr la calidad.
4. Acabar con la práctica de hacer negocios sobre la base del precio solamente. En vez de ello, minimizar el coste total trabajado con un solo proveedor.
5. Mejorar constante y continuamente todos los procesos de planificación, producción y servicio.
6. Implantar la formación en el trabajo.
7. Adoptar e implantar el liderazgo.
8. Desechar el miedo.
9. Derribar las barreras entre las áreas de staff.
10. Eliminar los slogans, exhortaciones y metas para la mano de obra.
11. Eliminar los cupos numéricos para la mano de obra y los objetivos numéricos para la dirección.

12. Eliminar las barreras que privan a las personas de sentirse orgullosas de su trabajo.

Eliminar la calificación anual o el sistema de méritos.

13. Implantar un programa vigoroso de educación y auto mejora para todo el mundo.

14. Poner a trabajar a todas las personas de la empresa para conseguir la transformación.

Por lo asimilado en el punto número cinco que se refiere a mejorar contante y continuamente todos los procesos, basándose en que la innovación tecnológica es un camino seguro a la evolución de los procesos, la tecnología RFID es una herramienta para mejorar los procesos de gestión de inventario en las empresas que ofrecen productos y servicios a sus clientes.

Aplicando ambas teorías se puede determinar que diseñando una estrategia orientada en la adecuada gestión de los inventarios en conjunto con procesos que garanticen la calidad del producto y servicio, se puede lograr una rentabilidad significativa para las corporaciones, el uso de la tecnología RFID en la gestión de inventarios converge ambos criterios, automatizando procesos y mejorando los tiempos de ejecución que se ven reflejadas en el cliente en entregas más rápidas y con menos errores a un mejor precio.

2.5. Conceptualización

Diferencias de inventario en proceso de preparación de pedidos

El espacio limitado en los almacenes puede provocar que se produzcan errores en el inventario, a medida que crece la demanda de los clientes, las empresas se ven forzadas a gestionar volúmenes mayores de inventario en espacios físicos reducidos, aprovechando al máximo cada espacio, ordenando de la mejor manera sus productos.

Habitualmente los asistentes de bodega realizan una preparación de pedidos poco efectiva, ya que seleccionan productos que no estaban contemplados en el pedido original y en otros casos dejan de cargar otro producto del pedido, lo que provoca inconformidad de parte del cliente puesto que su orden no es entregada completamente. Este es uno de los problemas que afronta la empresa de alimentos balanceados en su día a día, generando re trabajos en sus operaciones, ya que deben realizar otro envío con el producto correcto y gestionar las devoluciones de productos al final del día por los productos cargados de forma errónea.

Tiempos prolongados en la preparación de pedidos

A medida que los inventarios crecen se vuelve más difícil su manipulación, puesto que se necesita de más tiempo para la preparación de los pedidos de los clientes y si es necesario se debe incrementar el número de empleados que gestionan los productos, lo que aumenta el pasivo laboral. Otro factor que causa que se prolonguen los tiempos de carga de pedidos es el ingreso de productos provenientes de la planta hasta el almacén puesto que para poder disponer de los productos se debe realizar inicialmente un traspaso de inventario de la planta de proceso hasta los almacenes de producto terminado y en este proceso los empleados deben verificar que los productos que se les entregan concuerdan con lo especificado en la orden de traspaso de inventario otorgado por parte de la planta de proceso.

Proyecciones de manufactura con altos porcentajes de error

Las proyecciones de manufacturas no son exactas pero debe tratarse en la medida de lo posible de minimizar al máximo los porcentajes de error, la compañía de alimentos balanceados utiliza el módulo de MM por sus siglas en inglés del sistema SAP para realizar las proyecciones de manufactura, pero una de las variables que alimenta al sistema es la toma de inventario físico y un

retraso en el ingreso de esta variable provoca que se retrase toda la cadena, tomando en cuenta que los inventarios se realizan en ventanas de tiempo en la que la rotación de inventario es mínima (los fines de semana), es crucial que el proceso se realice en poco tiempo y con el mínimo de errores posible, ya que en la medida de exactitud que tenga el inventario físico se podrá planificar la manufactura de la producción con un menor porcentaje de error.

2.6. Instrumentos utilizados

El cuestionario

“Recolectar los datos implica elaborar un plan detallado de procedimientos que nos conduzcan a reunir datos con un propósito específico”. (Hernández et al., 2010, p. 198), utilizando el instrumento del cuestionario se pretende recopilar información sobre el proceso de gestión de inventarios en la planta de alimentos balanceados. (Ver Anexo 2)

(Hernández et al., 2010, p. 217) “El instrumento más utilizado para recolectar los datos es el cuestionario. Un cuestionario consiste en un conjunto de preguntas respecto de una o más variables a medir. Debe ser congruente con el planteamiento del problema e hipótesis”. El objetivo del cuestionario es conocer el proceso actual de gestión de inventarios aplicando el instrumento al personal de inventarios de la planta de alimentos balanceados.

2.7. Marco legal

Utilizando como referencia la Organización Internacional de Normalización se identificó que la familia norma ISO 18000 cubre la interfaz de aire para el elemento de identificación RFID que los artículos del inventario en un almacén mediante el envío de una señal de RF y contando el

número de ID devueltos. ISO 18000 es un conjunto Comisión Electrotécnica Internacional estándar, o IEC.

ISO 18000 se han desarrollado para garantizar la interoperabilidad entre los sistemas RFID. ISO 18000 se llama formalmente "Información Técnica Tecnología AIDC, RFID para la gestión de orden, interfaz de aire". ISO 18000-1 o ISO 18000 Parte 1 proporciona los parámetros generales de las frecuencias que se utilizarán en RFID. Esta norma proporciona los parámetros para cualquier sistema de RFID y se aplica a todos los demás ISO/IEC 18000, como la arquitectura del sistema se podría utilizar.

ISO 18000-1

ISO/IEC 18000-1: 2008

ISO 18000 Parte 1 - identificación por radiofrecuencia para la gestión de productos - arquitectura de referencia

ISO 18000-2 Std

ISO 18000-2 o ISO 18000 Parte 2 se aplica a los sistemas de RFID que funcionen a frecuencias inferiores a 135 kilohertz. ISO 18000-2 define el protocolo de frecuencia de funcionamiento, la ocupación deseada canal, codificación de datos, velocidad de bits y las emisiones no esenciales para su uso con los sistemas RFID.

ISO 18000-2 describe los protocolos de comunicación que se utilizarán por el que pregunta, el dispositivo que envía la señal a la que las etiquetas RFID responden. RFID 18000-2 describe el método usado para comunicar con una etiqueta de RFID cuando hay otros alrededor de él, un

concepto llamado anti-colisión. Este tipo de sistema se considera que funcionan en las bandas de baja frecuencia y denominados etiquetas RFID LF.

ISO 18000-2 especifica dos tipos diferentes de etiquetas RFID. Tipo A se llama FDX y es alimentado por el interrogador todo el tiempo. Tipo B se llama HDX y es alimentado por el que pregunta, excepto cuando la etiqueta transmite información a la etiqueta. Estos dos tipos de etiqueta RFID utilizando el mismo protocolo y los métodos de anti-colisión de comunicación. La única diferencia entre ellos es la capa física utilizando cada uno.

ISO 18000-3 Std

ISO 18000-3 o ISO 18000 Parte 3 se refiere a los sistemas que utilizan una frecuencia de 13,56 MHz. También se describe un método de anti-colisión para ser utilizado a 13,56 MHz etiqueta RFID funciona a 13,56 MHz se denominan etiquetas RFID o sistemas RFID HF de alta frecuencia.

ISO 18000-4 Std

ISO 18000-4 o ISO 18000 Parte 4 se aplica a los sistemas que funcionan a 2,45 GHz. ISO 18000-4 define la velocidad del ancho de banda del canal aceptable, ciclo de trabajo, la tasa de frecuencia de salto y patatas fritas.

Esta norma cubre tanto las etiquetas pasivas que responden sólo cuando el interrogador envía una transmisión y etiquetas activas son la batería y se originan las comunicaciones con el que pregunta. Los sistemas que ejecutan a 2.4 GHz se denominan lectores microondas.

ISO 18000-5 Std

ISO 18000-5 o ISO 18000 parte 5 originalmente aplicados a los sistemas que funcionan a 5,8 GHz. ISO 18000-5 fue retirada por falta de uso.

ISO 18000-6 Std

ISO 18000-6 o ISO 18000 Parte 6 se aplica a los sistemas que ejecutan entre 860 y 960 MHz. ISO 18000-6 sistemas compatibles funcionan a una frecuencia entre 860 y 960 MHz estándar incluye dos modos diferentes utilizando una conexión de retorno común. Ambos de estos sistemas se basan en el lector RFID conectado primero.

Tipo A se basa en la codificación intervalo de pulso en enlace directo. Tipo B se basa en una resolución de colisiones Manchester en el enlace directo y el árbol binario basado. También utilizan diferentes métodos de arbitraje colisión. ISO 18000-6A es más comúnmente utilizado en Europa. ISO 18000-6B se utiliza en los EE.UU. por Intellitag. Tag ISO 18000-6B se divide en Clase 0 y Clase 1 etiquetas. ISO 18000-6C utiliza FMO/Miller codificación de datos de enlace inverso. Todos estos sistemas se consideran ultra-alta frecuencia o UHF etiquetas RFID.

Electrónica clasificación del producto o la etiqueta EPC originalmente clasificadas en un sistema de niveles. Esta norma se denomina Generación 1 original o Gen-1. EPC Generation 2 añade cifrado de datos para etiquetas RFID y la lectura más rápida velocidad. EPC Gen-2 se ha incorporado en una modificación de la norma ISO 18000-6.

ISO/IEC 18000-6

ISO 18000-6 Standard

Identificación de radio frecuencia para la gestión de productos - Parte 6: Parámetros para las comunicaciones de interfaz de aire a 860 MHz a 960 MHz

ISO 18000-7 Std

ISO 18000-7 o ISO 18000 Parte 7 se aplica a los sistemas que funcionan a 433 Megahertz. Esta norma incluye especificaciones para canales de frecuencia, velocidad de bits y el funcionamiento. También describe un protocolo de comunicación utilizado para 433 MHz

Dentro del contexto de la gestión de un inventario, existen diversos factores que pueden afectarlo. Mediante la definición de las variables investigadas se pretende recolectar información aplicando los conocimientos metodológicos los cuales orientaran la interpretación de la información y los procedimientos a utilizar para el caso de estudio y determinar si la utilización del uso de la tecnología RFID dentro de la planta de alimentos mejorar la gestión del inventario.

CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

En este capítulo se revisarán todos los procesos que llevarán a cabo los investigadores para realizar el estudio de caso, tomando en cuenta las herramientas de estudio que se utilizan para recopilar la información y dar solución al fenómeno de estudio, mediante la identificación del universo y enfocado en las variables.

3.1. Congruencia metodológica

Para definir la congruencia metodológica se utiliza como herramienta una matriz que permite organizar las etapas del proceso de la investigación, manteniendo una secuencia lógica en cada una de sus partes y de esta forma evitar ambigüedades durante el análisis de la investigación.

Tabla 3.1.2. Congruencia metodológica

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN	OBJETIVO GENERAL DE LA INVESTIGACIÓN	OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE LA INVESTIGACIÓN	PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN
Propuesta de implementación de almacenes inteligentes aplicando la tecnología RFID para la gestión de inventario en las plantas de alimentos.	Analizar el desempeño de los almacenes en las empresas desde el contexto tecnológico, aplicando la tecnología RFID (Identificación por radio frecuencia) para el control y abastecimiento de inventario.	O1. Investigar las principales causas que actualmente están afectando en el control de inventario automatizado.	P1. ¿Cuáles son las principales causas que actualmente están afectando en el control de inventario automatizado?
		O2. Desglosar los requerimientos técnicos, operativos y financieros que se necesitan para la implementación de almacenes inteligentes mediante el uso de tecnología RFID.	P2. ¿Cuáles son los requerimientos técnicos que se necesitan para la implementación de almacenes inteligentes mediante el uso de tecnología RFID?
		O3. Diferenciar las ventajas y desventajas de la implementación de almacenes inteligentes utilizando tecnología RFID.	P3. ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de implementar almacenes inteligentes que utilizan la tecnología RFID?

Fuente: Elaboración basado en el manual de metodología de los autores Hernandez Sampieri y Marcela Benassini.

3.2. Definición operacional de las variables

En la siguiente tabla se detalla la operacionalización de las variables metodológica del planteamiento del problema de la investigación.

Tabla 3.2.1. Operacionalización de las variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Unidades	Dimensión	Indicadores	Ítems
El uso de Tecnología RFID	RFID (Identificación por Radiofrecuencia) es un método de almacenamiento y recuperación remota de datos, basado en el empleo de etiquetas o “tags” en las que reside la información. RFID se basa en un concepto similar al del sistema de código de barras; la principal diferencia entre ambos reside en que el segundo utiliza señales ópticas para transmitir los datos entre la etiqueta y el lector, y RFID, en cambio, emplea señales de radiofrecuencia.	Determina el almacenamiento y recuperación de datos remoto que usa dispositivos denominados etiquetas, tarjetas, transpondedores a través de antenas.	Tiempo	Expectativas	Proceso	1
					Almacenamiento	2
				Rendimiento Percibido	Tiempo de respuesta	3
					Disponibilidad	4
					Intuitivo	5
				Aceptación de la tecnología	Disposición	6
					Recepción	7
Gestión de Inventario	Es fundamental establecer un sistema de gestión de inventario, cuyo objetivo es determinar la cantidad de exigencias que es necesario mantener en el almacén y el ritmo adecuado de pedidos para cubrir las necesidades de producción y comercialización de la empresa. (Rubio Ferrer & Villarroel Valdemoro, 2012, pág. 43)	Determinar la cantidad de exigencias que es necesario mantener en el almacén y el ritmo adecuado de pedidos para cubrir las necesidades de producción y comercialización de la empresa.	Unidades	Integridad	Precisión	8
					Consistencia	9
					Conformidad	10
				Confiabilidad	Custodia de la información	11
					Garantías	12
					Nivel de acceso	13

Fuente: Elaboración basado en el manual de metodología de los autores Hernandez Sampieri y Marcela Benassini.

3.3. Enfoque de la investigación

La investigación utiliza el método inductivo puesto que pasa de lo particular a lo general, conserva un enfoque cualitativo, basándose en el fenómeno de estudio y los objetivos, la táctica utilizada para la investigación se puede catalogar como investigación de campo, ya que se utilizan herramientas para recopilar información en forma directa.

(Hernández, Sampieri. et al., 2010) Afirma:

El enfoque cualitativo se selecciona cuando se busca comprender la perspectiva de los participantes (individuos o grupos pequeños de personas a los que se investigará) acerca de los fenómenos que los rodean, profundizar en sus experiencias, perspectivas, opiniones y significados, es decir, la forma en que los participantes perciben subjetivamente su realidad. También es recomendable seleccionar el enfoque cualitativo cuando el tema del estudio ha sido poco explorado, o no se ha hecho investigación al respecto en algún grupo social específico. El proceso cualitativo inicia con la idea de investigación.

Utilizando el enfoque cualitativo en la investigación, se pretende formular las recomendaciones necesarias para la implementación de almacenes inteligentes en la planta de alimentos.

3.4. Alcance de la investigación

La investigación tiene un alcance descriptivo puesto que busca describir los componentes y características de la tecnología RFID mediante la evaluación de sus dos variables: a) El uso de Tecnología RFID, b) Gestión de Inventario, a su vez también combina propiedades del alcance exploratorio, ya que es una tecnología que tienen presencia a nivel mundial, pero en Honduras son pocas las empresas que la han adoptan para el control automatizado de inventario en sus almacenes.

Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Es decir, únicamente pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren, esto es, su objetivo no es indicar cómo se relacionan éstas. (Hernández, Sampieri. et al., 2010)

3.5. Diseño de la investigación

Presenta un diseño basado en entrevistas realizadas al personal de la planta de alimentos y mediante la observación de los procesos internos del almacén, con el fin de recolectar la información necesaria para realizar la investigación.

3.5.1. Población

En la planta de alimentos balanceados laboran a nivel nacional alrededor de 100 empleados entre las áreas de administración, caja, comercialización, contabilidad, despacho, distribución, empaque, gerencia, gestión de calidad, mantenimiento, seguridad, tecnologías de información.

Tabla 3.5.1. Población y muestra

Áreas	Cantidad Empleados
ADMON. GRANEL COMERCIALIZACION S.P.S	2
ADMON.GRANEL COMERCIALIZACION TEG.	2
CAJA GRANEL SPS	1
COMERCIALIZACION GRANEL ZONA ORIENTAL	1
COMERCIALIZACION GRANEL SAN PEDRO SULA	1
COMERCIALIZACION GRANEL TEGUCIGALPA	1
COMERCIALIZACION GRANEL ZONA ATLANTIDA	1
COMERCIALIZACION GRANEL ZONA OCCIDENTAL	1
CONTABILIDAD (ABA)	1
DESPACHO GRANEL R.B FIJOS	3
DESPACHO GRANEL R.B VARIABLE	4
DISTRIBUCION GRANEL RIO BLANQUITO	24
EMPAQUE (FIJO)	1
GERENCIA DE PRODUCCION GRANEL RB	9
GESTION DE CALIDAD GRANEL RIO BLANQUITO	15
MANTENIMIENTO INDUSTRIAL RIO BLANQUITO	11
MASCOTAS SAN PEDRO SULA	1
MASCOTAS TEGUCIGALPA	1
MOLIENDA GRANEL R.B FIJOS	2
MOLIENDA GRANEL RIO BLANQUITO VARIABLE	4

PELLETIZADO 30TM FIJOS	1
PELLETIZADO 30TM VARIABLE	5
PREMEZCLA Y MICROINGREDIENTES	3
RECIBO GRANEL R.B FIJOS	7
RECIBO GRANEL R.B VARIABLE	5
SEGURIDAD Y GUARDIA RIO BLANQUITO	1

Fuente: Elaboración propia basado en la fuente de los registros de información que posee la empresa.

- A. 3 Empleados permanentes de la planta de alimentos a nivel nacional en el puesto de despachador de producto.
- B. 4 Empleados temporales de la planta de alimentos a nivel nacional en el puesto de despachador de producto.
- C. 24 Empleados permanentes de la planta de alimentos a nivel nacional en el puesto de asistentes de distribución.
- D. 7 Empleados permanentes de la planta de alimentos en Tegucigalpa de la Dirección de Finanzas y Presupuesto.
- E. 5 Empleados permanentes de la planta de alimentos en Tegucigalpa de la Dirección de Planificación Estratégica.

3.5.2. Marco muestral

(Hernández, Sampieri. et al., 2010, pág. 185) Afirma: “El marco muestral es un marco de referencia que nos permite identificar físicamente los elementos de la población, así como la posibilidad de enumerarlos y seleccionar los elementos muestrales”.

En el marco muestral se identifican los colaboradores de los diferentes elementos de la planta de alimentos balanceados donde se pueden destacar las áreas relacionadas a la producción,

almacenamiento, ventas y distribución de productos terminados, puesto que en ellas se localizan los empleados que registran los movimientos de inventario hasta entregarse al cliente.

3.5.3. Muestra

Se enfocó en las áreas que interactúan directamente con el inventarios de la planta de alimentos, basados en la definición de (Hernández, Sampieri. et al., 2014, pág. 176) es un “Subgrupo de la población en la que la elección de los elementos no depende de la probabilidad sino de las características de la investigación”.

El muestreo no probabilístico normalmente asegura un alto grado de participación por parte de los participantes, es fácil de administrar y de analizar los resultados obtenidos de las entrevistas y encuestas, es menos costoso debido a que requiere de menos tiempo en su ejecución.

3.5.4. Unidad de análisis

Para la selección de una muestra, lo primero que hay que hacer es definir la unidad de análisis (individuos, organizaciones, periódicos, comunidades, situaciones, eventos). Una vez definida la unidad de análisis se delimita la población. Luego, se procede a la etapa de recolección de los datos pertinentes sobre los atributos, conceptos o variables de las unidades de análisis o casos. (Hernández et al., 2010, p. 173)

La unidad de análisis será seleccionada por los empleados de las áreas de despachos, recepción, logística y administración por medio de los procesos de producción, administración y distribución de inventarios.

3.6. Técnicas e instrumentos

3.6.1. Instrumentos

La recolección de los datos para realizar el estudio pretende apoyarse mediante, entrevistas y cuestionarios. Los cuáles serán dirigidos a los siguientes perfiles de puestos: Gerente Producción, Jefe Soporte Operativo, Gerente de Logística, En la siguiente figura se puede apreciar los perfiles dentro del organigrama de la empresa.

Organigrama de áreas de alimentos balanceados a recabar información



Figura 3.6.1.1. Organigrama de las áreas a recabar información

Fuente: (CMI, 2015)

Y a su vez las entrevistas y los cuestionarios serán dirigidos a los mandos medios y bajos los cuales serán tomados en cuenta como apoyo para la recolección de los datos.

La tabulación de la información, el análisis de los datos y los resultados para la generación del informe será responsabilidad de los investigadores, siendo estos transferidos al Gerente de TI.

3.6.1.1. Entrevistas

La primera entrevista a realizarse con los mandos altos y medios tiene como objetivo el exponer y plantearles como el uso de la tecnología RFID mejoraría el proceso en el manejo de inventario.

La segunda entrevista a realizarse con los mandos altos y medios referente al análisis del resultado que se obtenga del cuestionario sobre la resistencia al cambio que se tenga con el personal operario, partiendo de los resultados será de utilidad para los líderes en cómo enfrentar el problema en caso de haber resistencia, siendo esta una oportunidad para atacar de forma oportuna el problema e ir concientizando al personal de que no lo vean como una amenaza sino como un beneficios que se tendría con la automatización.

(Rojas Soriano, 2013, pág. 237) Afirma: “Para aplicarla es necesario establecer un rapport, es decir, una relación anímica adecuada con el informante antes de iniciar el interrogatorio. Dentro de un ambiente de confianza se espera que sus respuestas sean espontáneas”.

