



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y
ADMINISTRATIVAS
CARRERA GESTIÓN EMPRESARIAL INTERNACIONAL**

TEMA:

**ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD EN LA IMPLEMENTACIÓN DE
UN SOFTWARE LOGÍSTICO PARA UNA EMPRESA AÉREA**

AUTOR:

Segura Aguilar, Cristian Oswaldo

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de
INGENIERO EN GESTIÓN EMPRESARIAL INTERNACIONAL**

TUTOR:

Ing. Carrera Buri, Félix Miguel Mgs.

Guayaquil, Ecuador

09 de Septiembre del 2019



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS
CARRERA GESTIÓN EMPRESARIAL INTERNACIONAL

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación, fue realizado en su totalidad por **Segura Aguilar, Cristian Oswaldo** como requerimiento para la obtención del título de **Ingeniero en Gestión Empresarial Internacional**.

TUTOR

f. _____

Ing. Carrera Buri Félix Miguel MGS.

DIRECTORA DE LA CARRERA

f. _____

Ing. Cevallos Hurtado Gabriela Elizabeth MGS.

Guayaquil, 09 de Septiembre del 2019



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS
CARRERA GESTIÓN EMPRESARIAL INTERNACIONAL

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, **Segura Aguilar Cristian Oswaldo**

DECLARO QUE:

El Trabajo de Titulación, **Análisis de factibilidad en la implementación de un software logístico para una Empresa Aérea** previo a la obtención del título de **Ingeniero en Gestión Empresarial Internacional** ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, 09 de Septiembre del 2019

EL AUTOR

f. _____
Segura Aguilar Cristian Oswaldo



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS
CARRERA GESTIÓN EMPRESARIAL INTERNACIONAL**

AUTORIZACIÓN

Yo, **Segura Aguilar Cristian Oswaldo**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, **Análisis de factibilidad en la implementación de un software logístico para una Empresa Aérea**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, 09 de Septiembre del 2019

EL AUTOR:

f. _____
Segura Aguilar Cristian Oswaldo



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS
CARRERA GESTIÓN EMPRESARIAL INTERNACIONAL**

REPORTE DE URKUND

The screenshot displays the URKUND interface with the following information:

URKUND	
Documento	CRISTIAN SEGURA TESIS FINAL.docx (D55037560)
Presentado	2019-08-26 20:33 (+02:00)
Presentado por	cris_seg18@hotmail.com
Recibido	felix.carrera01.ucsg@analysis.urkund.com
Mensaje	Tesis final Mostrar el mensaje completo

3% de estas 45 páginas, se componen de texto presente en 2 fuentes.

The interface includes a navigation bar at the bottom with icons for home, search, and other functions.

AGRADECIMIENTO

Le agradezco en primer lugar a Dios quien me brindo de su guía para sobresalir en los momentos más difíciles de la carrera, de fuerza espiritual que tanto necesite y quien me abrió los caminos necesarios para llegar hasta este logro. También agradezco al segundo pilar fundamental que son mis padres y mis hermanos, por haberme dado su apoyo incondicional, sus consejos y la fuerza que necesitaba para seguir adelante para jamás rendirme y haber hecho de mí un hombre de principios y valores.

Al resto de mi familia y amigos que de una u otra manera me han dado su mano cuando lo necesitaba, la voz de aliento necesario para recordarte y alentarte a cumplir los objetivos como persona y estudiante. A los profesores quienes me han impartido de sus conocimientos y experiencia para crecer intelectualmente. Mi tutor Ing. Félix Carrera, que gracias a su ayuda pude sacar adelante la tesis a pesar de las diferentes adversidades que se presentaron. Finalmente, agradecer a la institución que me acogió en esta etapa de la vida como estudiante y que me ha brindado todas las facilidades para cultivar mi conocimiento y crecer como profesional.