3.6.1.2. Cuestionarios

Mediante la utilización de cuestionarios como herramienta de recopilación se pretende identificar la resistencia, al cambiar un proceso manual por uno automatizado mediante la implementación de la tecnología RFID a nivel de los operarios.

(Trespacios Gutiérrez, Vázquez Casielles, & Bello Acebrón, 2005, pág. 96) Afirman: “Las encuestas son instrumentos de investigación descriptiva que precisan identificar a priori las preguntas a realizar, las personas seleccionadas en una muestra representativa de la población, especificar las respuestas y determinar el método empleado para recoger la información que se vaya obteniendo”.

3.7. Fuentes de información

3.7.1. Fuentes primarias

“Contienen información original, que ha sido publicada por primera vez y que no ha sido filtrada, interpretada o evaluada por nadie más. Son producto de una investigación o de una actividad eminentemente creativa” (Silvestrini Ruiz & Vargas Jorge, 2008).

Las fuentes primarias que se utilizaron para el desarrollo de esta investigación son:

- Libros.
- Tesis relacionadas con el tema a investigar.

3.7.2. Fuentes secundarias

“Están especialmente diseñadas para facilitar y maximizar el acceso a las fuentes primarias o a sus contenidos. Componen la colección de referencia de la biblioteca y facilitan el control y el acceso a las fuentes primarias” (Silvestrini Ruiz & Vargas Jorge, 2008).

Las fuentes secundarias que se utilizaron para el desarrollo de esta investigación son:

- Web.
 - Artículos.
 - Publicaciones en sitios web.

Después de haber desarrollado la metodología que utilizaremos en la investigación se comprendieron los diferentes componentes e instrumentos que se manejarán a lo largo de la investigación para de esta forma tener un panorama más completo del alcance de la investigación.

CAPÍTULO 4. RESULTADOS Y ANÁLISIS

4.1. Antecedentes de la empresa

4.1.1. Breve descripción histórica

Es la empresa centroamericana más sólida, con mayor experiencia y capacidad en la fabricación de alimentos para animales. Pertecemos al área de Piensos de la División Industrial Pecuaria de Corporación Multi-Inversiones, con operaciones en Guatemala, El Salvador, Honduras, Costa Rica y Belice. Contamos con la tecnología más avanzada para brindar máxima calidad en nuestros alimentos y así, nuestros clientes obtengan los mejores rendimientos en su producción.

4.1.2. Productos que elabora o servicios que ofrece

Contamos con una amplia línea de productos entre los que se encuentran alimentos para aves de engorde, aves de postura, cerdos, ganado lechero, ganado de engorde, conejos, camarones, tilapia, caballos, mascotas. Adicionalmente ofrecemos pollitos de un día y materia prima. Tenemos mayoristas en los cuatros puntos cardinales, lo que nos brinda una mayor cobertura geográfica con el objetivo de estar más cerca de los centros de producción de nuestros clientes.

4.1.3. Información adicional de la empresa

Todos los alimentos son comercializados bajo la marca ALIANSA sinónimo de solidez, experiencia, capacidad, respaldo, alta calidad, confianza, precio razonable, tecnología de punta, amplia cobertura geográfica, asesoría técnica profesional y elevado nivel de servicio.

4.2. Proceso actual

4.2.1. Descripción de los procesos

Se describen los procesos actuales involucrados en la gestión de inventarios para poder brindar una retrospectiva de la mejora propuesta en los procesos.

Proceso estándar de venta

En el siguiente diagrama se puede apreciar a grandes rasgos la cadena de procesos en la compañía de alimentos balanceados para realizar una venta a un tercero, la cual involucra desde la solicitud del pedido de parte del cliente y posteriormente el ingreso del pedido por parte del personal de ventas en el sistema SAP, una báscula situada en la entrada de la distribuidora registra el peso del vehículo cuando ingresa y genera un ticket con el peso de camión, el personal de logística revisa los pedidos que se cargaran al camión y realiza la lotificación de los producto para proceder con la carga de los mismo, el vehículo una vez cargado pasa nuevamente por la báscula romana donde el facturador utiliza la entrega con la que se cargó el pedido para generar el documento de factura acompañado del ticket de salida con la declaración del peso de salida del vehículo.

Flujo de proceso estándar de venta

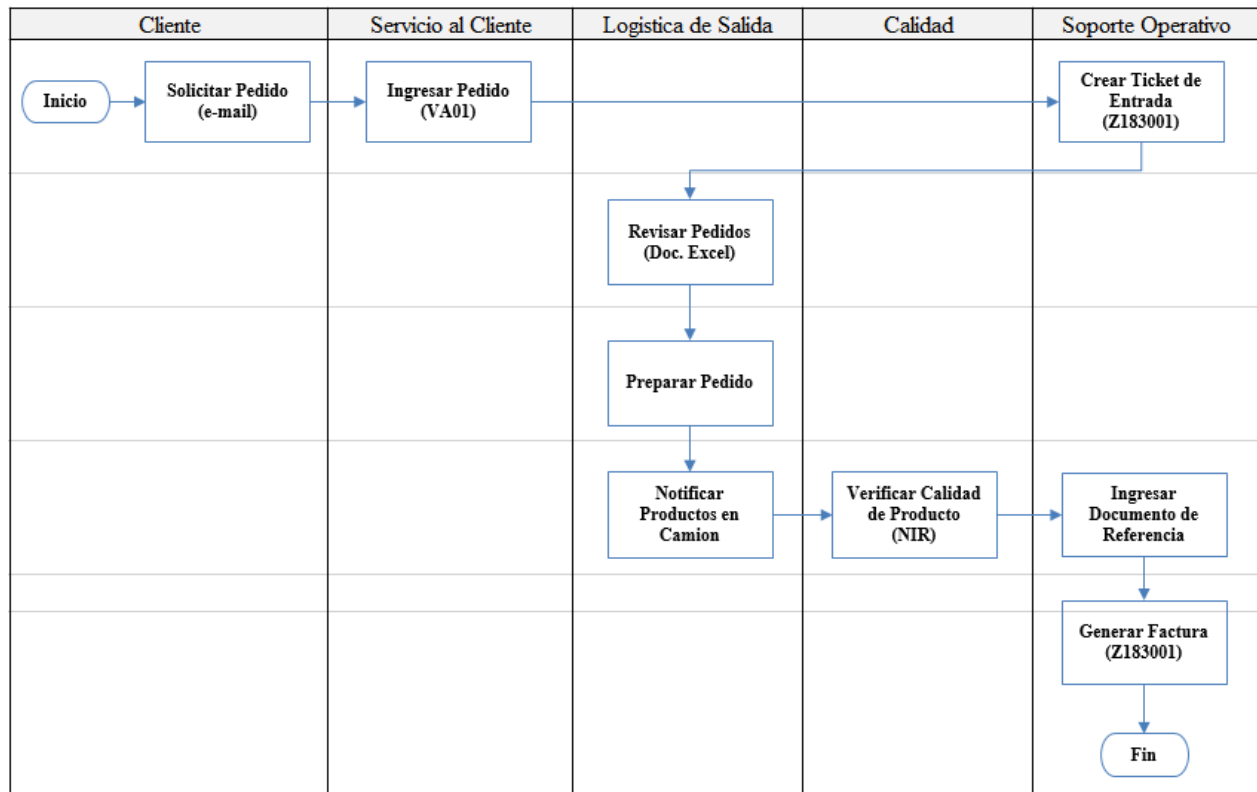


Figura 4.2.1.1 Proceso estándar de venta

Fuente: Elaboración propia basado en la fuente de los procesos de la operación.

Tabla 4.2.1.1. Proceso estándar de venta manual vs propuesta con RFID

Actividad	Proceso Manual		Proceso con RFID	
	Tiempo	Recurso	Tiempo	Recurso
Solicitar Pedido (e-mail)	5 min	1	5 min	1
Ingresar Pedido (VA01)	5 min	1	5 min	1
Crear Ticket de Entrada (Z183001)	4 min	1	4 min	1
Revisar Pedidos (Doc. Excel)	5 min	1	N/A	N/A
Preparar Pedido	25 min	3	15 min	2
Notificar Productos en Camión (VL02N)	5 min	1	5 min	1
Verificar Calidad de Producto (NIR)	3 min	1	3 min	1
Ingresar Documentos de referencias	4 min	1	4 min	1
Generar Factura (Z183001)	2 min	1	2 min	1
Total Tiempo y Recurso	53 min	11	43 min	9

Proceso de despacho múltiple

El despacho múltiple consiste en realizar varias entregas de un solo pedido que posteriormente se factura en una sola factura, el proceso se lleva a cabo de esta manera debido a que todo el pedido no puede ser despachado en un solo camión, por lo que el mismo camión regresa en varias ocasiones a recoger el producto.

Flujo de proceso de despacho múltiple

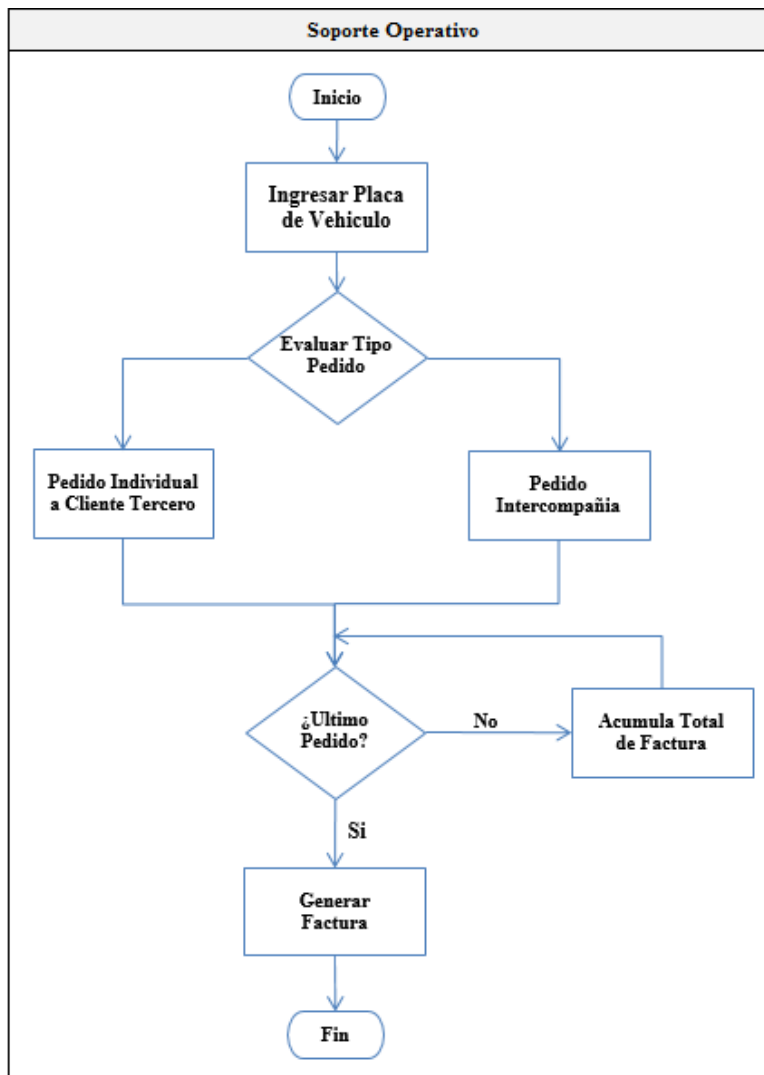


Figura 4.2.1.2 Proceso de despacho múltiple

Fuente: Elaboración propia basado en los procesos de la operación.

Proceso registro materia prima

Para realizar un ingreso de materia prima a la planta se inicia con el ingreso del vehículo el cual se registra previamente con su peso sin carga para poder ser restado una vez cargado y poder determinar el peso del producto ($\text{Peso del producto} = \text{Peso del vehículo vacío} - \text{el peso del vehículo cargado}$), con el peso del producto se genera un ticket que se utiliza de referencia para poder darle ingreso al inventario de materias primas.

Flujo de proceso de registro materia prima

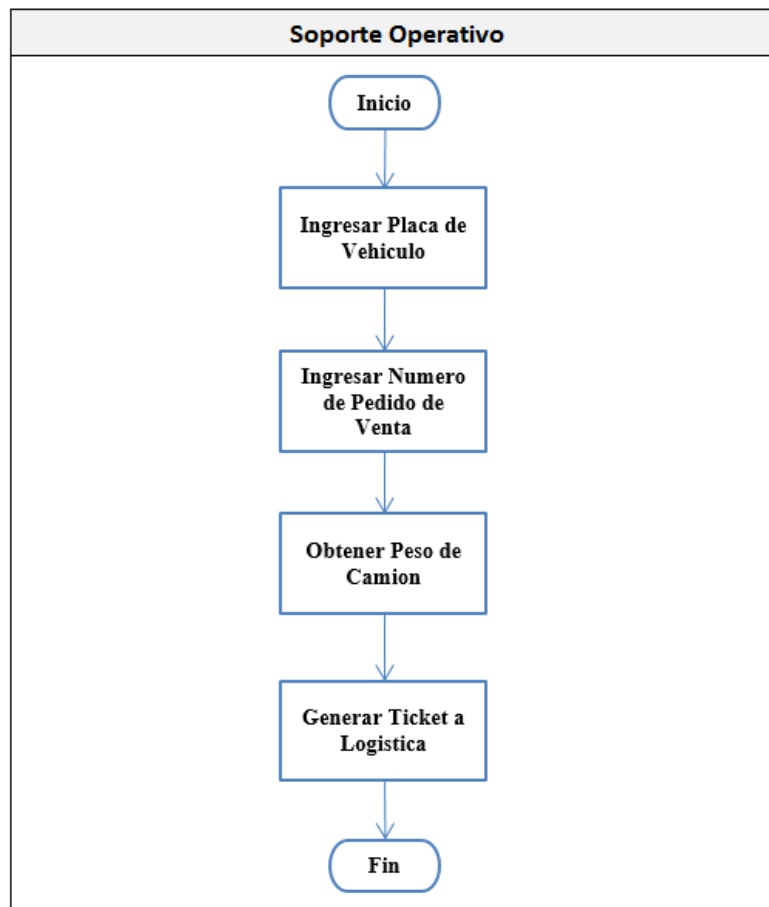


Figura 4.2.1.3 Proceso de registro materia prima

Fuente: Elaboración propia basado en los procesos de la operación.

Proceso de toma de inventario físico manual

El proceso consiste en la comparación física contra el inventario teórico del sistema, para lo cual se imprime en papel el reporte de inventario teórico y se distribuye en 3 partes iguales a dos personas del departamento de bodega y una de soporte operativo, los cuales marcan en las hojas impresas si el producto está completo y si faltan unidades de algún material las marcan como faltantes, seguidamente el supervisor de soporte operativo realiza los ajustes de inventario pertinentes para cuadrar el inventario.

Flujo de proceso de toma de inventario físico manual

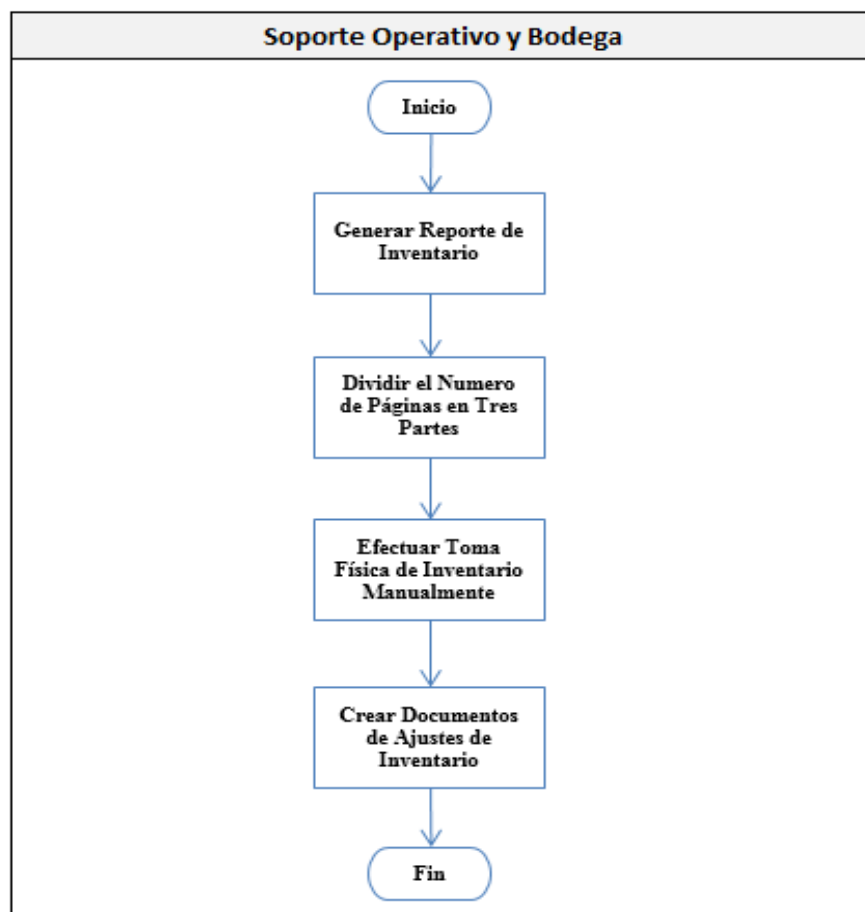


Figura 4.2.1.4 Proceso de toma física de inventario manual

Fuente: Elaboración propia basado en los procesos de la operación.

Tabla 4.6.1.2. Proceso de toma física de inventario manual vs propuesta con RFID

Actividad	Proceso Manual		Proceso con RFID	
	Tiempo	Recurso	Tiempo	Recurso
Generar Reporte de Inventario	2 min	1	N/A	N/A
Dividir el Numero de Paginas en Tres Partes	1 min	1	N/A	N/A
Efectuar Toma Física de Inventario Manualmente	50 min	6	17 min	3
Crear Documentos de Ajustes de Inventarios	10 min	1	5 min	1
Total Tiempo y Recurso	63 min	9	22 min	4

4.2.2. Distribución de planta

La distribución de la planta de alimentos balanceados se compone de cinco elementos fundamentales para su funcionamiento los cuales se describen a continuación:

Entrada de la planta

Es el lugar por donde se le brinda acceso a la flota vehicular que transporta las materias primas y el producto terminado la cual permanece vigilada por dos guardias de seguridad de una empresa que brinda el servicio de forma externa.

Bascula de entrada

También conocida como romana por sus orígenes en la antigua roma, es utilizada para obtener el peso del vehículo sin carga, para poder obtener el peso del producto restando el peso del vehículo.

Estacionamiento del plantel

Es el lugar donde esperan los vehículos a ser cargados y donde se ubican los vehículos que no están siendo utilizados para entregar productos.

4.2.3. Maquinaria y equipo

Controlador lógico programable

Un controlador lógico programable, más conocido por sus siglas en inglés PLC (programmable logic controller), es una computadora utilizada en la ingeniería automática o automatización industrial, para automatizar procesos electromecánicos, tales como el control de la maquinaria de la fábrica en líneas de montaje o atracciones mecánicas. (Matías Mauriño, Nahuel Ponce, & Ezequiel Salinas, 2014)

Silo

“Un silo (del griego σιρός - siros, "hoyo o agujero para conservar grano") es una construcción diseñada para almacenar grano y otros materiales a granel; son parte integrante del ciclo de acopio de la agricultura” (Menendez, 2016).

Molino

“Molino es un instrumento cuyo fin es moler o triturar, especialmente granos, transformándolos en harina. Los primeros fueron de madera, luego de piedra y más tarde de ladrillos, para finalmente ser reemplazados por los de metal liviano” (DeConceptos.com, 2017).

Ensacadora

Una ensacadora es un equipo agroindustrial con el cual podrá automatizar su proceso de envasado de una manera rápida y fiable. Con estos equipos se logra una precisión excelente en cada pesada. Las ensacadoras o envasadoras alimentan a sacos de boca abierta de cualquier tipo, pesando y llenando cada uno de manera automática. (Grupo VICTOR, 2014)

Rack

El rack es desarrollado para solucionar problemas de carga en los más variados rubros que requieren un ordenado almacenaje, como pallets de distintas medidas y pesos, cargas generales, exhibición de productos al público y todo elemento que pueda ser estibado sobre una sólida base. (Catriel sistemas de almacenajes, 1991)

Montacargas

El montacargas es un vehículo de transporte que puede ser utilizado para transportar, remolcar, empujar, apilar, subir o bajar distintos objetos y elementos. Son maquinarias que funcionan con dos pesos que se contraponen entre sí en lados opuestos de un punto de giro: las ruedas delanteras. La carga que transporta se balancea por un centro de gravedad que balancea en todas las direcciones. Este centro de gravedad determina su estabilidad. (Revoluciones industriales, s.f.)

SAP R/3

El sistema SAP R/3 es el principal producto de SAP y está orientado a Grandes empresas y está enfocado en brindar solución a los complejos modelos de negocios que las grandes empresas presentan, SAP R/3 se trata de un producto altamente profesional, y completo, con procesos de instalación complejos dado a la envergadura del modelo de negocios que gestiona. En sus siglas la "R" significa procesamiento en tiempo real ("Real time") y el número "3" se refiere a las tres capas de la arquitectura de este proceso que son: bases de datos, servidor de aplicaciones y cliente. (CVOSOFT, s.f.)

4.2.4. Línea de producción

Existen dos líneas de producción a Granel y en saco las cuales se describen a continuación:

Línea de producción a Granel: Consiste en el despacho de producto terminado y materias primas cargado directamente en contenedores suministrado a través de tolvas.

Línea de producción en saco: En este proceso aplica únicamente para el producto terminado y consiste en embazar el producto en sacos utilizando un instrumento llamado ensacadora.