Cristian Oswaldo Segura Aguilar

DEDICATORIA

La presente tesis se la dedico a Dios, mis Padres Oswaldo Segura y Mercede Aguilar que con la bendición del señor me han podido brindar los recursos para poder estudiar a pesar de muchas dificultades económicas que se presentaron en el camino, además que me enseñaron principios y valores para poder ser una persona de bien. También se la dedico a mis hermanos Paul y Nicole Segura que en cada momento estuvieron conmigo para darme la voz de aliento y el amor necesario para no decaer. Finalmente se la dedico a mi seres queridos que no podrán verme cumplir con el objetivo que resulto ser muy duro, pero que me bendicen desde el cielo, donde se, están felices de ver que he cumplido con la meta.

Cristian Oswaldo Segura Aguilar



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS
CARRERA GESTIÓN EMPRESARIAL INTERNACIONAL

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

ING. GABRIELA ELIZBETH CEVALLOS HURTADO MGS.
DIRECTORA DE CARRERA

EC.CESAR ENRIQUE FREIRE QUINTERO MGS.
COORDINADOR DEL ÁREA

ING. FERNANDO ANDRÉS PAREDES ALCÍVAR MGS.
OPONENTE



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS
CARRERA GESTIÓN EMPRESARIAL INTERNACIONAL**

CALIFICACIÓN

CRISTIAN OSWALDO SEGURA AGUILAR

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN	2
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
ANTECEDENTES	5
JUSTIFICACIÓN	6
OBJETIVOS	7
Objetivo General	7
Objetivos Específicos.....	7
CAPITULO I	8
Marco Teórico	8
Antecedentes	8
Sistemas de Planificación de Recursos Empresariales	9
Características de un ERP.....	10
Estructura de un Sistema ERP	12
Conectividad de un ERP	13
Servidor Físico (On-premise).....	13
Servidor Virtual.....	14
Servicios en Línea SaaS.....	15
Metodologías en la Implementación de un ERP	17
Enfoque de Ejecución	17
Implementación ERP Big Bang	18
Implementación ERP Modular	19
Implementación ERP Por Procesos	19
Metodología ABC y ABCD	20
Marcos Establecidos por el Proveedor del Sistema.....	23
ASAP	23
Metodología AIP de SAP	23
AIM (Applications Implementation Methodology)	24
Microsoft Dynamics Sure Step up	24
Inserción de un Software Logístico al ERP	24

Lenguajes de definición de datos DDL.....	25
Lenguaje de manipulación de datos DML	25
Lenguaje de control de datos DCL	25
Oracle	26
Características de Oracle	26
Características de ADB.....	27
Base de Datos Oracle	27
La Capa Física	27
La Capa lógica	28
Los Tablespaces y los Datafiles	28
Segmentos, Extensiones y Bloques	29
El esquema de la Base de Datos	31
Arquitectura de Oracle	32
Instancia Oracle	33
El Área Global del Sistema (SGA).....	34
El Área Global de Programas (PGA).....	36
Variables	37
Variable	37
Operacionalización de las Variables	37
Análisis del Marco Teórico.....	37
CAPITULO II	41
Metodología.....	41
Diseño de la Investigación	41
Tipo de Investigación - Enfoque	43
Alcance de la Investigación	46
Población.....	48
Muestra	49
Técnica de Recogida de Datos.....	49
Análisis de Datos	51
CAPITULO III	54
Resultados	54

Análisis de resultados	54
Frecuencias de Ingresos.....	55
Frecuencias de Egresos	58
Índice de Rotación	62
Análisis de obsoletos	67
Ítems sin Rotación Mayor a un año	69
Diferencia de Inventarios: Faltantes y Sobrantes	71
Tendencia de Inventarios.....	73
Días de Ingreso a Bodega	74
CAPITULO IV	76
Análisis Financiero	76
Análisis de VAN	78
Método Promedio.....	78
Método Incremento Porcentual.....	79
Método Formula Pronóstico Excel.....	80
Método de Mínimos Cuadrados.....	81
Análisis ROI.....	82
CONCLUSIONES	83
RECOMENDACIONES	85
REFERENCIAS.....	87