4.2.5. Materia prima/insumos

Las materias primas utilizadas para la elaboración de los productos varían según el tipo de alimento a producir, entre algunos de los componentes se mencionan los siguientes:

- Maíz

- Gluten
- Sorgo
- Trigo
- Soya
- Grasa
- Aceite
- Fosfato
- Vitaminas
- Caña de azúcar

4.2.6. Manejo de materiales

El manejo de material no se limita solo al movimiento, si no al embalaje, manipulación, transporte, tanto de las materias primas como del producto terminado.

Para el suministro de materias primas provenientes del extranjero se utiliza el transporte marítimo y terrestre, para la distribución de productos terminado se realiza a través de vehículos terrestres como ser camiones, contenedores, volquetas y vehículos livianos.

El control de los inventarios se realiza de forma manual y es contabilizado en el ERP de la empresa.

4.2.7. Análisis de personal

Para la gestión de inventario la empresa cuenta con los siguientes puestos laborales cuya información fue proporcionada por el departamento de R.R.H.H llamados descriptores de puestos.

4.2.7.1. Asistente de soporte operativo

- **Propósito general**

Tabla 7.2.7.1 Análisis de personal

Acción	Objeto	Guía	Resultado final
Realizar	Gestiones de Pago de Pagos a Proveedores y Servicios requeridos por la Operación	De acuerdo a las políticas de egresos, contabilidad, liquidaciones, normativas basadas en entrega de materiales e insumos de DIPHON	Para Garantizar la recepción y pago de Servicios solicitados por la operación.

- **Funciones del puesto de trabajo**

Acción	Objeto	Resultado
Revisar	Facturas para pago de Materiales o Servicios de la Planta de Alimentos Balanceados	Para procesar y vigilar que los pagos de proveedores se gestionen correctamente y de acuerdo a los procedimientos de pagos DIPHON..
Controlar	Fondo de Caja Chica	Mantener fondos disponibles para gastos menores de la operación.
Realizar	La gestión de Constancias de retención	Que los proveedores documenten las retenciones realizadas por la empresa.
Entregar y recibir	Correspondencia Interna y externa	Para garantizar que toda correspondencia es recibida o enviada al destinatario final.
Realizar	Solped para Contrato Marco y Servicios que requiera la operación.	Con el fin de generar la Orden para Recibir el bien o servicio solicitado.

- **Entorno**

El puesto demanda concentración para revisar cumplimiento de pagos de acuerdo a políticas y procedimientos establecidos.
Se requiere buena actitud de servicio al cliente porque requiere bastante interacción con áreas internas y externas.
En cierres contables se requiere disponibilidad de tiempo por extensión de jornadas.

4.2.7.2. Encargado de bodega producto terminado

- **Propósito general**

Acción	Objeto	Guía	Resultado final
Realizar	El levantamiento físico de inventarios en productos terminados en bodega	Según los procedimientos de lotes de producción y despacho de la empresa	Para tener un control con los pedidos solicitados y existencia del producto y revisar mermas de producto, conciliando lo enviado vs lo que se produjo.

- **Funciones del puesto de trabajo**

Acción	Objeto	Resultado
Verificar	El orden y cantidad de productos almacenados en bodega	Para manejar un control de lo que sale y entra de la bodega y notificar.
Realizar	Un levantamiento físico del inventario de producto terminado existente en bodega semanalmente y uno al final del mes	Para conciliar lo teórico con lo que está en el sistema y así mantener un control en los mismos.

Asegurar	Que la bodega esté en condiciones óptimas (limpieza)	Para evitar una contaminación por plagas, revisar temperatura adecuada sin filtraciones de agua para el almacenamiento del producto.
----------	--	--

- **Entorno**

1	Disponibilidad de Horario.
2	100% en Bodega, temperatura ambiente.

4.2.7.3. Encargado de bodega de sacos

- **Propósito general**

Acción	Objeto	Guía	Resultado final
Registrar y Controlar	El inventario de sacos y materia prima a granel entradas y salidas en bodega	Con base a requerimiento de producción, procedimientos de sistemas de gestión de calidad	Para mantener el control y entrega de materiales de empaque y materia prima a producción

- **Funciones del puesto de trabajo**

Acción	Objeto	Guía
Realizar	El inventario de entradas y salidas de sacos en bodega	Para informar de la existencia en físico del mismo
Reportar	Fallas en el equipo de transporte de materia prima al supervisor	Para el buen funcionamiento del mismo

- **Entorno**

1	Registrar el PEPS de la bodega del material de empaque.
2	Supervisar el recibo, estiba, colocación y despacho de material de empaque a producción.

4.2.7.4. Encargado de bodegas externar y materia prima

- **Propósito general**
- **Funciones del puesto de trabajo**
- **Entorno**

4.2.7.5. Jefe de logística

- **Propósito general**

Acción	Objeto	Guía	Resultado final
Planificar y asegurar	El abastecimiento de materias primas	En base a las políticas y procesos de planificación de pedidos, programación de Inventarios DIPHON y UCG	Para mantener los niveles de inventario óptimos (puntos de equilibrio) para la producción, venta y distribución de alimentos de manera integral

- **Funciones del puesto de trabajo**

Acción	Objeto	Guía
Planificar y controlar	Los inventarios de materias primas importadas (microingredientes)	Para cumplir con el abastecimiento de la planta y tener disponible inventarios de seguridad que aseguran la continuidad del proceso productivo

Planificar y controlar	Los inventarios de materias primas locales (saco y líquidos)	Para asegurar el abastecimiento de planta según disponibilidad de espacios en almacén
Planificar y controlar	El abastecimiento de grano nacional	Para asegurar el cumplimiento de la cuota comprometida de compra bajo convenio de grano nacional con productores y el gobierno
Actualizar y analizar	La data ingresada en Prograno	Para revisar con Gerencia y coordinar con UCG el abastecimiento de macroingredientes (Maíz, soya, DDGS, Gluten)
Planificar y controlar	La logística de descarga embarque y traslados de inventario de almacenes externos a planta	Para asegurar la mejora en rendimiento operativo de embarques, control y aseguramiento de abastecimiento
Analizar y dar	Seguimiento a indicadores y reportes del área de logística	Para asegurar el control y plantear acciones correctivas/preventivas a fin de hacer más eficiente la operación
Supervisar	Los procesos y procedimientos de logística de entrada	Para asegurar el control de la operación logística, así como el logro de los resultados del área
Ejecutar	Acciones y/o proyectos	Para mejorar la eficiencia logística de la operación

▪ **Entorno**

1	El puesto de jefatura logística es determinante para abastecer de materia prima a planta de producción de alimentos balanceados, por lo que la presión recae en la toma de decisiones de la proyección y cuantificación de inventarios y la demanda
2	Debe conocer los tratados de libre comercio y/o convenios nacionales vigentes que afecten la operación
3	Requiere disponibilidad de horario 70% oficina 30% campo

4.2.7.6. Operador de montacargas

- **Propósito general**
- **Funciones del puesto de trabajo**
- **Entorno**

4.2.7.7. Supervisor de logística

- **Propósito general**

Acción	Objeto	Guía	Resultado final
Planear	Las actividades de la cadena de suministros de Materias Primas de Granel, tanto importadas como nacionales, programación semanal de los ingredientes, definir cantidades de producción	Según los procedimientos de la empresa de abastecimiento de materia prima y regidos por en el portal del sistema de gestión de calidad	Para cumplir con un abastecimiento efectivo a planta, asegurando la integridad de los ingredientes e insumos, y obteniendo eficiencia de costos a lo largo de la cadena.

- **Funciones del puesto de trabajo**

Acción	Objeto	Guía
Programar	El proceso de descarga de materias primas importadas (barcos y contenedores)	Para asegurar los niveles adecuados de inventario de las materias primas en almacenes externos.
Programar y planear	Las compras de grano nacional a productores	Para asegurar el cumplimiento de la cuota anual establecida.

Asegurar	Las condiciones de la materia prima en los almacenes externos	Para el cumplimiento de los parámetros establecidos por las normas de control de calidad e inocuidad.
Programar	Los traslados de la materia prima de almacenes externos a planta	Para asegurar la entrega de inventarios a planta de proceso.

- **Entorno**

1	Trabajo bajo presión, disponibilidad de horario.
2	Recepción de materia prima en la noche.
3	Expuesto a asaltos y/o extorsiones.

4.2.7.8. Supervisor de logística de salida(Granel)

- **Propósito general**

Acción	Objeto	Guía	Resultado final
Asegurar	El cumplimiento del abastecimiento de producto terminado a granel al menor costo	Según las normas de inocuidad, BPMs, HACCP, ISO 9001 establecidas por la empresa	Para cumplir los requerimientos de nuestros clientes.

- **Funciones del puesto de trabajo**

Acción	Objeto	Guía
Asegurar	Los envíos de alimento solicitado a granel	Para el abastecimiento de clientes
Supervisar	Que el personal a cargo cumpla con las normas del sistema de	Para asegurar la inocuidad del producto

	gestión de calidad (ISO 9001 y HACCP)	
Controlar	Los resultados en base a indicadores de proceso de Logística de Salida	Para observar si se logra el objetivo de satisfacer al cliente y mejor costo de envío por quintal
Asegurar	El seguimiento a mantenimientos preventivos y correctivos de la flota	Para garantizar el correcto funcionamiento de la flota
Asegurar	Que los costos de mantenimiento de la flota (preventivos y correctivos) estén de acuerdo o debajo de presupuesto	Para asegurar la optimización de los recursos asignados a flota

- **Entorno**

1	80% de trabajo en campo y 20% de oficina.
2	Responsable de toma de decisiones operativas para el abastecimiento de alimento.
3	Para este puesto es requerido el trabajo en equipo entre Producción, calidad y mantenimiento para el logro de los objetivos.

4.2.7.9. Supervisor de logística de salida(Saco)

- **Propósito general**

Acción	Objeto	Guía	Resultado final
Asegurar	El cumplimiento del abastecimiento de producto terminado en saco	Según las normas de inocuidad , BPM, HACCP, ISO 9001 establecidas por la empresa	Para cumplir los requerimientos de nuestros clientes.

- **Funciones del puesto de trabajo**

Acción	Objeto	Guía
Asegurar	Los envíos de producto terminado (en saco) solicitado	Para el abastecimiento de clientes externos en tiempo y forma.
Controlar	Los niveles de inventario de producto terminado (saco) en almacén	Para asegurar la correcta rotación del producto y 0 diferencias en inventario final
Supervisar	Que su personal a cargo cumpla con las normas del sistema de gestión de calidad (HACCP, ISO 9001)	Para asegurar la inocuidad del producto

▪ **Entorno**

1	80% de trabajo en campo / 20% en oficina.
2	Responsable de toma de decisiones operativas para el abastecimiento de alimento.
3	Para este puesto es requerido el trabajo en equipo entre Producción, soporte operativo, área comercial, calidad y mantenimiento para el logro de los objetivos.

4.3. Método de medición a ser aplicado

El enfoque aplicado en la investigación es del tipo cualitativo ya que este busca comprender de la perspectiva de los participantes (individuos o grupos pequeños de personas a los que se investigara) tomando en cuenta sus experiencias, opiniones y significados.

4.3.1. Justificación

La finalidad de la investigación es justificar la implementación de la tecnología RFID en la gestión de inventarios. La investigación pretende analizar la importancia que tiene los procesos que se realizan dentro de la gestión de inventarios de la planta de alimentos balanceados GRANEL, en

cuanto a la reducción de tiempos, reducción de costos, reducción del error humanos y mejorar el control de almacenamiento y salidas de productos.

Los datos que se recopilarán durante la investigación serán del tipo Cualitativos los cuales estarán basados en el comportamiento de las personas.

La recolección de los datos está orientada a proveer de un mayor entendimiento de los significados y experiencias de las personas. El investigador es el instrumento de recolección de los datos, se auxilia de diversas técnicas que se desarrollan durante el estudio. Es decir, no se inicia la recolección de los datos con instrumentos preestablecidos, sino que el investigador comienza a aprender por observación y descripciones de los participantes y concibe formas para registrar los datos que se van refinando conforme avanza la investigación. (Hernández, Sampieri. et al., 2014, pág. 13)

Al ser un método el cual se enfoca en muestras pequeñas, y en un tema en particular siendo la investigación orientada a una **PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE ALMACENES INTELIGENTES APLICANDO LA TECNOLOGÍA RFID PARA LA GESTIÓN DE INVENTARIO EN LAS PLANTAS DE ALIMENTO** donde la gestión de inventario en la empresa GRANEL se lleva acabo de manera manual, dicho enfoque se basa en la participación de individuos o grupos pequeños de individuos, se pueden tomar como fuente de apoyo para la recolección de los datos basado en la experiencia de las personas claves que laboran en cada uno de los puestos que conforma la gestión de inventarios.

4.3.2. Aplicación

Para la aplicación de la metodología en el área de estudio se ha dividido en 3 etapas:

Etapas de toma de contacto inicial

Es el acercamiento que se realizó en la planta de alimentos y el personal que labora en el proceso de gestión de inventario, donde se dieron los siguientes puntos:

- Reunión con el personal encargado de cada uno de los puestos de trabajo que involucra los procesos que se manejan en la gestión de inventarios, en el cual cada uno de ellos expreso su opinión acerca de cómo la automatización vendría a significar una mejorar para la gestión de los procesos actuales.
- Se realizaron entrevistas con personal que sirvieron como fuente para la recopilación de la información necesaria para comprender actualmente cómo se maneja la gestión de inventario.
- Se aplicaron encuestas en cada una de las áreas dentro de la planta de alimentos balanceados.
- Hubo por parte de los investigadores la acción de observar a los participantes en los procesos que realizan en el campo de estudio.

Etapas de diagnóstico

Es esta etapa se realiza el trabajo de campo observando el desenvolvimiento de las personas implicada en el área de estudio, donde a continuación se detallan las acciones más relevantes:

- La colaboración de parte de la gente implicada fue total, cada uno de ellos mostro interés acerca del estudio que se estaba realizando dentro de la planta de alimentos, así como la utilización de la tecnología RFID que se pretende implementar.
- Cada participante al momento de realizar las entrevistas tubo sus propias opiniones de cómo se debería de mejorar los procesos.

- Al momento de aplicar la encuesta al personal se pudo observar que no hubo comentarios o dudas acerca del tema y la tecnología a implementar.

Etapas de devolución de la información

En esta etapa ya se logró captar el interés de los involucrados durante la etapa anterior logrando de esta manera un apoyo para las dudas que puedan surgir durante el análisis de los resultados y que debamos recurrir nuevamente a los involucrados.

4.3.3. Resultados

Los reportes ofrecerán respuesta al planteamiento del problema, como estos se obtuvieron, así como los datos que fueron recolectados analizados e interpretados por parte de los investigadores.

“El investigador emplea una variedad de formatos para reportar sus resultados: narraciones, fragmentos de textos, videos, audios, fotografías y mapas; diagramas, matrices y modelos conceptuales. Prácticamente, el formato varía en cada estudio” (Hernández, Sampieri. et al., 2014, pág. 14).

4.4. Análisis de resultados

Se muestran a continuación el análisis de cada una de las preguntas formuladas en el cuestionario que se aplicó dentro de la planta de alimento balanceado.

1. ¿Cree que la automatización en la gestión de inventarios optimizaría la ejecución de los procesos?

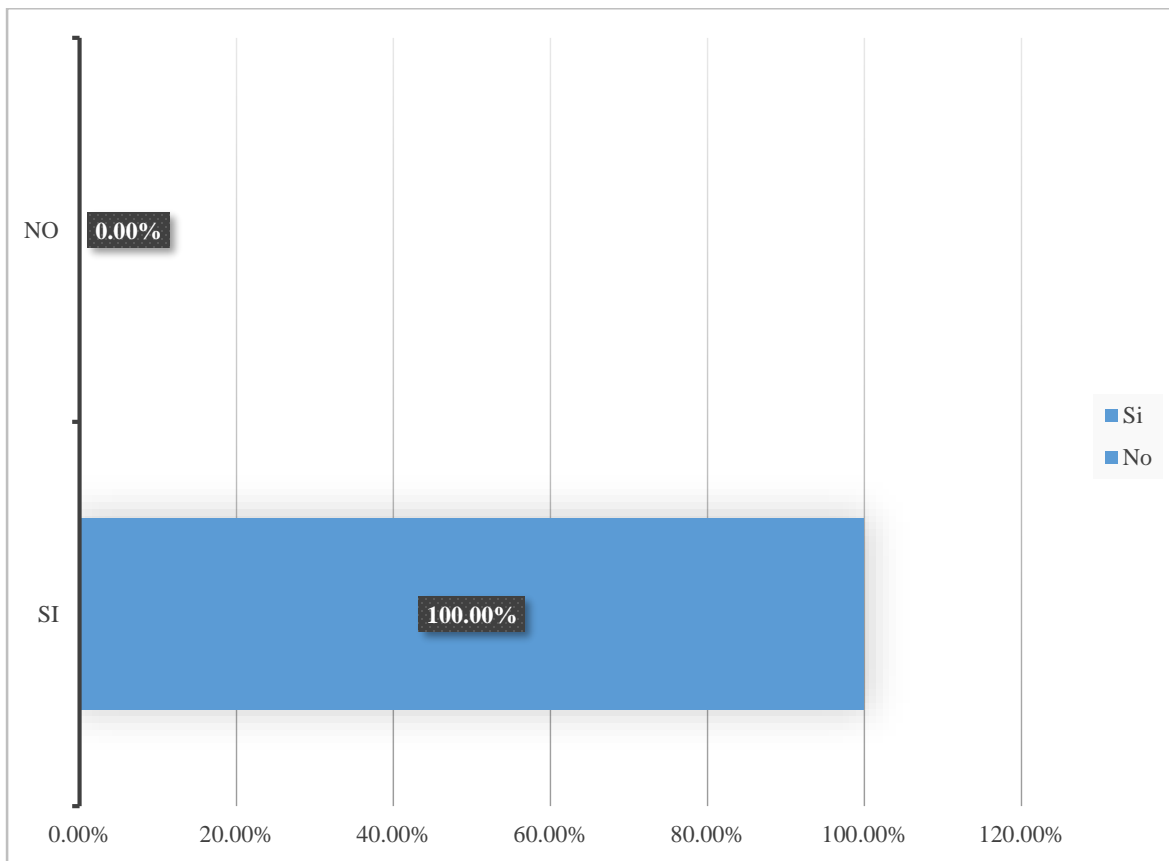


Grafico 1. Automatización

Basado en los resultados que se obtuvieron de la pregunta 1 del cuestionario, se puede concluir que el 100% de los colaboradores que laboran en la planta de alimento balanceado, están de acuerdo en que la automatización vendría a mejorar los procesos que son ejecutados actualmente en gestión del inventario.

2. ¿Cuáles son los inconvenientes más comunes a la hora de realizar el inventario físico?

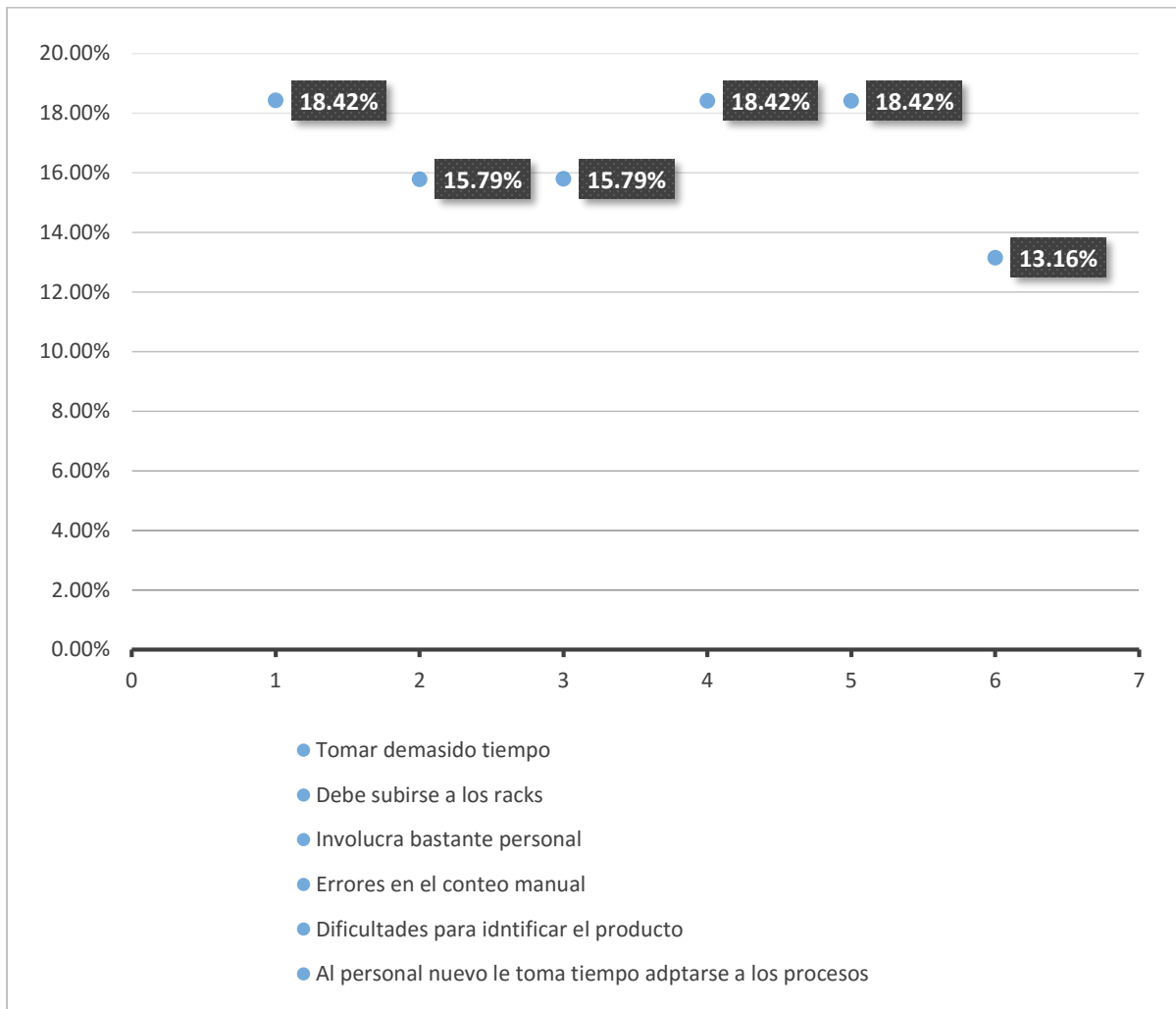


Gráfico 2. Inconvenientes en el inventario físico

Basado en los resultados que se obtuvieron de la pregunta 2 del cuestionario, se puede concluir que los inconvenientes que más afecta al momento de realizar un inventario físico son, toma demasiado tiempo, errores en el conteo manual, dificultades para identificar el producto, estos 3 con un valor de 18.42% y el inconveniente que menos afecta es, al personal nuevo le toma tiempo adaptarse a los procesos con un valor del 13.16%.

3. ¿Cómo evalúa los procesos de inventario en la empresa en el último trimestre?

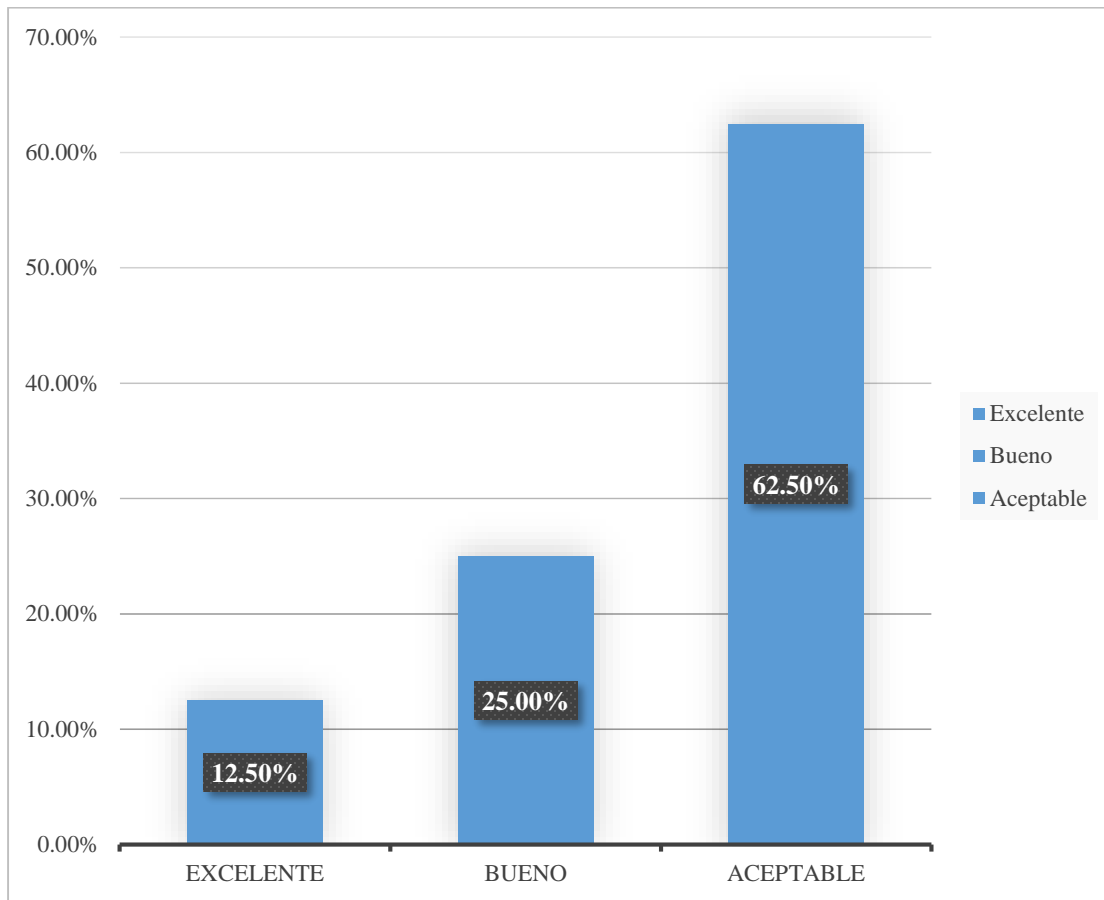


Grafico 3. Inconvenientes en el inventario último trimestre

Basado en los resultados que se obtuvieron de la pregunta 3 del cuestionario, se puede concluir que los colaboradores opinan que el último trimestre la gestión de inventario fue aceptable en un 62.50% y solo un 12.50% piensa que fue excelente.

4. ¿Conoce el termino o concepto de RFID?

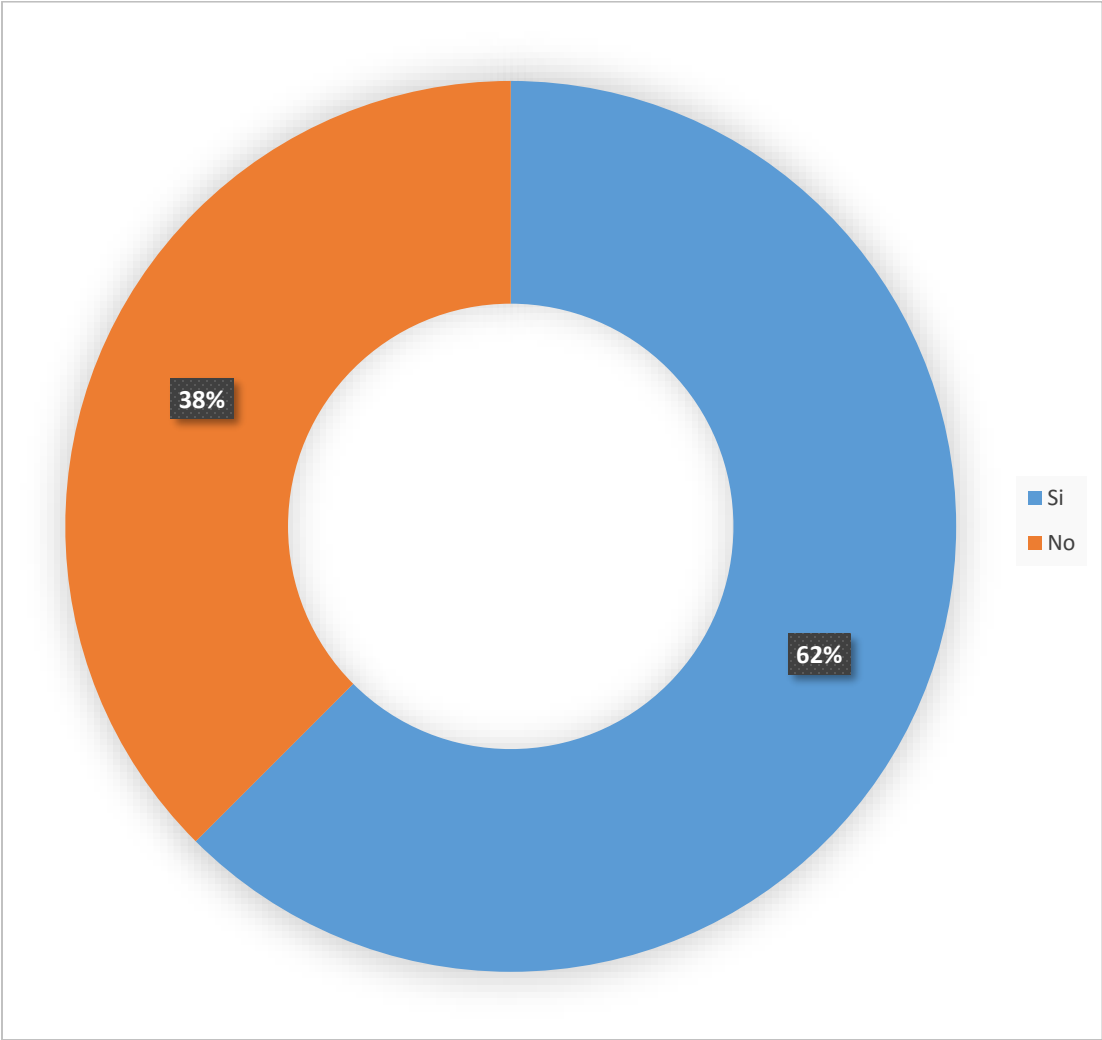


Grafico 4. Termino RFID

Basado en los resultados que se obtuvieron de la pregunta 4 del cuestionario, se puede concluir que los colaboradores en un 62% saben acerca del termino RFID contra un 38% que desconoce el término.

5. ¿Considera importante que se automaticen los procesos de despacho e inventario físico para garantizar la disponibilidad de los productos en el almacén?

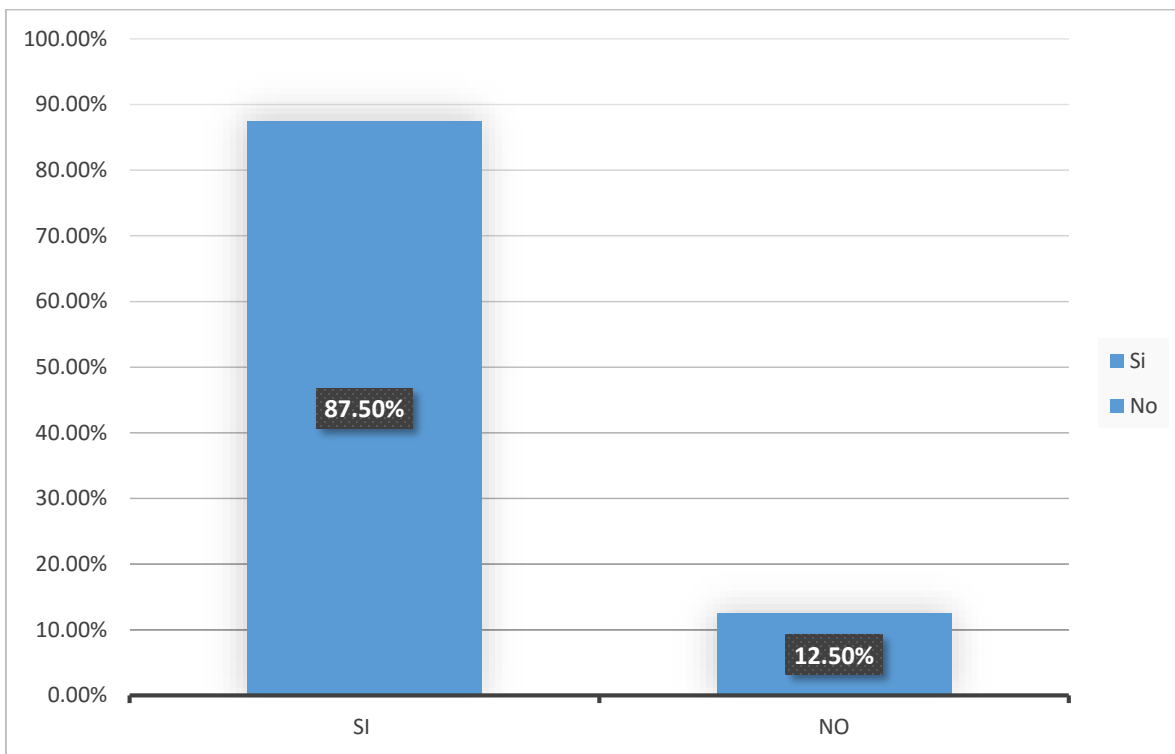


Grafico 5. Automatización de procesos

Basado en los resultados que se obtuvieron de la pregunta 5 del cuestionario, se puede concluir que los colaboradores en un 87.50% están de acuerdo en que automatizar los procesos garantizaría la disponibilidad de los productos en el almacén contra un 12.50% que no concuerda en la automatización de los procesos.

6. ¿Qué tipo de productos considera usted, se utilizan con mayor proporción en los despachos?

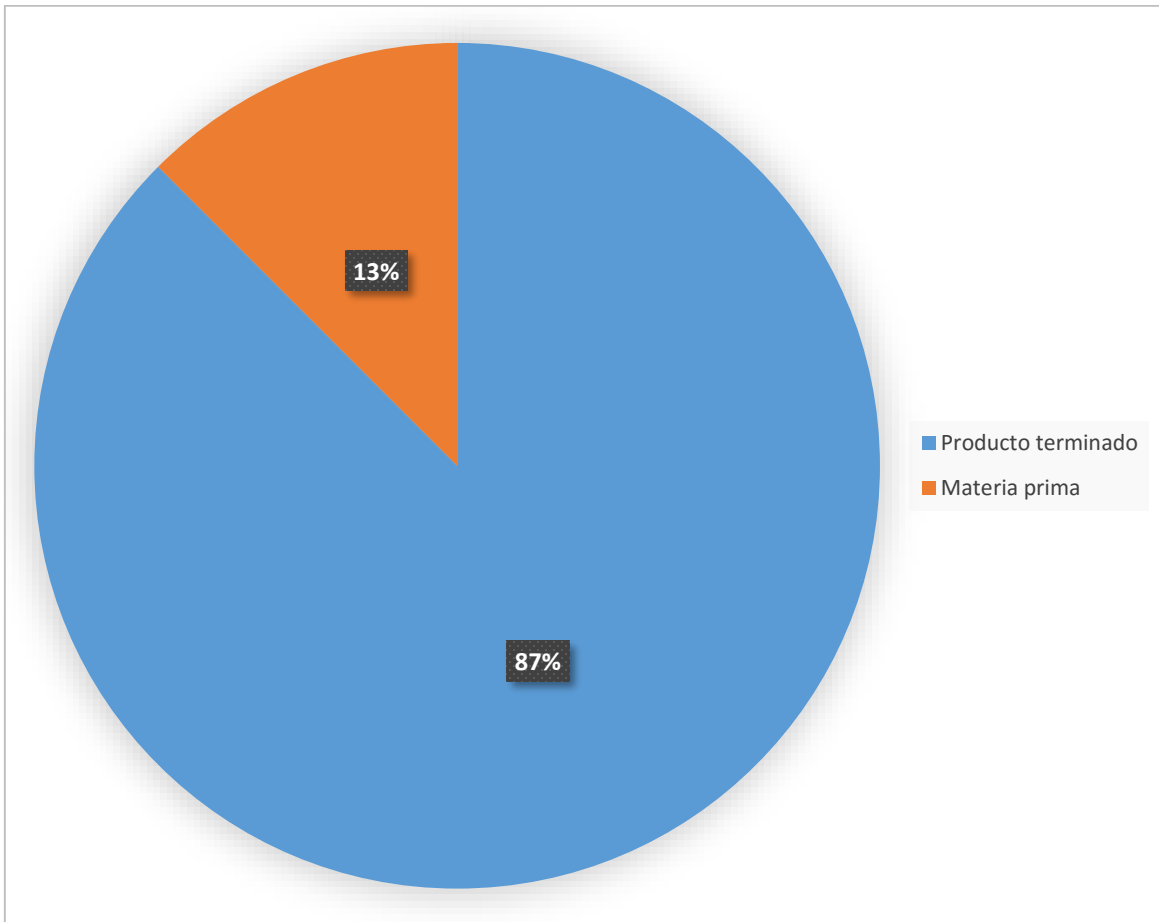


Gráfico 6. Tipo de productos

Basado en los resultados que se obtuvieron de la pregunta 6 del cuestionario, se puede concluir que los colaboradores en un 87% consideran que el producto terminado se utiliza en mayor proporción en los despachos contra un 13% por materia prima.

7. ¿Qué nivel de importancia le daría a la indisponibilidad en el inventario?

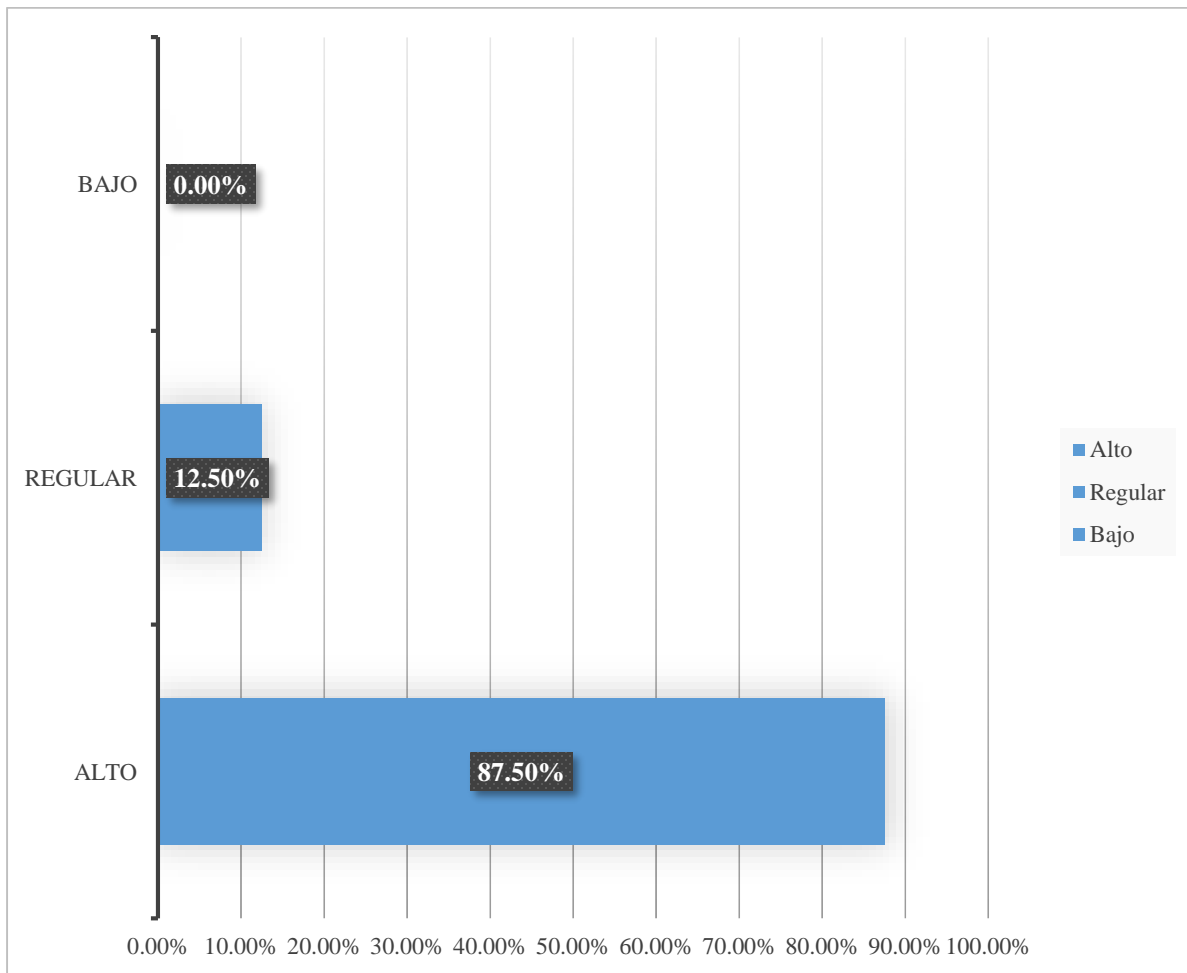


Grafico 7. Indisponibilidad en inventario

Basado en los resultados que se obtuvieron de la pregunta 7 del cuestionario, se puede concluir que los colaboradores en un 87.50% consideran alto la importancia de la indisponibilidad en el inventario contra un 12.50% que considera que la indisponibilidad es regular.

8. ¿Considera usted que al implementar un control automatizado en el almacén se mitigaría los errores en los despachos?

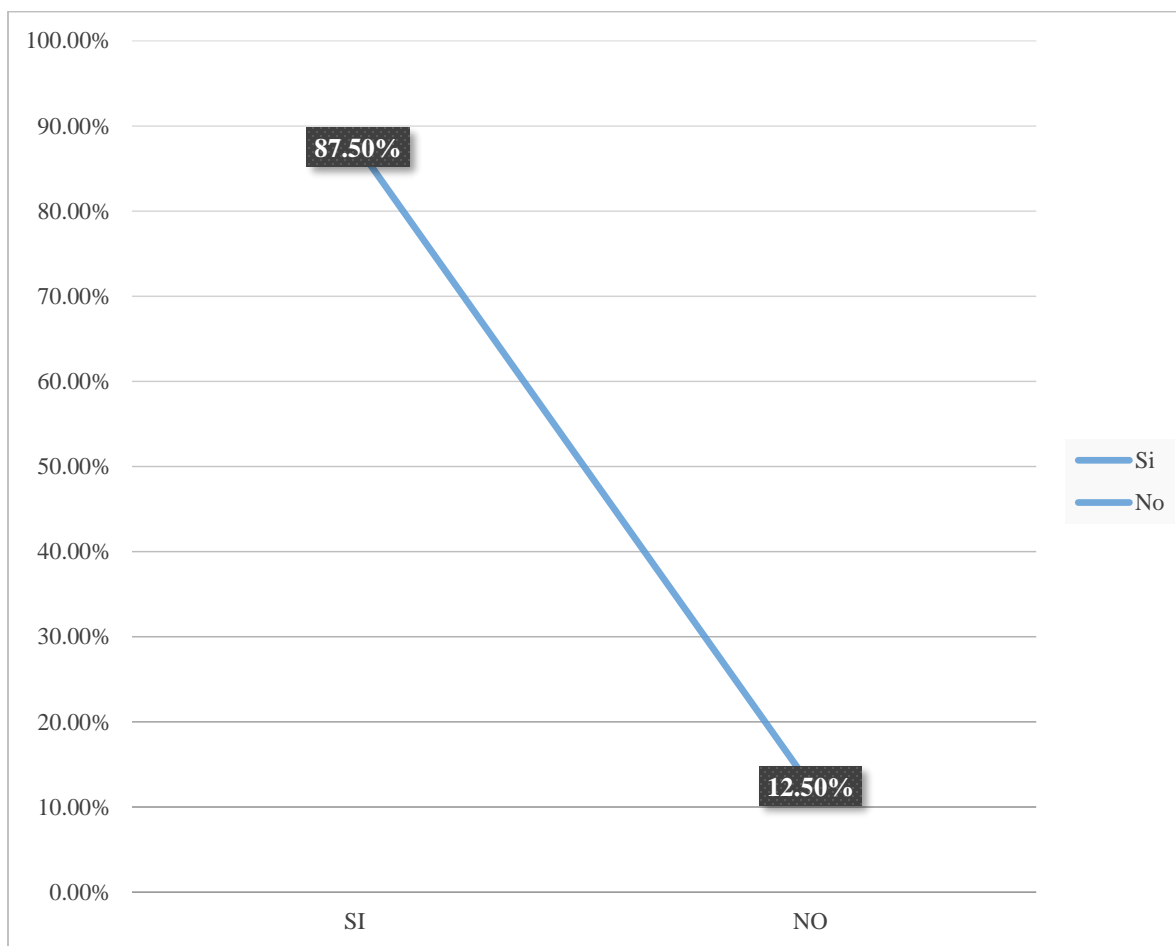


Grafico 8. Despachos

Basado en los resultados que se obtuvieron de la pregunta 8 del cuestionario, se puede concluir que los colaboradores en un 87.50% consideran que la automatización en el almacén mitigaría los errores que se puede dar en el proceso de despacho contra un 12.50% que considera que no se mitigarían.