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Modelo de series relacionada con la Frecuencia de Ingresos	55
Tabla 2. Modelo de series relacionada con la Frecuencia de Egresos	59
Tabla 3. Modelo de series relacionada con la Índices de rotación	63
Tabla 4. Cantidad de obsoletos por año expresado en miles.....	67
Tabla 5. Ítems sin movimiento a partir de un año	70
Tabla 6. Cuadro de diferencias de inventario general	71
Tabla 7. Tendencia de Inventarios	73
Tabla 8. Tiempos de ingreso por número de ítems - Importación	75
Tabla 9. Tiempos de ingreso por número de ítems – Compras Locales.....	75
Tabla 10. Flujo de caja – método promedio	78
Tabla 11. Flujo de caja – método incremento porcentual	79
Tabla 12. Flujo de caja – formula pronóstico	80
Tabla 13. Flujo de caja – método mínimos cuadrados	81
Tabla 14. Análisis ROI	82

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Estructura de un ERP.....	12
Figura 2. Arquitectura de un software como servicio	16
Figura 3. Modelo ABC de la Implementación de un ERP.....	21
Figura 4. Implantación de Sistemas Empresariales: Clasificación ABCD.....	21
Figura 5. Métodos alternos para implantar un ERP.....	22
Figura 6. Estructura de una base de datos.	29
Figura 7. Relación entre bloques, extensiones y segmentos.	30
Figura 8. Jerarquía del almacenamiento de una base de datos.....	33
Figura 9. Arquitectura de base datos Oracle.....	34
Figura 10. Operacionalización de las Variables	37
Figura 11. Ejemplo de Diseño no experimental.	43
Figura 12. Gráfico de dispersión de Frecuencias de Ingresos	56
Figura 13. Forecast de las Frecuencias de Ingresos.....	57
Figura 14. Gráfico de dispersión de Frecuencias de Egresos.....	60
Figura 15. Forecast de las Frecuencias de Egresos.....	61
Figura 16. Gráfico de dispersión de índices de rotación.....	64
Figura 17. Forecast de índices de rotación.....	65
Figura 18. Gráfico de obsoletos.....	68
Figura 19. Grafico ítems sin rotación.....	70
Figura 20. Gráfico de las diferencias de inventario vs inventario total.	72
Figura 21. Gráfico de Tendencias de Inventarios.	74

RESUMEN

En este proyecto se busca investigar si resulta rentable tanto financiero como operativo, implementar un sistema de códigos de barras por medio de un software llamado RFgen. La funcionalidad de este sistema es que asocia los movimientos sistemáticos de ERP con los movimientos físicos en tiempo real de software RFgen mediante el escaneo de un código de barras, este código de barras se encuentra en cada ítem lo que facilitara la trazabilidad y rastreabilidad de cada producto permitiendo así un mejor control de inventarios. El objetivo es Analizar la mejora de los procesos logísticos en bodega, mediante la implementación de un software logístico, para establecer políticas de control de proceso e inventarios, en cuanto a la metodología para esta investigación se utilizó un enfoque cuantitativo con un alcance correlacional-explicativo y un diseño no experimental, adicional como población se tomó todas las bodegas de la compañía para recabar la información, con tipo de datos secundarios y con un corte longitudinal. En cuanto a los resultados se observó que existe gran cantidad de errores y problemas lo que repercute en altas perdidas económicas. Como conclusión se estableció que en base a los resultados es viable la implementación para aumentar la productividad y la eficiencia en los procesos de la cadena logística como son los ingresos, almacenamiento y despachos (picking, packing y shipping), en cuanto a la parte financiera el proyecto arrojó buenos indicadores que sustentan la viabilidad, cabe mencionar que este proyecto está dirigido para empresas grandes con un tipo de logística compleja que manejan gran cantidad de transacciones y con varias rutas de distribución.

Palabras Claves: RFgen, códigos de barras, trazabilidad, rastreabilidad, picking y logística.

ABSTRACT

This project seeks to investigate whether it is profitable both financially and operatively, to implement a barcode system through RFgen software. The functionality of this system is that it associates the systematic movements of ERP with the physical movements in real time of RFgen software by scanning a barcode, this barcode is found in each item which will facilitate the traceability of each product allowing a better inventory control. The objective is to analyze the improvement of the logistic processes in the warehouse, through the implementation of a logistic software, to establish process control policies and inventories, as for the methodology for this research a quantitative approach was used with a correlational-explanatory scope and a non-experimental design, additional as a population, all the company's warehouses were taken to collect the information, with secondary data type and a longitudinal cut. Regarding the results, it was observed that there are a large number of errors and problems that have an impact on high economic losses. In conclusion, it was established based on the results that the implementation is feasible to increase productivity and efficiency in the processes of the logistics chain, such as revenue, storage and shipping (picking and packing), in terms of the financial part the project produced good indicators that support the viability, it is worth mentioning that this project is aimed at large companies with a complex type of logistics that handle a large number of transactions and with several distribution routes.