9. ¿Considera usted que al implementar un control automatizado en el almacén se mitigaría los errores en las tomas de inventario físico?

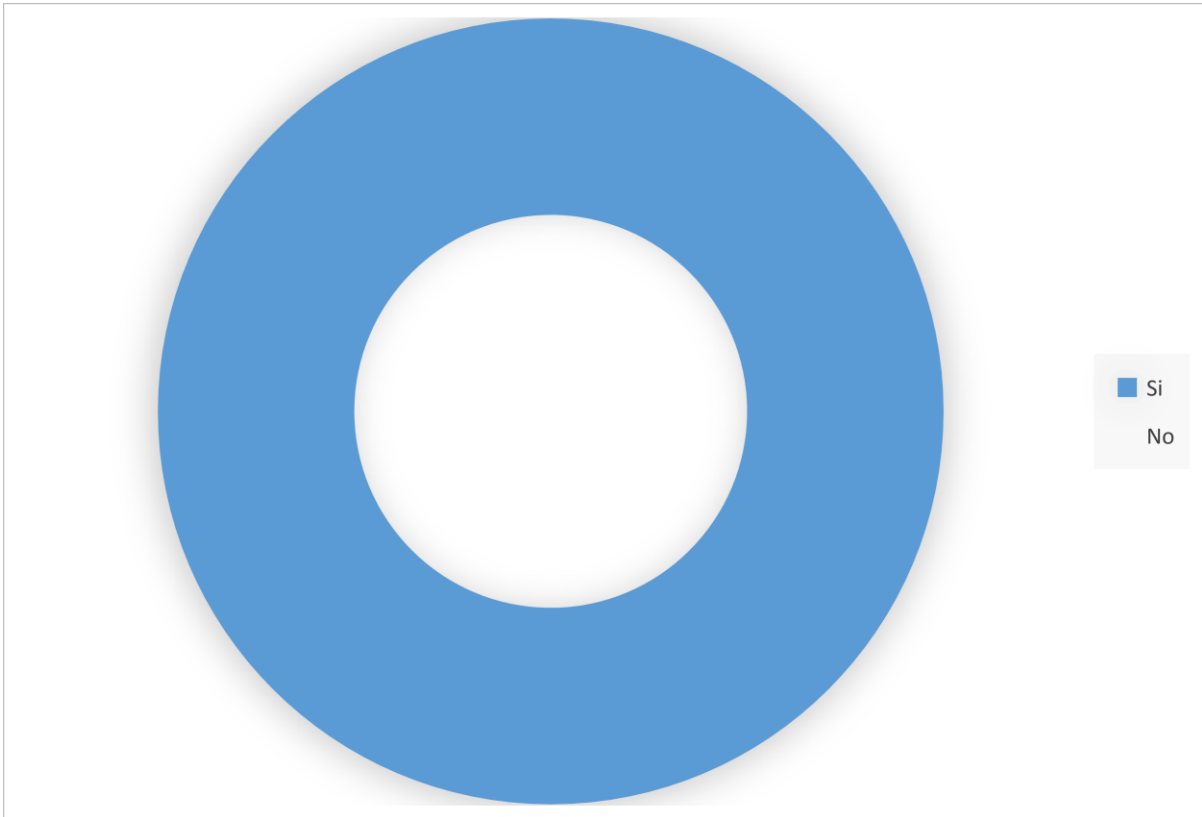


Grafico 9. Toma de inventario físico

Basado en los resultados que se obtuvieron de la pregunta 9 del cuestionario, se puede concluir que los colaboradores concuerdan que la automatización en el almacén mitigaría los errores que se puede dar en el proceso de toma de inventario físico.

10. ¿Considera usted que debería implementare un modelo automatizado de gestión de inventarios?

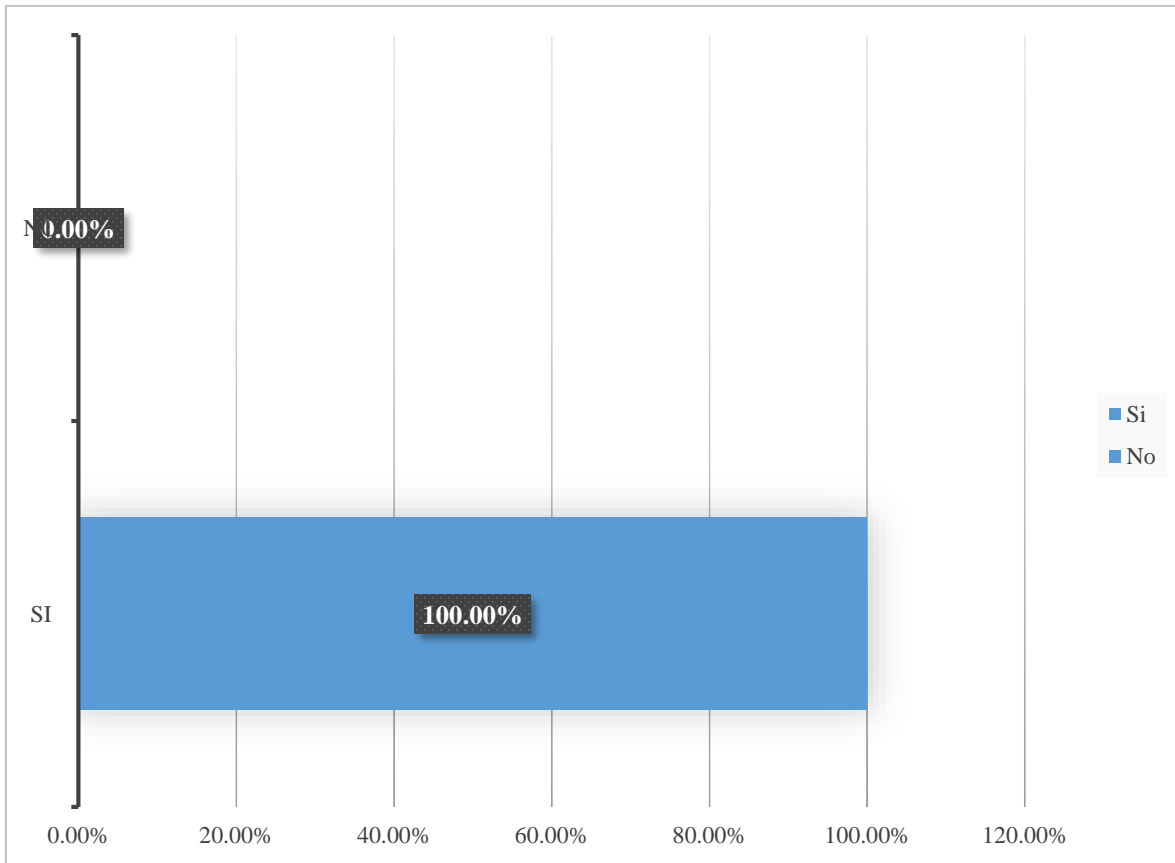


Grafico 10. Gestión de inventarios

Basado en los resultados que se obtuvieron de la pregunta 10 del cuestionario, se puede concluir que los colaboradores concuerdan en que se debería de implementar la automatización para la gestión de inventario.

4.5. Propuesta de mejora

4.5.1. Breve explicación

La empresa de alimentos balanceados es una empresa que se dedica a la venta de alimentos para animales. Actualmente el gerente de logística solicitado la compra de un sistema que ayude a agilizar la gestión de inventario en sus almacenes.

La empresa cuenta con almacenes de materias primas, de producto terminado, almacén a granel para almacenar los granos que se utilizan para elaborar el alimento, almacén para líquidos, Almacén de preparación de pedidos y distribución para acondicionar el producto terminado y ponerlo a disposición del cliente.

4.5.2. Propuesta de detección de oportunidades

La empresa de alimentos balanceados utiliza unos procedimientos obsoletos para la gestión de inventarios de productos terminados lo que ocasiona entregas tardías a los clientes, inventario desactualizado, lo que causa ajustes de inventario cada mes. La alta congregación de clientes a los que se les abastece de producto dificulta que el despachador pueda contabilizar cada salida de inventario.

4.5.3. Justificación

Actualmente en la empresa de alimentos balanceados se implementan cerca de 10 proyectos de desarrollo al año, distribuidos en las diferentes áreas de la empresa, cada uno de los proyectos es administrado de forma independiente y generan información contable y financiera cada mes.

La información generada en los primeros meses debe ser auditada, para validar la integridad de la información y de esta forma tener la certeza que los registros son congruentes.

4.5.4. Acta de constitución

Tabla 4.5.4. Acta de constitución

Nombre del Proyecto	Siglas
Sistema de gestión de inventarios	SGI
Descripción del Proyecto	
<p>La empresa de alimentos balanceados utiliza unos procedimientos obsoletos para la gestión de inventarios de productos terminados lo que ocasiona entregas tardías a los clientes inventario desactualizado, lo que causa ajustes de inventario cada mes. La alta congregación de clientes a los que se les abastece de producto dificulta que el despachador pueda contabilizar cada salida de inventario. La PMO ha decidido crear un desarrollo de un sistema informático con diferentes funcionalidades que permita un control eficiente de todos los procesos de gestión de inventario y su registro contable.</p>	
Definición del Producto	
<p>Creación de un sistema informático que permita llevar el control de las entradas y salidas de inventario en los almacenes, cargas a los clientes de la compañía, automatizando los siguientes procesos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Toma física de inventario. • Despacho de productos a clientes. • Envíos internos. • Recesión de inventario. 	
Objetivos del Proyecto	
<p>Revisión, actualización y automatización de todos los procesos de las operaciones vinculadas a la gestión de inventarios.</p>	
<p>Desarrollar un sistema informático que permita un control eficiente de los procesos de gestión de inventarios a nivel nacional.</p>	
<p>Replicar el uso de la herramienta a nivel corporativo.</p>	

Finalidad del Proyecto	
Justificación del Proyecto	
El proyecto ha mostrado como se debe diseñar y crear una aplicación siguiendo los lineamientos del PMBOK en su quinta edición, cumpliendo con las normativas de seguridad estipuladas por el negocio, trabajando de forma coordinada con todos los miembros del equipo de proyectos que se apoyaran mutuamente para llevar el proyecto adelante, mostrando que las aplicaciones generadas son útiles y valiosas para producir mejoras significativas en los procesos, contribuyendo a la mayor satisfacción y bienestar de ambos al implicarse en las actividades.	
Cualitativa	Cuantitativa
Actualmente en la empresa de alimentos balanceados se implementan cerca de 10 proyectos de desarrollo al año, distribuidos en las diferentes áreas de la empresa, cada uno de los proyectos es administrado de forma independiente y generan información contable y financiera cada mes.	La información generada en los primeros meses debe ser auditada, para validar la integridad de la información y de esta forma tener la certeza que los registros son congruentes.
Designación del Director del Proyecto	
Nombre: Luis Figueroa	
Reporta a: Gustavo Díaz	
Cronograma de Hitos del Proyecto	
Firma de Contrato de Servicios (2 días)	
Análisis (15 días)	
Diseño (35 días)	
Pruebas (7 días)	
Ajustes (10 días)	
Capacitación (14 días)	
Implementación (5 días)	

Soporte post implementación(30)

Organizaciones o Grupos que Intervienen en el Proyecto

Josef Zelaya	Programador
Carlos Garcia	Patrocinador
Microsoft, Barcode,	Proveedores
Municipalidad	Ente Legal

Principales Amenazas

· Que el proyecto no tenga la aceptación deseada.

· Resistencia al cambio.

Principales Oportunidades

· Aprovechar la brecha que existe en la oferta del servicio.

· Aprovechar al máximo la experiencia del equipo de trabajo.

Presupuesto Preliminar

El presupuesto global estimado es de Los 900,000.00.

Patrocinador que Autoriza el Proyecto

Nombre:	Carlos Garcia
Empresa:	Planta de alimentos balanceados
Cargo:	Patrocinador
Fecha:	19/02/2017

4.5.5. Identificar a los involucrados

Control de Versiones					
Versión	Hecha por:	Revisada por:	Aprobada por:	Fecha:	Motivo: Versión
1	GEDO	JSNZ	JCIL	01-mar-17	Original

Tabla 4.5.5. Identificar a los involucrados

Identificación					Evaluación				Clasificación	
Nombre	Empresa y puesto	Localización	Rol en el proyecto	Información de contacto	Requerimientos Primordiales	Expectativas principales	Influencia total	Fase de mayor interés	Interno / Externo	Apoyo / Neutral / Opositor
Gustavo Díaz	Ingeniero en Jefe	Tegucigalpa	Director de proyecto	96700333	Coordinación	Finalizar el proyecto en tiempo y forma	Alta	Desarrollo de software	Interno	Apoyo
Luis Girón	Jefe de Logística	San Pedro Sula	Patrocinador	98163344	Financiamiento	Funcionamiento del sistema	Alta	Implementación	Interno	Neutral
Microsoft	Proveedores	Tegucigalpa	Operativos	22303355	Insumos	Cubrir la demanda	Alta	Suministrar	Externo	Apoyo
Barcode	Proveedores	San Pedro Sula	Operativos	25346789	Insumos	Cubrir la demanda	Alta	Suministrar	Externo	Apoyo
Tigo	Proveedores	Tegucigalpa	Operativos	22445566	Insumos	Cubrir la demanda	Alta	Suministrar	Externo	Apoyo
Claro	Proveedores	Tegucigalpa	Operativos	23598765	Insumos	Cubrir la demanda	Alta	Suministrar	Externo	Apoyo
Romel Rayala	Usuario experto	Tegucigalpa	Validador	22349081	Información	Funcionamiento de sistema	Media	Diseño, Pruebas, implementación	Interno	Apoyo
José Velásquez	Representante sindical	Tegucigalpa	Cliente	22364321	Pruebas	Automatización del proceso	Media	Diseño, Pruebas, implementación	Interno	Apoyo

4.5.6. Planificación del alcance

Declaración del alcance

Nombre del Proyecto: Implementación de almacenes inteligentes aplicando la tecnología RFID para la gestión de inventario en las plantas de alimentos.

Fecha de Comienzo: 02/Marzo/2017

Fecha de Finalización: 21/Julio/2017

Gerente del Proyecto: Gustavo Díaz, Gerente Regional de Operaciones

Objetivo del Proyecto: Desarrollar e implementar un sistema informático para optimizar los procesos de gestión de inventario de producto terminado, a nivel nacional, a través de la organización eficiente del inventario.

Enfoques y restricciones:

Revisar las funcionalidades del sistema informático y su compatibilidad con los requerimientos de la empresa.

Desarrollar un estudio detallado del costo del proyecto que involucre todas actividades e informe al CEO de la corporación.

Emitir invitaciones a los equipos de desarrollo calificados para el desarrollo y mantenimiento del sistema informático.

El costo del proyecto se financiará en su totalidad con fondos de la empresa.

El presupuesto destinado para realizar controles de cambios durante el desarrollo del proyecto no deberá exceder del 15% del presupuesto asignado al proyecto.

En este proyecto se usará el actual equipo informático con que cuenta la empresa.

4.5.7. Figura resumen de la propuesta de implementación

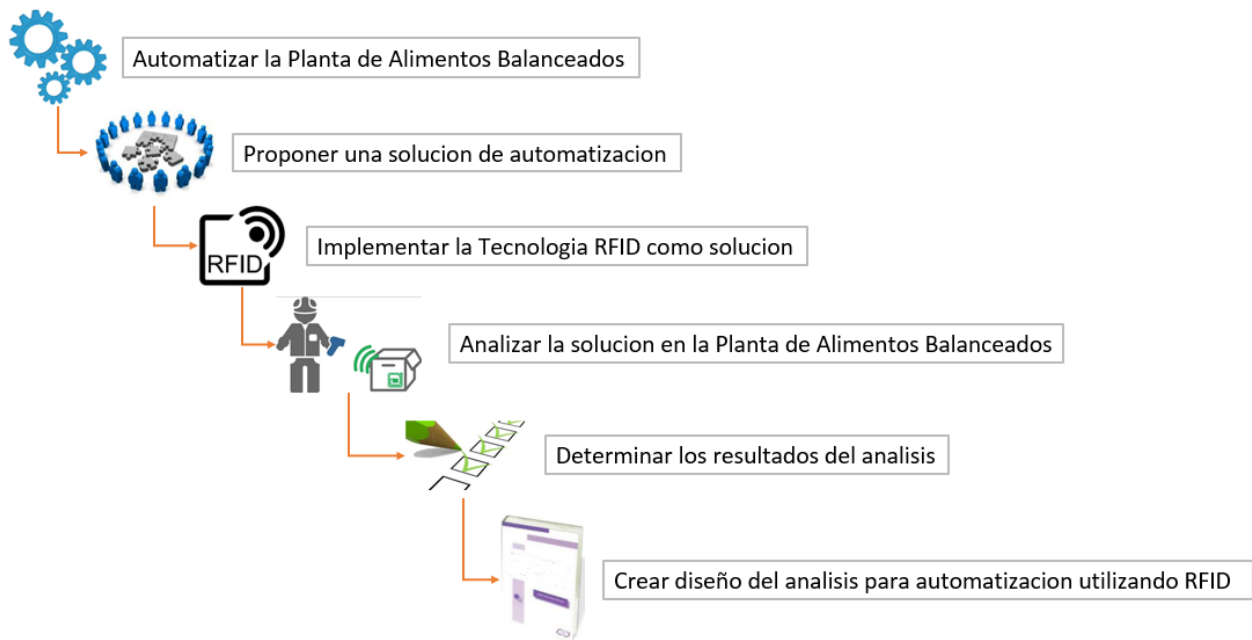


Figura 4.5.7. Resumen de la propuesta de implementación

Fuente: Elaboración propia basado en la propuesta de mejora.

4.6. Implementación de los cambios

4.6.1. Estructura de desglose de trabajo.

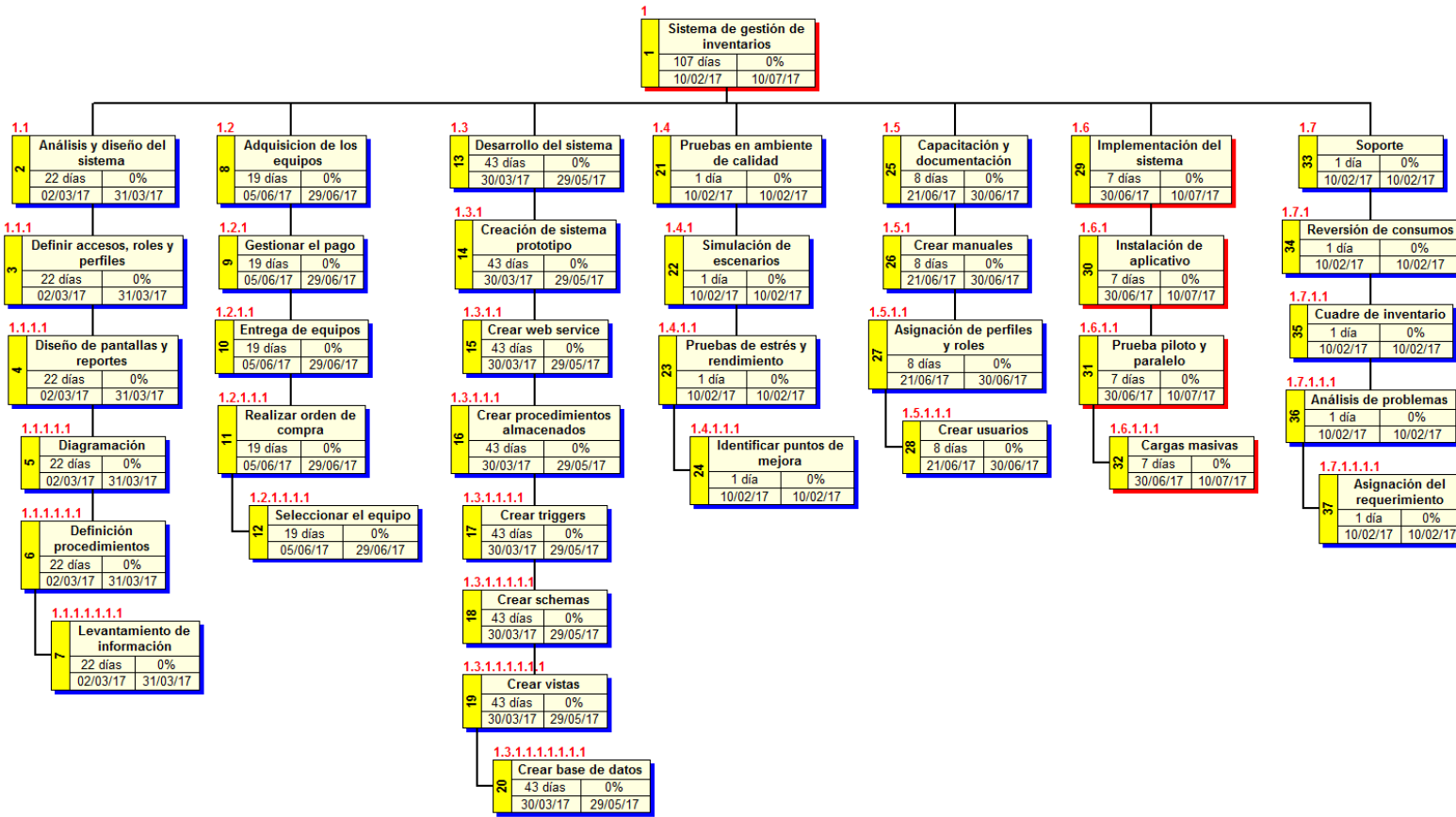


Figura 4.6.1. Estructura de desglose de trabajo

Fuente: Elaboración propia basado en la propuesta de mejora.

4.6.2. Diagrama de red

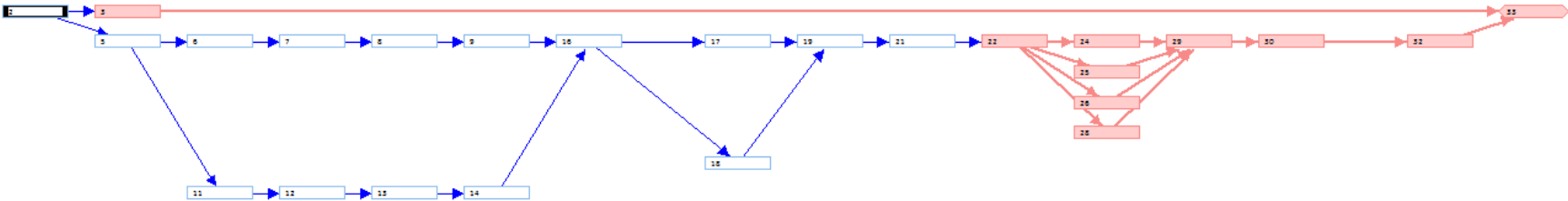


Figura 4.6.2. Diagrama de red

Fuente: Elaboración propia basado en la propuesta de mejora.

4.6.3. Cronograma de aplicación.

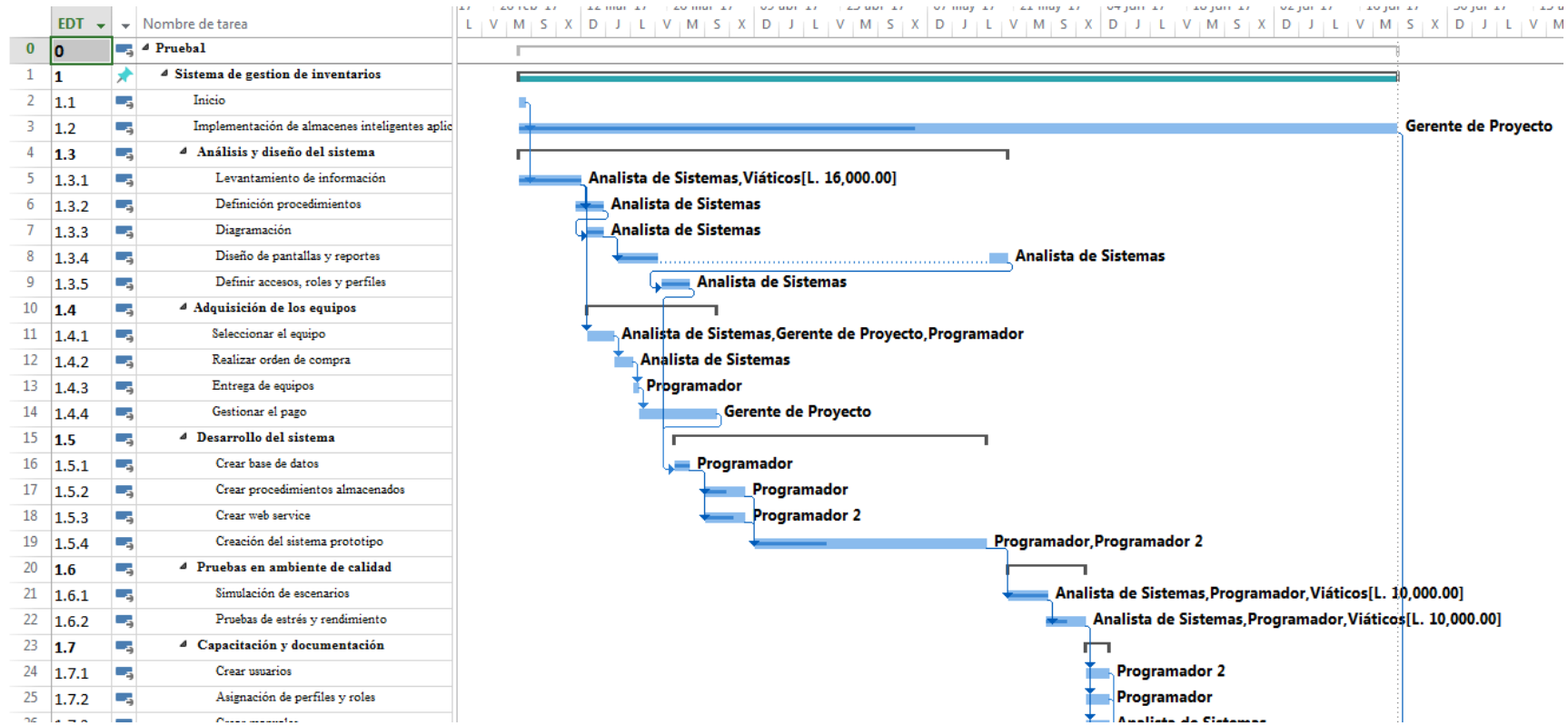


Figura 4.6.3. Cronograma de aplicación

Fuente: Elaboración propia basado en la propuesta de mejora.

4.6.4. Presupuesto base del proyecto por actividad

Tabla 4.6.4. Presupuesto base del proyecto por actividad

Nombre de tarea	Duración	Costo Planeado
Sistema de gestión de inventarios	114.63 días	L. 819,289.50
Inicio	1 día	L. 0.00
Implementación de almacenes inteligentes aplicando la tecnología RFID para la gestión de inventario en las plantas de alimentos	114.63 días	L. 286,562.50
Análisis y diseño del sistema	64 días	L. 38,500.00
Levantamiento de información	7.75 días	L. 22,975.00
Definición procedimientos	3 días	L. 2,700.00
Diagramación	3 días	L. 2,700.00
Diseño de pantallas y reportes	8.25 días	L. 7,425.00
Definir accesos, roles y perfiles	3 días	L. 2,700.00
Adquisición de los equipos	17 días	L. 298,027.00
Seleccionar el equipo	5 días	L. 21,500.00
Realizar orden de compra	1 día	L. 900.00
Entrega de equipos	1 día	L. 900.00
Gestionar el pago	10 días	L. 274,727.00
Desarrollo del sistema	41.13 días	L. 65,700.00
Crear base de datos	3 días	L. 2,700.00
Crear procedimientos almacenados	5 días	L. 4,500.00
Crear web service	5 días	L. 4,500.00
Creación del sistema prototipo	30 días	L. 54,000.00
Pruebas en ambiente de calidad	9.63 días	L. 38,000.00
Simulación de escenarios	5 días	L. 19,000.00
Pruebas de estrés y rendimiento	5 días	L. 19,000.00
Capacitación y documentación	2 días	L. 5,400.00
Crear usuarios	2 días	L. 1,800.00
Asignación de perfiles y roles	2 días	L. 1,800.00
Crear manuales	2 días	L. 1,800.00
Implementación del sistema	11 días	L. 10,100.00
Cargas masivas	2 días	L. 1,800.00
Instalación de aplicativo	2 días	L. 2,000.00
Prueba piloto y paralelo	7 días	L. 6,300.00
Soporte	30 días	L. 77,000.00
Soporte pos salida a PRD	30 días	L. 77,000.00
Final	0 días	L. 0.00

4.6.5. Línea base del costo

Tabla 4.6.5. Línea base del costo

Costo	
Etiqueta de fila	Total
Trabajo	L. 481,562.50
Analista de Sistemas	L. 73,800.00
Programador	L. 50,400.00
Programador 2	L. 33,300.00
Gerente de Proyecto	L. 324,062.50
Costo	L. 88,000.00
Viáticos	L. 88,000.00
Materiales	L. 179,727.00
Lector RFID 915mhz	L. 31,342.00
Fuente para cuna múltiple	L. 3,114.00
Antena para intemperie	L. 3,535.00
Cable 9.1m para conexión if2	L. 3,746.00
Arnés de montaje para antena	L. 1,990.00
Confidex / tag parabrisas RFID	L. 56,000.00
MC9190 RFID hand held reader	L. 80,000.00

4.6.6. Mapa conceptual planificación del equipo

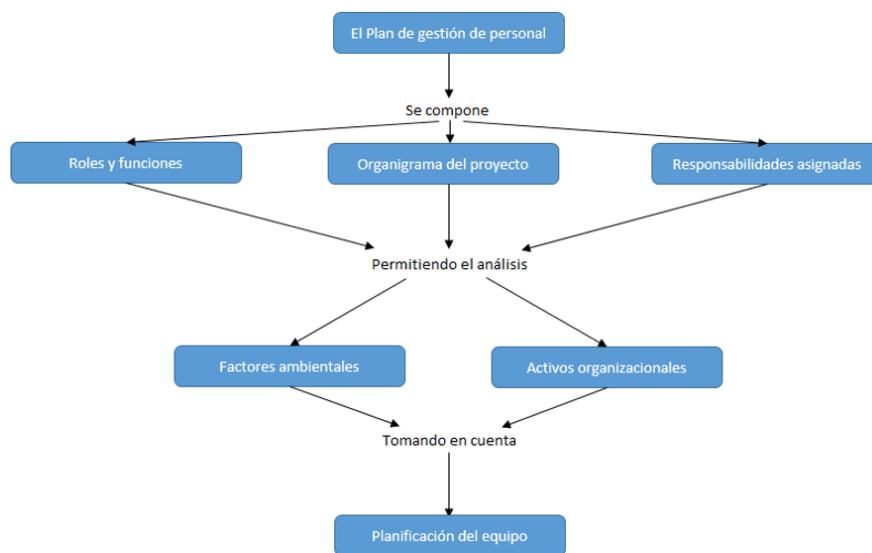


Figura 4.6.6. Mapa conceptual planificación del equipo

Fuente: Elaboración propia basado en la propuesta de mejora.

4.6.7. Diagrama organizacional del proyecto



Figura 4.6.7. Diagrama organizacional del proyecto

Fuente: Elaboración propia basado en la propuesta de mejora.

4.6.8. Plan de gestión de personal

Tabla 4.6.12. Plan de gestión de personal

Nombre	Posición	Rol	Expectativas	Influencias	Interés	Gestión de Interesados
Operadores	Empleados de la empresa	Usuario	Documentar los procesos automatizados de inventario	Medio	Alta	Informe semanal de rendimiento
Supervisores	Verificación	Usuario	Verificar los procesos de gestión de inventario	Alta	Alta	Capacitación, reportes de actividades
Angel Perez	Inversionistas	Patrocinador	Lograr funcionar la empresa y generar ganancias	Alta	Alta	Reuniones de progreso e informes semanales
Gustavo Diaz	Director	Director de Proyecto	Cumplir con el proyecto según el tiempo costo, calidad y alcance	Alta	Alta	Reuniones de progreso e informes semanales
Microsoft	Proveedor de software	Proveedor	Recibir remuneración por el servicio otorgado	Medio	Medio	Informe mensual
Dell	Proveedor de hardware	Proveedor	Recibir remuneración por el servicio otorgado	Medio	Medio	Informe mensual
Tigo	Proveedor de internet	Proveedor	Recibir remuneración por el servicio otorgado	Medio	Medio	Informe mensual
HostMonster	Proveedor de Hosting	Proveedor	Recibir remuneración por el servicio otorgado	Medio	Medio	Informe mensual

4.6.9. Mapa conceptual de comunicación

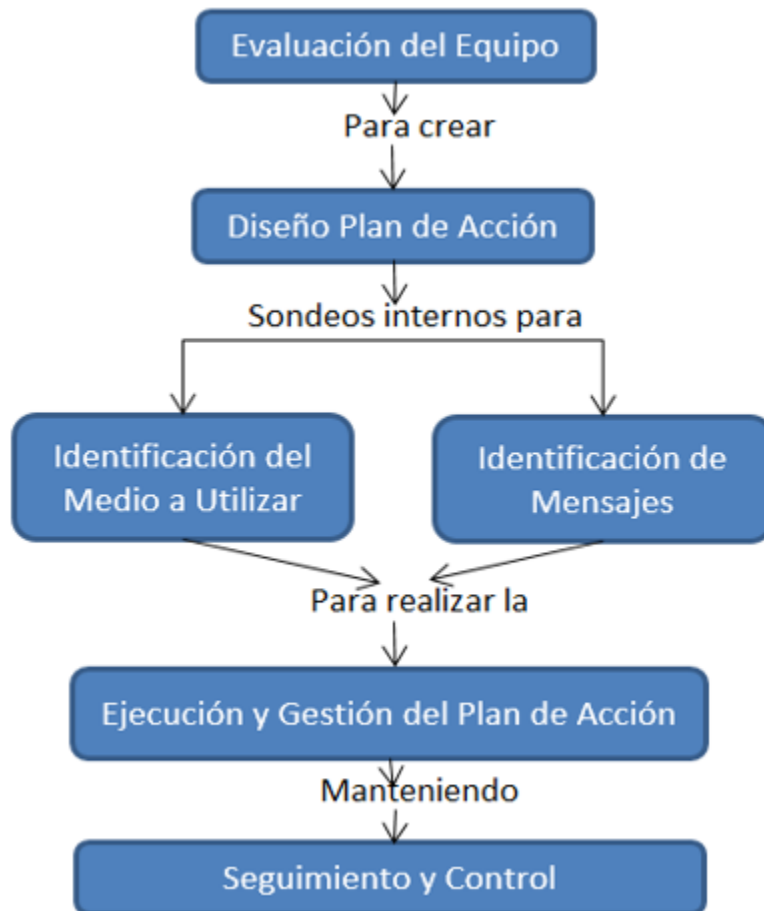


Figura 4.6.9. Mapa conceptual de comunicación

Fuente: Elaboración propia basado en la propuesta de mejora.

4.6.10. Estrategia de gestión de involucrados

Tabla 4.6.10. Estrategia de gestión de involucrados

Involucrado	Interés en el Proyecto	Impacto	Estrategia
Patrocinador	Alto	Alto	Participación en reuniones de planificación. Integrar en reuniones de revisión de avances
Equipo de proyecto SGI	Normal	Alto	Participar en reuniones de planificación. Participación directa en la supervisión.
Usuarios / clientes	Normal	Bajo	Participación en campaña socialización
Proveedores	Alto	Alto	Participación en el proceso de licitación.

4.6.11. Matriz de comunicación

Tabla 4.6.11. Matriz de comunicación

Involucrado	Medio/Contenido	Formato	Responsable de Comunicar
Patrocinador	Reporte de progreso Semanal, Reuniones Mensuales	Digital (PDF, WORD, Email), Impreso, Llamadas Telefónicas, Minutas de lo discutido	Director de Proyecto
Director de Proyecto	Reportes de progreso Diarios	Digital (PDF, WORD, Email), Impreso, Llamadas Telefónicas	Responsables de Entregables
Usuarios del Sistema	Reportes de Progreso Quincenales	Digital (PDF, WORD, Email), Impreso	Director de Proyecto
Conductores	Reportes de Progreso Quincenales	Digital (PDF, WORD, Email), Impreso	Director de Proyecto
Proveedores	Reporte de Calidad de los Insumos	Digital, Email	Jefe de Compras

4.6.12. Detalle de cambios y responsables de su ejecución.

Tabla 4.6.12. Detalle de cambios y responsables de su ejecución

Identificación					Evaluación				Clasificación	
Nombre	Empresa y puesto	Localización	Rol en el proyecto	Información de contacto	Requerimientos Primordiales	Expectativas principales	Influencia total	Fase de mayor interés	Interno / Externo	Apoyo / Neutral / Opositor
Gustavo Díaz	Ingeniero en Jefe	Tegucigalpa	Director de proyecto	96700333	Coordinación	Finalizar el proyecto en tiempo y forma	Alta	Desarrollo de software	Interno	Apoyo
Luis Girón	Jefe de Logística	San Pedro Sula	Patrocinador	98163344	Financiamiento	Funcionamiento del sistema	Alta	Implementación	Interno	Neutral
Microsoft	Proveedores	Tegucigalpa	Operativos	22303355	Insumos	Cubrir la demanda	Alta	Suministrar	Externo	Apoyo
Barcode	Proveedores	San Pedro Sula	Operativos	25346789	Insumos	Cubrir la demanda	Alta	Suministrar	Externo	Apoyo
Tigo	Proveedores	Tegucigalpa	Operativos	22445566	Insumos	Cubrir la demanda	Alta	Suministrar	Externo	Apoyo
Claro	Proveedores	Tegucigalpa	Operativos	23598765	Insumos	Cubrir la demanda	Alta	Suministrar	Externo	Apoyo
Romel Rayala	Usuario experto	Tegucigalpa	Validador	22349081	Información	Funcionamiento de sistema	Media	Diseño, Pruebas, implementación	Interno	Apoyo
José Velásquez	Representante sindical	Tegucigalpa	Cliente	22364321	Pruebas	Automatización del proceso	Media	Diseño, Pruebas, implementación	Interno	Apoyo

4.6.13. Mapa conceptual de adquisiciones

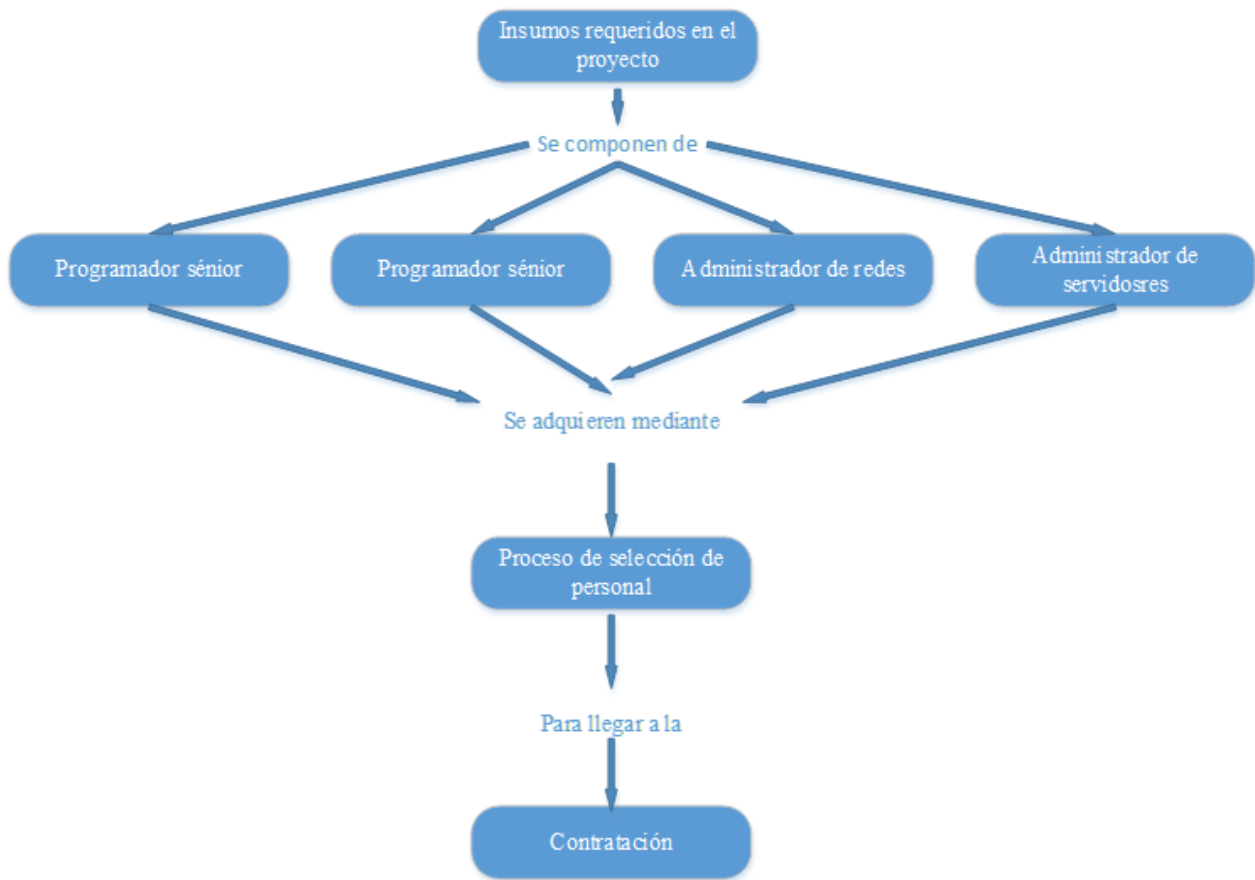


Figura 4.6.13. Mapa conceptual de adquisiciones

Fuente: Elaboración propia basado en la propuesta de mejora.

4.6.14. Plan de las compras y adquisiciones

Las compras y contrataciones necesarias para la realización del proyecto de presentan en la siguiente matriz.