Keywords: RFgen, traceability, barcode, picking, logistics and ERP.

RÉSUMÉ

Dans le cadre de ce projet, on cherche à déterminer si un système de codes à barres, appelé RFgen, est rentable sur le plan financier et opérationnel. La fonctionnalité de ce système est qu'il associe les mouvements systématiques des ERP aux mouvements physiques en temps réel du système RFgen en scannant un code à barres, ce code à barres se trouve dans chaque article, ce qui facilite la traçabilité de chaque produit, permettant ainsi un meilleur contrôle des stocks. L'objectif est d'analyser l'amélioration des processus logistiques en entrepôt, par la mise en place d'un logiciel logistique, pour établir des politiques de contrôle de processus et d'inventaires, en ce qui concerne la méthodologie de cette enquête, une approche quantitative a été utilisée avec une portée corrélative-explicative et un design non expérimental, la population supplémentaire a pris toutes les caves de la société pour recueillir des informations, avec type de données secondaires et avec une coupe longitudinale. En ce qui concerne les résultats, on a constaté qu'il y avait beaucoup d'erreurs et de problèmes, ce qui se répercutait sur des pertes économiques importantes. En conclusion, il a été établi qu'il était possible, sur la base des résultats obtenus, de mettre en œuvre des mesures visant à accroître la productivité et l'efficacité des processus de la chaîne logistique tels que les recettes, le stockage et les bureaux (picking, packing et shipping), en ce qui concerne la partie financière du projet, il y a de bons indicateurs qui soutiennent la viabilité, il faut mentionner que ce projet est destiné aux grandes entreprises avec un type de logistique complexe.

Mots Clés: RFgen, ERP, code à barres, picking, logistique, Traçabilité

INTRODUCCIÓN

El desarrollo tecnológico ha ido creciendo de forma continua y acelerada, es por eso que muchas empresas dentro de su presupuesto, planificación financiera y estratégica, tienen como punto relevante el desarrollo de nuevas tecnología e implementación de sistemas, que permitan agilizar procesos que antes se los realizaba manualmente o utilizaban procesos que poco a poco se han ido desactualizado o también han quedado como obsoletos.

Toda empresa tienen como objetivo seguir creciendo en sus operaciones, inversiones y tener más cobertura en el mercado, siendo cada vez más difícil administrar y gestionar toda la información que se genera a través de cada proceso interno.

Para generar una ventaja competitiva mayor respecto a sus competidores es necesario mejorar cada proceso en la cadena de valor haciendo más eficiente los procesos y generando los menores costos posibles, debido aquello muchas empresas han optado por utilizar un sistema ERP, ya que cada organización empresarial se encuentra integrada por varios departamentos que manejan una información diferente pero que en su conjunto se encuentra ligada estrechamente, un sistema ERP les va ayudar a manejar una información a la mano, eficaz y confiable, permitiéndoles analizar, controlar y tomar decisiones de una manera más rápida.

La compañía de aeronaves maneja actualmente una sistema ERP el cual se ha desarrollado muy bien en la operatividad de la compañía en los últimos 19 años desde que se puso en marcha el sistema JD EDWARDS de Oracle, pero que ha tenido ciertas eventualidades en los proceso de bodega en estos últimos años debido a su crecimiento en sus actividades, la propuesta de tesis se trata de la implementación de un software logístico que se integre al ERP, permitiendo que se automatice todo los procesos de las bodegas.