Tabla 4.6.14. Plan de las compras y adquisiciones

Descripción	Medida	Cant.	P.U.	Total	Criterio principal de selección	Tipo de contrato	Duración contrato	Inicio del contrato	Fin del contrato
Equipo de trabajo									
Líder funcional	Mes	10	L.50,000.00	L.500,000.00	Experiencia en proyectos	Permanente	10 meses	Ene-17	Oct-17
Usuario experto	Mes	6	L.30,000.00	L.180,000.00	Experiencia en proyectos	Permanente	6 meses	May-17	Oct-17
Programador senior	Mes	4	L.20,000.00	L.80,000.00	Experiencia en proyectos	Permanente	4 meses	Jul-17	Oct-17
Programador senior	Mes	10	L.25,000.00	L.200,000.00	Experiencia en proyectos	Permanente	10 meses	Ene-17	Oct-17
Administrador de redes	Mes	1	L.25,000.00	L.25,000.00	Experiencia en proyectos	Permanente	1 mes	Ene-17	Ene-17
Administrador de servidores	Mes	1	L.22,000.00	L.22,000.00	Experiencia en proyectos	Permanente	1 mes	Ene-17	Ene-17
Bienes									
Software de desarrollo	Cantidad	2	L.50,000.00	L.10,000.00	En base a calidad y disponibilidad	Permanente	Perpetuo	Ene-17	Oct-17
Alimentación	Cantidad	30	L.50,000.00	L.3,000.00	En base a calidad y disponibilidad	Temporales	10 meses	Ene-17	Oct-17
Capacitación	Cantidad	5	L.50,000.00	L.25,000.00	En base a calidad y disponibilidad	Temporales	10 meses	Ene-17	Oct-17
Transporte	Cantidad	20	L.50,000.00	L.4,000.00	En base a calidad y disponibilidad	Temporales	10 meses	Ene-17	Oct-17
Mauinaria y equipo	Cantidad	6	L.50,000.00	L.150,000.00	En base a calidad y disponibilidad	Permanente	Perpetuo	Ene-17	Oct-17
Total				L.192,000.00					

4.6.15. Plan de la contratación y compras

En la organización los participantes de la cadena de suministros presentan una compleja interacción de recursos, materiales, procesos, productos, flujos de información y financieros que necesitan ser alineados y sincronizados en el tiempo. Así mismo es de prioritaria importancia, para la empresa, establecer los términos de intercambio entre proveedores y clientes, y asegurar su fluido cumplimiento.

El programa de la gestión de contratos, compras y adquisiciones brinda las competencias esenciales que son requeridas para enfrentar todos estos desafíos por los profesionales a nivel regional. Así mismo, busca ampliar, en nuestros egresados, competencias profesionales para conocer el entorno respecto a bienes y servicios para proyectos, resolviendo problemas relacionados a las adquisiciones y gestión de contratos, planear las adquisiciones y los contratos del proyecto, gestionar las cotizaciones y propuestas de proveedores, administrar los contratos del proyecto y realizar el cierre del proyecto.

Dentro de las prioridades del plan de gestión de compras y contratos están:

- Desarrollar un programa de entrenamiento que permita fortalecer competencias sólidas para una gestión eficaz de los contratos, compras y adquisiciones del proyecto.
- La gestión de adquisiciones incluye los procesos requeridos para adquirir o comprar productos, servicios o resultados necesarios por el equipo de trabajo para ejecutar el trabajo.

La gestión de contratos representa la base que sustenta la relación comercial entre clientes y sus contratistas, ya que determina los derechos y deberes de cada una de las partes.

4.6.16. Mapa conceptual de riesgos

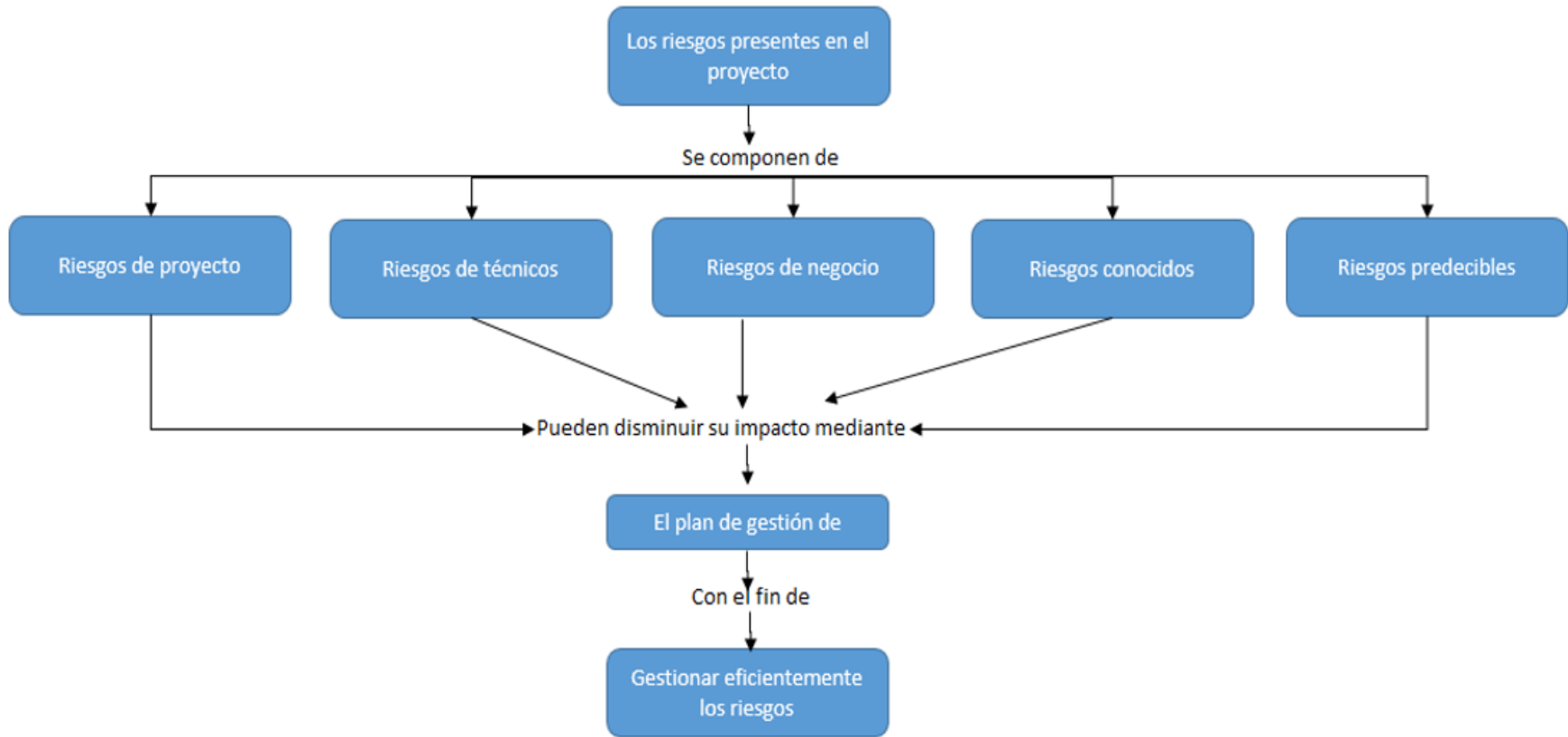


Figura 4.6.16. Mapa conceptual de riesgos

Fuente: Elaboración propia basado en la propuesta de mejora.

4.6.17. Análisis de identificación de los riesgos

Para la elaboración del análisis se utilizó la técnica juicio de expertos la cual toma como base la experiencia del equipo implementador, en experiencias adquiridas en proyectos similares llevados a cabo en el pasado, se mantienen aislados con objeto de minimizar el efecto de presión social y otros aspectos del comportamiento de pequeños grupos. Los expertos pueden ser especialistas internos o externos. No existe una estructura rígida para aplicar el método, pero es usual que se siga una determinada secuencia. Su uso en general requiere una considerable flexibilidad para satisfacer las necesidades de la situación, un análisis comparativo de la introducción y la expansión del nuevo sistema, basando la comprobación en patrones de similitud. Este método no requiere que se llegue a un consenso. El objetivo es más bien obtener un número de opiniones que se haya reducido por la aplicación del método, esta información sirve después para validar el producto. Como investigación es un proceso sistemático, formal y profundo para obtener y probar las hipótesis sobre el tema en cuestión. Ante cada indagación científica nos enfrentamos al reto de demostrar la veracidad de nuestras investigaciones. Muchas veces la práctica se convierte en un método seguro, pero cuando la búsqueda es completamente teórica.

Este método nos permite consultar un conjunto de expertos para validar la gestión de riesgos sustentado en sus conocimientos, investigaciones, experiencia, estudios bibliográficos, etc. Da la posibilidad a los expertos de analizar el riesgo con tiempo sobre todo si no hay posibilidades de que lo hagan de manera conjunta. Casi siempre sus ocupaciones lo impiden por los niveles de responsabilidad de cada uno y la dispersión de los lugares de ubicación de los mismos. Esta vía se caracteriza por permitir el análisis de un riesgo complejo dando independencia y tranquilidad a los participantes, es decir, a los expertos. Siempre se comenzaría este proceso enviando un modelo a

los posibles expertos con una explicación breve sobre los objetivos del plan de gestión de riesgos y los resultados que se desean obtener.

El régimen del riesgo informático es la meta principal de: “proteger y ayudar a todas las organizaciones con sus habilidades de manejar y operar, exigir su misión” no solamente en la protección sino también en la administración de todo lo relacionado con el régimen que se está tratando de los elementos informáticos. Además, el proceso no solo debe de ser tratado o manipulado por experto sino ser tratado con una función técnica, generada por los expertos en tecnología que manipulan y administran los sistemas, sino como una función esencial de administración por parte de toda la organización. Cuando se va hacer el análisis de las fases, hay que alcanzar un proceso de un proyecto, y poder visualizar el enfoque global a causa de los proyectos en las organizaciones o en la labor profesional, que permitirá aclarar la importancia de agregar a las tareas empresariales un desarrollo profesional, sean estas pequeñas o grandes. Con la comprensión de los fundamentos sobre la Administración de Proyectos, debe estudiarse las herramientas que permiten identificar e iniciar un proyecto. El objetivo de la gestión y análisis de riesgos en los proyectos informáticos consiste en adelantarse a lo previsto y a los imprevistos que pueden causar de desviaciones de uno o varios proyectos de sus metas, para ello tenemos las herramienta informática o personas capacitada que permita considerar el riesgo de cada uno de su proyecto, de riesgo que amenazan la formación del ajuste del proyecto informático con todas sus especificaciones.

Como resultado de este análisis, se identificaron y categorizaron los riesgos que se listan a continuación:

Tabla 4.6.17. Análisis de identificación de los riesgos

Riesgo	Categoría
Cambios en el proyecto	Interno
Enfermedades	Personal
Fallas en el servicio eléctrico	Técnico
Robos de equipos	Externo
Inexperiencia con la tecnología	Técnico
Trabajos no programados	Admón. Del proyecto
Resistencia al cambio	Organizacional
Pérdida de personal clave	Admón. Del proyecto

4.6.18. Análisis de los riesgos cuantitativos

Durante la evaluación realizada en el análisis cuantitativo se evaluaron los riesgos que podrían presentarse en el proyecto de acuerdo a evaluaciones anteriores, el analista de riesgos se construyó la siguiente tabla para la valoración cualitativa de probabilidades e impactos de los riesgos, considerando la ocurrencia de eventos en proyectos similares:

Tabla 4.6.18. Análisis de los riesgos cuantitativos

Riesgo	Probabilidad	Impacto	Ocurrencia
Cambios en el proyecto	Moderada	Moderada	Durante la ejecución
Enfermedades	Moderada	Moderado	Durante la ejecución
Fallas en el servicio eléctrico	Baja	Alto	Durante la ejecución
Robos de equipos	Moderada	Muy Alto	Durante la ejecución
Inexperiencia con la tecnología	Moderada	Alto	Al inicio
Trabajos no programados	Baja	Moderado	Al Final
Resistencia al cambio	Alta	Muy Alto	Al Final
Pérdida de personal clave	Baja	Muy Alto	Durante la ejecución

4.6.19. Análisis de los riesgos cualitativos

Por medio de métodos estadísticos se llevó a cabo la siguiente tabla numérica de valoración de probabilidad, donde se evalúa la ocurrencia de los riesgos previstos al igual que su impacto en el desarrollo del proyecto.

Tabla 4.6.19.1. Análisis de los niveles de riesgos cualitativos

Riesgo	Riesgo Bajo	Riesgo Moderado	Riesgo Importante	Riesgo Intolerable
Cambios en el proyecto		X		
Enfermedades		X		
Fallas en el servicio eléctrico	X			
Robos de equipos		X		
Inexperiencia con la tecnología		X		
Trabajos no programados	X			
Resistencia al cambio				X
Pérdida de personal clave			X	

Tipo de Riesgo	Valoración
Alto	> 3
Moderado	< 3 y >1
Bajo	< 1

Todos los riesgos con valor de 3 en adelante serán considerados riesgo alto; los mayores o iguales a 1.00 pero menores a 3.00 riesgos moderados; y los menores a 1 riesgo bajo.

Tabla 4.6.19.2. Análisis de los riesgos cualitativos

Riesgo	Probab.	Impacto	Valor
Cambios en el proyecto	4	0.5	2
Enfermedades	4	0.5	2
Fallas en el servicio eléctrico	2	0.3	0.6
Robos de equipos	4	0.5	2
Inexperiencia con la tecnología	4	0.5	2
Trabajos no programados	2	0.3	0.6
Resistencia al cambio	6	0.7	4.2
Pérdida de personal clave	2	0.3	0.6

4.6.20. Mapa de riesgos

Tabla 4.6.20. Mapa de riesgos

Riesgo	Probab.	Impacto	Valor	Tipo
Cambios en el proyecto	4	0.5	2	Moderado
Enfermedades	4	0.5	2	Moderado
Fallas en el servicio eléctrico	2	0.3	0.6	Bajo
Robos de equipos	4	0.5	2	Moderado
Inexperiencia con la tecnología	4	0.5	2	Moderado
Trabajos no programados	2	0.3	0.6	Bajo
Resistencia al cambio	6	0.7	4.2	Alto
Pérdida de personal clave	2	0.3	0.6	Bajo

4.6.21. Matriz de administración de riesgos.

Para construir la matriz de administración de riesgos, se define primero la estrategia del proyecto para dar respuesta a cada tipo de riesgo, vinculado a su valoración Probabilidad-Impacto.

Tipo de Riesgo	Valoración	Estrategia
Alto	Más de 7.00	Evadir
Alto	4.00 – 7.00	Reducir
Moderado	1.00 <4	Reducir
Bajo	< 1	Reducir/aceptar

Con esta definición se plantea la siguiente matriz de administración de riesgos, que incluye tanto la estrategia, el plan de contingencia, el disparador del riesgo y el responsable de administrarlo.

Tabla 4.6.21. Matriz de administración de riesgos

Riesgo	Tipo	Respuesta	Plan de Contingencia	Responsable
Cambios en el proyecto	Alto	Reducir	Seguimiento y control	Administrador de proyectos
Enfermedades	Bajo	Reducir	Recurso de reemplazo	Administrador de proyectos
Fallas en el servicio eléctrico	Bajo	Reducir	Generador eléctrico y UPS	Departamento de infraestructura
Robos de equipos	Bajo	Reducir/aceptar	Contrato de seguro contra robo	Departamento de infraestructura
Inexperiencia con la tecnología	Muy Alto	Reducir	Capacitación de personal	Recursos Humanos
Trabajos no programados	Alto	Reducir	Reasignación a los desarrolladores	Departamento de desarrollo
Resistencia al cambio	Alto	Reducir	Capacitación de personal	Recursos Humanos
Pérdida de personal clave	Alto	Reducir	Recurso de reemplazo	Administrador de proyectos

4.7. Propuesta de mejora continua

Dentro de la compañía para el mantenimiento y mejora de los sistemas que se desarrollan e implementan, se cuenta con la “Política de Gestión de Cambio” para solicitar ya sea, un nuevo sistema o la mejora de alguno ya existente.

Los usuarios deben de llenar la documentación requerida por parte del departamento de Tecnología Información(TI) para poder gestionar la solicitud, el cual pasa por un proceso de análisis para su autorización antes de proceder con dicho requerimiento.

Para iniciar una gestión deben de llenar el formato de MDA (Ver Anexo 3) junto con el primer formato de Gestión de Cambios llamado Solicitud de Cambios (Ver Anexo 4)

La política de Gestión de Cambio está basada en el siguiente ciclo que se observa a continuación:

4.7.1 Ciclo de actividades para el desarrollo e integración de cambios a aplicativos o sistemas

POLITICA DIVISIONAL DE GESTIÓN DE CAMBIOS DE TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN

Ciclo de actividades para el desarrollo e integración de cambios a aplicativos o sistemas:

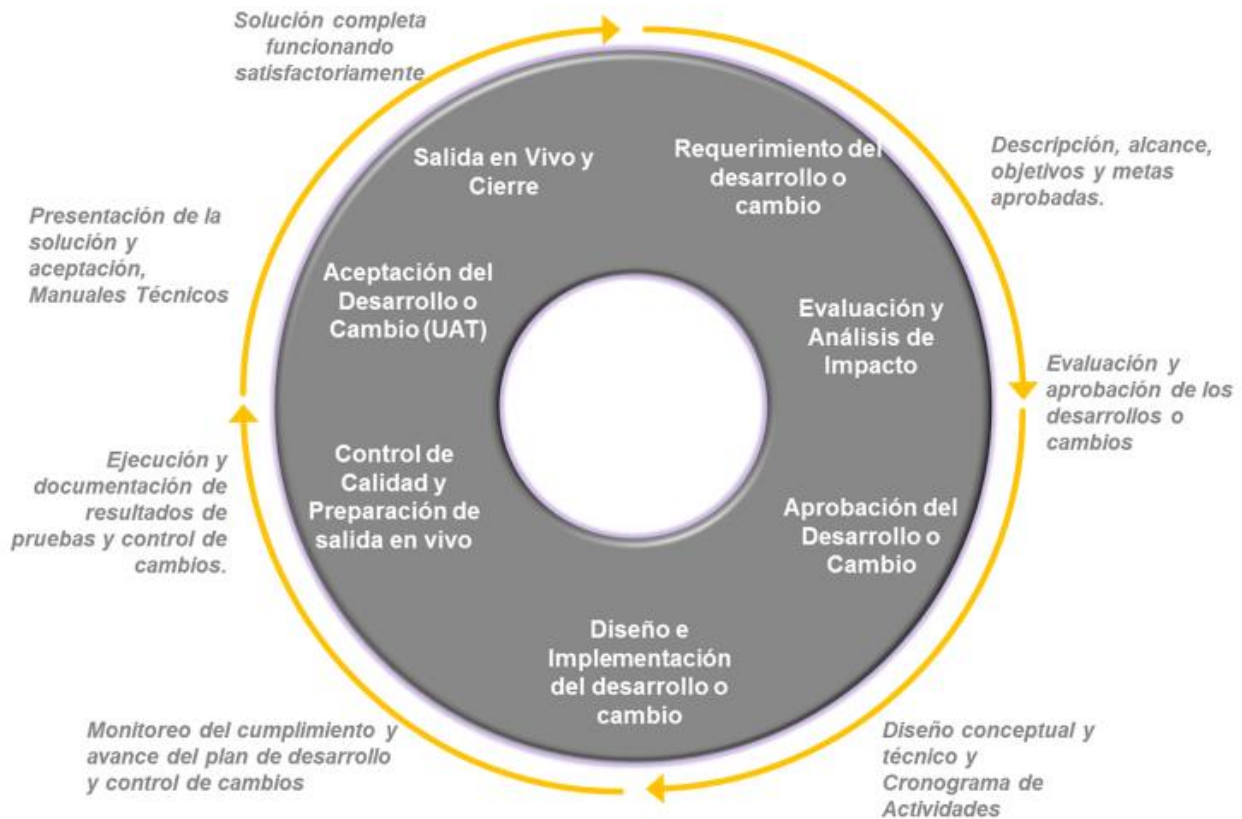


Figura 4.7.1. Ciclo de actividades de cambios a aplicativos o sistemas

Fuente: (CMI, 2015)

Cada fase el proyecto cuenta con formatos que tanto los usuarios que solicitan como el departamento de Tecnología Información deben de llenar, en la figura 4.7.2 se puede observar los formatos con que cuenta el ciclo

4.7.2. Listado de formatos o templates

POLITICA DIVISIONAL DE GESTIÓN DE CAMBIOS DE TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN

Listado de Formatos o templates

Fase del Proyecto	Formato
Requerimiento del Desarrollo o cambio Evaluación y análisis de impacto Aprobación del desarrollo o cambio	Solicitud de Cambios (Request For Change)
Diseño e implementación del desarrollo o cambio	Diseño de la Solución y Cronograma de actividades Aprobación de cambios Bitácora de Cambios
Control de Calidad y Preparación de Salida en Vivo/Aceptación del desarrollo o cambio	Pruebas de Diseño y Aceptación –DIP UAT
Salida en Vivo y Cierre	Aceptación y Cierre del Proyecto

Figura 4.7.2. Listado de formatos o templates

Fuente: (CMI, 2015)

A continuación se detalla los formatos que se deben llenar por parte de la política de Gestión de Cambio.

4.7.3. Solicitud de cambios

El formato de Solicitud de Cambios (Ver Anexo 4) es el primer documento que la operación(usuarios) deben de llenar junto con la MDA para proceder con la solicitud y que deberán ser entregado al departamento de TI.

Una vez que se recibe el documento se procederá con el análisis de la solicitud para evaluar si es factible o no realizarlos, de no ser factible se reporta a la operación y se explica los motivos por los cuales ha sido rechazada la solicitud dando por cerrado el requerimiento, de ser factible se

procede con la elaboración del cronograma de las actividades y tiempos que se demoraría realizar cada una de ellas para completar el requerimiento.

Una vez detallada cada actividad con tiempo se llena el segundo formato (Ver Anexo 5) por parte de TI el cual tiene como finalidad indicar a la operación cuando iniciaría y finalizaría el requerimiento e indicar los involucrados en la solicitud.

4.7.4. Diseño de la solución y cronograma de actividades

El Diseño de la Solución y Cronograma de Actividades (Ver Anexo 6) es el siguiente documento que hay que completar por parte del departamento de TI, este documento tiene como finalidad establecer los Hitos y Establecer los tiempos del Cronogramas de Actividades que se elaboró.

4.7.5. Formato de aprobación de cambios

El formato de Aprobación de Cambios (Ver Anexo 7) llenado por el departamento de TI, tiene como objetivo la aprobación de que todos los cambios que se establecieron durante la creación del cronograma fueron completados, antes de iniciar las Pruebas de Diseño y Aceptación –DIP UAT para posterior ser validadas y aceptadas por la operación.

4.7.6. Bitácora de cambios

La Bitácora de Cambios (Ver Anexo 8) tiene como finalidad llevar el registro de todos aquellos cambios que se establecieron durante la creación del cronograma de actividades, así como el registro de aquellos cambios que surjan de las Pruebas de Diseño y Aceptación –DIP UAT.

4.7.7. Pruebas de diseño y aceptación –DIP UAT

Las Pruebas de Diseño y Aceptación –DIP UAT (Ver Anexo 9) son llenadas por parte de la operación y entregadas al departamento de TI, en la cual detallan si todas las actividades que se establecieron en el cronograma se desarrolló, la operación establece escenarios de pruebas para certificar el funcionamiento de lo solicitado en el requerimiento, mientras se detecten errores en la UAT por parte de la operación no se puede pasar a la última fase de Aceptación y Cierre.

4.7.8. Aceptación y cierre del proyecto o modificación

La Aceptación y Cierre del Proyecto o Modificación (Ver Anexo 10) es el último formato de la Gestión de Cambio, después de haber sido satisfactoria las pruebas de Diseño y Aceptación – DIP UAT, con este documento se da por cerrado el requerimiento solicitado por la operación concluyendo el ciclo del desarrollo del nuevo sistema o el cambio en uno existente.

Cualquier nueva solicitud que surja después de la entrega de este documento se tomara como un nuevo requerimiento iniciando nuevamente el ciclo de gestión de cambio.

CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- Después de realizar un análisis detallado utilizando diferentes técnicas para la obtención de datos se identificaron tres causas fundamentales que están afectando el control de inventario. Como primera causa: Les toma demasiado tiempo y requiere de mucha gente la toma del inventario físico; como segunda causa se presentan muchos errores en el conteo manual del producto; y como tercera causa, el personal tiene dificultades para identificar el producto.
- Después de haber realizado varias visitas con la finalidad de analizar los requerimientos técnicos en conjunto con el proveedor de la tecnología RFID, se identificó que se necesitarían dos lectores de RFID de 915 MHZ, una fuente para cuna múltiple, dos antenas para intemperie, dos cables 9.1 m para conexión IF2, dos arneses de montaje para antenas, tres HandHeld modelo mc9190 con lector RFID, mil quinientas etiquetas RFID, también se debe desarrollar un software a medida para interpretar las lecturas de los dispositivos RFID, se necesitara desarrollar una función en el ERP de la compañía que lea los datos del desarrollo a medida y contabilice los movimientos de inventario que este le envíe.
- Una de las principales ventajas de esta tecnología es la reducción de tiempos y de personal, minimiza el error humano y la disposición en tiempo real de la información, como desventajas su alto costo y la interferencia en la lectura de las etiquetas con algunos metales lo cual es posible mitigar utilizando estantes sin base metálica.

5.2. Recomendaciones

- Como recomendación realizar una capacitación previa a la implementación acerca de la tecnología RFID al personal que estará involucrado, con la finalidad de que estén más familiarizados con la tecnología a implementar.
- Se recomienda que la instalación del hardware la realice una firma especializada en la instalación de esta tecnología RFID, que cuente con más de cinco años de experiencia que la respalden, mostrando casos de éxito de implementación de esta tecnología en otras empresas.
- Realizar un entrenamiento especializado para cada usuario que tendrá contacto con el sistema, simulando escenarios que representen la carga normal de trabajo del proceso de despacho y toma de inventario físico, esto ayudara al usuario a familiarizarse con la tecnología, desarrollando su lógica para enfrentarse con obstáculos de día a día en los procesos, ayudando a minimizar los errores durante la implementación.
- Se recomienda mantenerse en constante comunicación con los proveedores del hardware para obtener el apoyo necesario durante y después de la implementación, con el fin de agilizar los procesos de renovación de equipo y gestión de garantías con el fin de certificar la transparencia de la implementación.
- Se recomienda documentar los procesos a realizar en caso de desastre, lo cual ayudara a los usuarios a saber que deben hacer en caso de que no se pueda llevar a cabo el proceso de forma automatizada, esto puede evitar retrasos a gran escala dentro de la cadena de suministros.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFÍA

Bowersox, D. (2007). *Administración y Logística en la Cadena de Suministro*. México: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA.

Catriel sistemas de almacenajes. (1991). Obtenido de <http://www.catrielestanterias.com.ar/racks.html>

CMI. (2015). *Portal Gente*. Obtenido de <https://performancemanager8.successfactors.com/login?company=CMICorpP>

Cruz Colón, Y. (7 de 7 de 2010). *Gerencia y Liderazgo Estrategico*. Obtenido de Gerencia y Liderazgo Estrategico: <http://gerenciayliderazgoestrategico.blogspot.com/2010/07/el-inventario-y-su-importancia-dentro.html>

CVOSOFT. (s.f.). Obtenido de http://www.cvosoft.com/sistemas_sap_abap/recursos_tecnicos_abap/que_es_sap_introduccion_sap.php#introduccion-a-sap

DeConceptos.com. (2017). Obtenido de <http://deconceptos.com/tecnologia/molino>

Deming, W. (1989). *Calidad, Productividad y Competitividad*. Madrid: Diaz de Santos.

elika para el consumidor. (18 de 03 de 2013). Obtenido de elika para el consumidor: http://www.elika.eus/consumidor/es/preguntas_piensos.asp

Grupo VICTOR. (15 de 5 de 2014). Obtenido de Grupo VICTOR: <http://www.grupovictor.com/ws/noticias/127-%C2%BFqu%C3%A9-es-una-ensacadora.html>

Hernández, Sampieri. et al. (2010). *Metodología de la investigación*. México: McGraw Hill.

- Hernández, Sampieri. et al. (2014). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw-Hill.
- M. Vallhonrat, J., & Corominas, A. (1991). *Localización, distribución en planta y manutención*. Gran Via de les Corts Catalnes, 594: MARCOMBO, S.A.
- Márquez González, G. (28 de 9 de 2015). *Geteopolis*. Obtenido de Geteopolis: <http://www.gestiopolis.com/importancia-del-control-de-inventarios-en-las-empresas/>
- Martínez Pedrós, D., & Milla Gutiérrez, A. (2012). *Introducción al plan estratégico*. Madrid, ES: Ediciones Díaz de Santos.
- Matías Mauriño, N., Nahuel Ponce, L., & Ezequiel Salinas, J. (2014). *Los pibitos bien piolas*. Obtenido de <http://controladoreslogicosprogramables.blogspot.com/>
- Max, M. (2005). *Fundamentos de Administración de Inventarios (1ª ed.)*. Colombia: Norma.
- Menendez, K. (25 de 8 de 2016). *Ing. Agropecuaria*. Obtenido de Ing. Agropecuaria: <http://elagrofc.blogspot.com/2016/08/silos.html>
- Pérez Porto, J. (2009). *Definicion*. Obtenido de <http://definicion.de/logistica/>
- Portillo, J., Bermejo, A., Bernardos, A., & Martínez, I. (2008). *tecnología de identificación por radiofrecuencia (RFID): aplicaciones en el ámbito de la salud*. Madrid: Fundación madri+d para el Conocimiento.
- Revoluciones industriales*. (s.f.). Obtenido de *Revoluciones industriales*: <http://www.revolucionesindustriales.com/maquinasindustriales/montacargas>
- Rojas Soriano, R. (2013). *Guia para realizar Investigaciones Sociales*. Plaza y Valdes.

Rubio Ferrer, J., & Villarroel Valdemoro, S. (2012). *Gestión y pedido de stock*. Madrid, ES: Ministerio de Educación de España.

Serna Gómez, H. (2006). *Conceptos básicos. En Servicio al cliente*. Panamericana editorial Ltda.

Significados. (s.f.). Obtenido de <https://www.significados.com/codigo-de-barras/>

Silvestrini Ruiz, M., & Vargas Jorge, J. (2008). Obtenido de <http://ponce.inter.edu/cai/manuales/FUENTES-PRIMARIA.pdf>

Sotiris, Z. (2000). *Supply Chain Management*. BPR HELLAS SA.

Splaine, S. (2008). *Hacking Exposed Linux: Linux Security Secrets & Solutions*. New York: McGraw-Hill Osborne Media.

Tamayo y Tamayo, M. (2003). *El Proceso de la Investigación Científica*. Balderas 95: LIMUSA, S.A de C.V.

Trespalacios Gutiérrez, J., Vázquez Casielles, R., & Bello Acebrón, L. (2005). *Investigación de Mercados*. International Thomson Editores.

Vidal Holguín, C. (2005). *Fundamentos de Gestión de Inventarios*. Santiago de Cali, COLOMBIA: Universidad del Valle – Facultad de Ingeniería.

ANEXOS

Anexo 1



Anexo 2

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA

Propuesta de implementación de almacenes inteligentes aplicando la tecnología RFID para la gestión de inventario en las plantas de alimentos, realizada en el municipio de Puerto Cortes, Honduras en el mes de diciembre del año 2016.

Por favor a continuación lea cada una de las siguientes afirmaciones y marque la casilla que estime conveniente.

No. de Encuesta: _____ Sexo: _____ Edad: _____ Fecha: _____

1. ¿Cree que la automatización en la gestión de inventarios optimizaría la ejecución de los procesos?

- Si
- No

2. ¿Cuáles son los inconvenientes más comunes a la hora de realizar el inventario físico?

- Toma demasiado tiempo
- Debe subirse a los racks
- Involucra bastante personal
- Errores en el conteo manual
- Dificultades para identificar el producto
- Al personal nuevo le toma tiempo adaptarse a los procesos.

3. ¿Cómo evalúa los procesos de inventario en la empresa en el último trimestre?

- Excelente
- Bueno
- Aceptable

4. ¿Conoce el termino o concepto de RFID?

- Si
- No

5. ¿Considera importante que se automaticen los procesos de despacho e inventario físico para garantizar la disponibilidad de los productos en el almacén?

Si

No

6. ¿Qué tipo de productos considera usted, se utilizan con mayor proporción en los despachos?

Producto terminado

Materias primas

7. ¿Qué nivel de importancia le daría a la indisponibilidad en el inventario?

Alto

Regular

Bajo

8. ¿Considera usted que al implementar un control automatizado en el almacén se mitigaría los errores en los despachos?

Si

No

9. ¿Considera usted que al implementar un control automatizado en el almacén se mitigaría los errores en las tomas de inventario físico?

Si

No

10. ¿Considera usted que debería implementare un modelo automatizado de gestión de inventarios?

Si

No

Anexo 3

MDA

DIVISION INDUSTRIAL PECUARIA		Código GE-FO-0701-025
		Versión 01-000
		Actualización N/A
SOLICITUD DE USUARIO Y/O ACCESOS A SISTEMAS		Emisión
		Página 1 de 1

	<input type="checkbox"/> DIP <input type="checkbox"/> DIPGUAV <input type="checkbox"/> DIPGUAT <input checked="" type="checkbox"/> DIPH <input type="checkbox"/> DIPE <input type="checkbox"/> DIPOS <input type="checkbox"/>	
--	---	--

INFORMACIÓN DE LA SOLICITUD: _____		<input type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> BAJA
Fecha de Solicitud:	_____	Ubicación física del centro: _____
Nombre del Solicitante:	_____	Departamento: _____
Puesto:	_____	Puesto: _____
Medio de Contacto:	<input checked="" type="checkbox"/> E-mail: _____	<input type="checkbox"/> Teléfono: _____
Nombre Autorizador (*):	_____	
E-mail del Autorizador:	_____	

Aplicativo	Módulo, Pantalla, o Rol	Privilegios, o Transacciones	Empresa

Tipo de Acceso:	<input type="checkbox"/> Indefinido <input type="checkbox"/> Temporal	Desde: _____	Hasta: _____
-----------------	--	--------------	--------------

Justificación y Descripción del Servicio que se solicita:	_____
---	-------

DETALLE DE ACCESOS OTORGADOS: _____	<i>(PARA SER COMPLETADO POR EL GESTOR DE SEGURIDAD)</i>
Fecha ejecución:	_____

COMPROMISOS Y CONDICIONES SOBRE SERVICIOS:
Los privilegios no son transferibles entre las personas. Cada persona a la cual se le ha asignado un servicio es responsable por el uso que se haga de éste y podrá deducirse responsabilidades por aplicación inadecuada de estos.

Firma quien propone *:	Firma de Aprobación (*):	
_____	_____	
Firma de usuario Final: _____		
Gestor de Seguridad:	Firma: _____	Fecha: _____
	Nombre: _____	

(*) De acuerdo a la Matriz de Aprobación MDA.

Anexo 4

Solicitud de Cambios (Request For Change)

POLITICA DIVISIONAL DE GESTIÓN DE CAMBIOS DE TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN

Solicitud de Cambios (Request For Change)

Operación País:		Dirección Requiriente	
Nombre de Aplicativo		Nuevo desarrollo	
		Solicitud de mejora	
Nombre del proyecto o cambio:		Fecha de solicitud:	
Prioridad			
Descripción del proyecto/Requerimiento:			
Nombre del patrocinador:		Puesto	
Nombre representante líder funcional		Puesto	
Operaciones Impactadas		Indique las Operaciones Impactadas	
Direcciones o Área Impactadas		Indique las Direcciones Mayormente Impactadas	
Objetivo principal:			
Alcance			
Beneficios o metas esperadas:			
Fecha para tener listo requerimiento:			
¿Existe relación con otra División? Cuál?			
¿Relación con CMI?			
Principales riesgos			
Criterios de Aceptación			
Consideraciones especiales			
Aprobaciones			
(f) Líder Funcional	(f) Patrocinador	(f) MDA TI	(f) MDA TI
(f) MDA TI	(f) MDA TI		
MDA TI: Evento >> Cambios o mejoras a los aplicativos o reportes. Desarrollos			

Anexo 5

Evacuación y Análisis de Impacto

EVALUACION Y ANALISIS DE IMPACTO -VALIDACION TI	
Implicaciones técnicas del requerimiento	
Factibilidad técnica	<i>Es factible el cambio</i>
Horas estimadas para el requerimiento:	
Lider Técnico Asignado	
Fecha inicio desarrollo:	Fecha finalización desarrollo:
Fecha de pruebas:	Fecha puesta en producción
Estrategia de marcha atrás	

Aprobaciones según MDA TI

Anexo 6

Diseño de la Solución y Cronograma de Actividades

POLITICA DIVISIONAL DE GESTIÓN DE CAMBIOS DE TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN

Diseño de la Solución y Cronograma de Actividades

Describa el diseño:

Defina Hitos:

Establezca Cronograma de Actividades

Defina metodología para seguimiento de avances.

Establezca protocolo de comunicación de avances y resolución de diferencias

Anexo 7

Formato de Aprobación de Cambios

POLITICA DIVISIONAL DE GESTIÓN DE CAMBIOS DE TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN

Formato de aprobacion de Cambios (deberá firmarse una hoja por cada sesión de cambios)

Operación País:

Nombre del Proyecto:

Aplicativo:

Líder Técnico a cargo:

Cambio	Requerido por	Fecha	Justificación	Aprobado por TI	Aprobado por Operación	Incidencia en plan
--------	---------------	-------	---------------	-----------------	------------------------	--------------------

Aprobado Operación según
Política

Aprobado TI según Política

Anexo 8

Bitácora de Cambios

POLITICA DIVISIONAL DE GESTIÓN DE CAMBIOS DE TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN

Bitácora de Cambios (Solution Manager)

Operación País:

Nombre del Proyecto:

Aplicativo:

Líder Técnico a cargo:

Fecha	Hora	Orden	Md.	Titular	Proyecto	Descripción

Anexo 9

Pruebas de Diseño y Aceptación –DIP UAT

POLITICA DIVISIONAL DE GESTIÓN DE CAMBIOS DE TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN

Fase: Control de Calidad y Preparación de arranque

Formato: Prueba de Aceptación del Usuario (User Acceptance Testing – UAT)

Las pruebas de aceptación del usuario o User Acceptance Testing (UAT) son realizadas para asegurar que el sistema satisface las necesidades, como fueron especificadas por la operación o el negocio, en los requerimientos funcionales y provee confianza para su uso.

De igual forma esta fase busca identificar y exponer posibles defectos y comunicar todos los temas que puedan afectar la apropiada implementación de los desarrollos y cambios a los sistemas.

Generales

Fecha:	
Sistema:	
Nombre del Proyecto:	
Operación País:	
Patrocinador:	
Líder Funcional:	
Líder Técnico:	
Representante del área usuaria:	
Usuarios:	

Propósito del Documento

Este documento tiene como propósito definir el plan y alcance de las actividades de Aceptación del Usuario haciendo énfasis en los siguientes objetivos:

- Definir el alcance del UAT (User Acceptance Test)
- Definir las necesidades de información para preparar el plan de testeo
- Definir el ambiente y las herramientas necesarias para ejecutar el testeo

- Definir los escenarios, los casos de testeo y las corridas que formarán parte del mismo
- Definir las actividades que se requieren para la ejecución del testeo
- Comunicar a todos los responsables afectados de las tareas que serán ejecutadas
- Validar que la solución presentada cumple con criterios de aceptabilidad
- Obtener aprobación por parte de los usuarios, el representante del área usuaria y del líder funcional para el arranque y salida en productivo de los diseños y cambios definidos para el sistema.

La aprobación de este documento implica que los revisores han confiado en los resultados obtenidos durante las pruebas ejecutadas y que los diseños y cambios ejecutados son elegibles para la implementación y salida en vivo en un ambiente productivo.

Pruebas de Aceptación de Usuario –Metodología

1. Las pruebas deberán ser ejecutadas por el representante del area usuaria y los usuarios finales que defina el Líder Funcional.
2. Los usuarios deberán ejecutar todas las pruebas defidas y acordadas por el Lider Funcional y el Lider Técnico. El avance de los resultados de las pruebas deberán trasladarse frecuentemente al Lider Funcional por parte del Líder Técnico.
3. Los usuarios debérrán reportar defectos e incumplimiento con las expectativas acordaddas al Lider Técnico para que éste documento y coordine su solución. Estos incidentes deberán describirse, priorizarse y monitrearase por el Lider Técnico.
4. Los resultados deberán querdar debidamente documentados.
5. Cuando el resultado de las pruebas sea conforme se deberá firmar la aceptación del resultado respectivo.

Criterio (s) de Aceptación

[Liste los aspectos que deben cumplirse para la aceptación de los desarrollos o cambios]

Alcance

[Describa lo que estará dentro del alcance de estas pruebas y lo que quedará fuera de las mismas]

- **Dentro del Alcance del User Acceptance Testing (UAT):**

- **Fuera del Alcance del User Acceptance Testing (UAT):**

Factores de éxito

[Describa lo que debe tenerse en cuenta para una ejecución exitosa de la fase de pruebas]

El éxito en la ejecución del presente UAT, dependen de lo siguiente:

Equipo para las pruebas

No	Nombre del usuario	Rol	Responsabilidades
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			

Referencias documentales a considerar

Indique los documentos relacionados a estas pruebas que deben considerarse y cumplirse, ejemplo, Política, Normativa, Procedimiento, MDA, etc.

No	Nombre del Documento	Origen	Autorizante	Versión	Año
1.					
2.					
3.					

Data para ejecutar las pruebas

[Liste la información o data requerida previo a la ejecución de las pruebas]

Terceras partes o externos en la ejecución de las pruebas

[Liste personal externo a la empresa que estará de alguna forma participando en las pruebas y su rol dentro de las mismas]

Requerimiento de Recursos

[Describe la infraestructura, comunicaciones y data necesaria para ejecutar las pruebas]

Hardware

•

Software

•

Data

•

Conectividad

•

Otros

•

Actividades y Programa de Trabajo

Actividad	Deadline
<i>Determinar el equipo de pruebas</i>	
<i>Definir el plan de pruebas</i>	
<i>Definir casos o escenarios de pruebas</i>	
<i>Obtener la data para ejecutar las pruebas</i>	
<i>Ejecución de pruebas</i>	
<i>Identificación y resolución de defectos e inconsistencias</i>	
<i>Aceptación de los resultados y firma (sign-off)</i>	

Casos o situaciones de prueba

[Describe los casos y pruebas a desarrollarse]

Esta UAT deberá ser firmada por el representante del área usuaria, usuarios que estuvieron en las pruebas y el Líder Funcional.

Versión No.	Fecha	Nombre	Título	Firma
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				

Anexo 10

Aceptación y Cierre del Proyecto o Modificación

POLITICA DIVISIONAL DE GESTIÓN DE CAMBIOS DE TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN

Aceptación y Cierre del Proyecto o Modificación

Operación País:	DIPGUA	Dirección Requiriente
Nombre de Aplicativo	SAP	Nuevo desarrollo
		Solicitud de mejora
Nombre del proyecto:		Fecha de solicitud:
Descripción del proyecto/Requerimiento		
Nombre del patocinador:		Puesto
Nombre del Representante del área usuaria		Puesto
Nombre representante líder funcional		Puesto
Objetivo principal:		
Alcance		
Criterios de Aceptación		
Aceptación		

Por este medio aceptamos la entrega del desarrollo/cambio al sistema XXX conforme a los requerimientos y necesidades planteadas.

(f) Representante Area Usuaría

(f) Líder Funcional

(f) Patrocinador