Este software se llama RFgen es un sistema que utiliza un código de barras, el cual es escaneado o conocido comúnmente como “pistoleo” mediante un aparato electrónico, este sistema va a trabajar en forma conjunta con el ERP JD EDWARDS, asociando los movimientos sistemáticos de ERP con los movimientos físicos en tiempo real de software RFgen, esto quiere decir que por medio del dispositivo electrónico se escanea el código de barras del ítem, se realiza la transacción y toda esta información que resulta de este proceso pasa desde la base de datos de RFgen a JD EDWARDS almacenándose en una sola base de datos todo este proceso resulta más dinámico que hacerlo de una forma convencional o tradicional, ya que este proceso se realiza en vivo no es necesario estar en la oficina a ciegas para realizar todo un proceso que la situación lo demande.

En el capítulo I del marco teórico se analizara en detalle que es un sistema ERP cuáles son sus principales características, la estructura de un ERP, los tipos de conectividad que tiene los ERP a un servidor, sitio en la que se aloja la base de datos que es el cerebro del sistema también se detallara las diferentes metodologías para implementar el sistema y como se realiza la inserción o fusión de los dos sistemas, software logístico dentro del ERP.

El ERP JD EDWARDS posee una base de datos Oracle y para entender cómo van a operar estos dos sistemas es necesario adentrarse en la base de datos Oracle, ver que es, su funcionalidad, sus características, el esquema de la base de datos, la arquitectura Oracle.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad la empresa maneja un sistema ERP llamado JDE EDWARDS, este sistema fue implementado en el año 2000 el cual ha ido actualizándose conforme avanza la tecnología y los procesos gestión empresarial el cual más adelante se verá en detalle las características de un sistema ERP, pero es relevante enfatizar las característica de Adaptación e Integración; esto quiere decir que el sistema es dinámico permite adaptarse a los diferentes procesos administrativos y de gestión que una empresa posee, además que permite integrarse con diferentes programas o software para mejorar la gestión.

En cuanto al problema en sí, los ERP no son perfectos y poseen ciertos limitantes en cuanto a especializarse en una tarea específica como planificación, proceso de puerto o procesos de mantenimiento, procesos de picking etc. los cuales son suplidos por otros software que complementan su trabajo, de manera general los software de especialización van a trabajar en conjunto con ERP.

El sistema de planificación de recursos empresariales ERP opera de manera correcta, es decir recopila la información exacta en el momento exacto, la centraliza en una sola base de datos lo que permite que esté al alcance de cualquiera que necesite la información, integra todos los departamentos de una empresa, pero para que todo esto ocurra es necesario que una o varias personas alimenten la información en el sistema, el inconveniente inicia cuando las transacciones diarias son muchas y se necesita un mayor tiempo para completar los registros satisfactoriamente pero va a llegar a un punto en el que colapsara, esto implicara que se ingrese información errónea y que desencadene en otros problemas más graves, ya que como se manifestó anteriormente esta información va a viajar a través de todos los módulos de toda la cadena de valor.

Debido a esto, se identificó que en la bodega de repuestos y materiales el ERP fue suficiente en su operación hasta ese momento, pero en la actualidad debido a que la empresa va creciendo año a año, se van adquiriendo más aeronaves, equipos y maquinarias; las transacciones son

muchas y el personal no alcanza a manejar toda esta información a tiempo, lo que ha causado que haya falta de stock y retrasos en los despachos de repuestos y materiales generales.

ANTECEDENTES

Como se mencionó en el planteamiento del problema, la naturaleza del ERP no es recopilar la información de manera automatizada en el momento justo y en tiempo real, debido a la gran cantidad de transacciones y la falta de un software que te permita automatizar los procesos de bodega a derivado los problemas de retraso en las distribución y falta de stock.

La falta de tiempo derivada de los problemas de ingresar la información al sistema, hace que no se cumplan los procesos de inventarios o no se realicen inventarios continuamente como: inventarios cíclicos y generales, por lo general dependiendo las políticas del departamento de inventarios, estos se los puede realizar trimestral mensual y anual.

Otro factor de análisis que se evidencio es que la bodega no maneja ubicaciones ni lote, lo cual resulta una labor muy difícil para el bodeguero en el momento de realizar el surtido o picking (término usado comúnmente logística), el identificar donde se encuentra físicamente el artículo requerido que en base a la experiencia o memoria sabe dónde encontrarlo, además que se manejan muy tradicionalmente usando una hoja de papel que detalla los ítems a despachar, siendo susceptible a cometer equivocaciones, todo esto generan pérdida de tiempo y tiempos muertos.

En cuanto a la distribución, provoca inconsistencias y errores en los despachos de repuestos y materiales, así como retrasos en los tiempo de entrega, no se respeta las políticas de inventarios como los son el FEFO, ya que resulta difícil identificar cuál es el lote más viejo.

Otro de los problemas por mencionar, es que al no manejar un inventario real provoca que se realice un mal cálculo en la planificación, derivándose en posibles stocks outs o falta de stocks ya que la información para realizar el proceso de aprovisionamiento se la toma del sistema, el mismo que indica que existe disponibilidad pero físicamente ya no hay existencias. El otro

escenario es que por sistema no hay ningún disponible y en el físico se encuentra que hay saldos y al realizar el aprovisionamiento de inventario provocaría exceso de stock, derivándose a tener inventario muerto o inventario sin movimiento por años incurriendo en gastos innecesarios de mantenimiento y almacenamiento e inclusive en la pérdida total de mercadería.

JUSTIFICACIÓN

La propuesta de este trabajo de investigación es la implementación de un software que ayude a automatizar los procesos de logística mediante códigos de barras conocido como RFgen. Este software trabaja por medio de un dispositivo electrónico en forma de pistola que escanea los códigos de barras con un láser de largo alcance, el cual alimenta la información de la base de datos de RFgen y mediante una interface esta información viaja a la base de datos central del ERP que es donde se almacena toda la data.

Varias empresas tienen problemas en las operaciones logísticas y control de inventarios o simplemente quieren incrementar la eficiencia en la velocidad al momento de realizar surtido sin aumentar el margen de error. Para el primer punto los errores se traducen en cargas de trabajo excesivo y excesivo recorrido dentro de la bodega para realizar una operación normal, errores de distribuciones que repercuten en devolución de mercadería, errores de registros, desorganización de la bodega y falta de etiquetado para identificar los productos. En cuanto a segundo punto las empresas cada vez buscan tener gran eficiencia en los despachos, bajos costos por unidad despachada y un mejor servicio al cliente, reduciendo al mínimo el inventario.

El sistema RFgen va a ayudar a organizar de mejor manera los ítems y va a permitir tener identificados los repuestos y materiales con todos los parámetros señalados, además que se va a tener una mejor trazabilidad de los artículos, ya que no es necesario ir al escritorio abrir el programa ERP JD EDWARDS buscar el código, ir a la aplicación, colocar el código y que este arroje la información que necesitamos, basta con tener el dispositivo de

RFgen, escanear el código de barras del producto y realizar la transacción que se desee.

Este sistema tiene la consigna de dinamizar la cadena logística desde los ingresos, almacenamiento y egresos de los repuestos y materiales, ya que solo se necesita generar el código de barras por medio del RFgen realizar la verificación física, realizar el ingreso al sistema, luego almacenar y cuando se requiera el egreso de los ítems es escanea el código de barras y se coloca las cantidades a egresar. Todo este ágil proceso va a evitar que se generen incrementos en los costos de almacenamiento, se eleven los costos por falta de stock, se retrasen los tiempos de ingreso de inventario por órdenes de compra o transferencias, retrasos en los despachos y este a su vez generaría retrasos en los mantenimientos de las aeronaves. Es importante ya que los inventarios son muy sensibles y necesitan ser controlados correcta e eficientemente, con el análisis se espera conocer cómo va mejorar los procesos que influyen en la rentabilidad de la compañía.

OBJETIVOS

Objetivo General

Analizar la mejora de los procesos logísticos en bodegas de repuestos y materiales a través de la implementación del software RFgen para establecer políticas de control de proceso e inventarios.

Objetivos Específicos

- Automatizar los procesos lógicos de bodega mediante la implementación del software logístico para optimizar los tiempos de respuesta.
- Mejorar los índices de repuestos sin movimiento mediante el análisis de rotación de inventarios para reformular futuras planificaciones de adquisición.
- Elaborar un modelo de control procesos e inventario a partir de los resultados obtenidos en la investigación para lograr mejora continua.

CAPITULO I

Marco Teórico

Antecedentes

El principal objetivo de este trabajo de investigación es el análisis de la factibilidad en la implementación de un software o sistema heterogéneo especializado en el área o modulo logístico que va a alimentar el sistema central ERP y que van a trabajar de manera conjunta para mejorar los procesos de la bodega de Repuestos de una empresa Aérea que se encargar de prestar servicios de fumigación y transporte. Siendo importante establecer procesos de mejora en la operativa de la bodega, ya que inventario es uno de los bienes más sensibles de la empresa y que sin un adecuado manejo las faltas de esta, podría causar grandes pérdidas económicas a la empresa.

Antes de enfrascarnos en el problema central y objetivo establecido para resolver la problemática que actualmente existe en bodega, es necesario saber los diferentes temas que se abarcan el sistema de gestión antes para tener una idea más clara de cómo opera este sistema logístico que se integrara al ERP actual de la empresa. El ERP es un software que integra toda la información que cada departamento genera diariamente por efecto de su operación y que la almacena en una sola base de datos, para que esta pueda ser usada por los departamentos.

A continuación se dará una definición más técnica definida por diferentes autores, así como sus características, las estructuras que la conforman, los tipos de conectividad, las metodologías que se emplean para la instalación del sistema, los beneficios y desventajas y se explicara la inserción del software logístico al ERP.

Se definirá lo que es una base de datos Oracle, ya que es un pilar fundamental dentro de un ERP y software logístico, siendo el lugar donde se van almacenar todos los datos, se detallara las características, la

estructurada, esquema y arquitectura una base de datos. Y finalmente se hablar del software logístico RFgen.

Sistemas de Planificación de Recursos Empresariales

A continuación, se verá las siguientes definiciones de ERP de diferentes autores:

Un Sistema ERP es un conjunto de herramientas que integra los departamentos y funciones de una empresa a través de un único sistema informático. Funciona con una sola base de datos, permitiendo a los distintos departamentos compartir información y comunicarse entre sí. (León A, 2008).

“ERP (Enterprise Resource Planning o Sistema de Planificación de Recursos Empresariales) es un sistema de planificación de los recursos y de gestión de la información que, de una forma estructurada, satisface la demanda de necesidades de la gestión empresarial.” (Luis Muñiz González, 2010).

Los ERP son sistemas de software cliente–servidor modulares que proveen soporte para la integración de los procesos de negocio y por ende también las áreas claves funcionales de las empresas. Es una solución de software que facilita el intercambio de datos, la planeación de negocios y la toma de decisiones. (Martinez Itzy D, Zavala. B, Rivera, 2010).

Básicamente, un ERP se define como una aplicación informática que automatiza e integra tanto los procesos del manejo de un negocio, así como, la producción y distribución; es decir, se trata de un programa de software integrado que permite a las empresas evaluar, controlar y gestionar, fácilmente, el negocio, sea este de bienes o servicios. (Godfrey Glenn, 2009).

Características de un ERP

El sistema ERP ha estado en constante desarrollo, debido a los avances tecnológicos y la difusión de internet, lo que ha brindado un gran avance en la gestión empresarial al poder aprovecharse las ventajas derivadas de sus principales características (Asociación Española de Contabilidad y Administración de Empresas, 2007). A continuación se podemos señalar las características más destacadas:

Tecnología Cliente-Servidor

Como se va a detallar más adelante el ERP no funciona de por sí solo, este sistema trabaja en conjunto con una base de datos en la que se almacenan todos los datos generados por las transacciones que realizan en los diferentes departamentos que integran la empresa, esta data se almacena en un servidor la cual es procesada y distribuida a los diferentes agentes (clientes) que necesiten la información. Este gran avance representa una importante diferencia con relación a las versiones antiguas del ERP, haciendo que la complejidad de la administración se dificulte.

Tecnología Abierta

Para la instalación de este sistema se pueden utilizar diferentes plataformas, sistemas operativos, bases de datos y hardware, ya que las especificaciones no están establecidas estrictamente para que este sistema opere, esto quiere decir que la empresa es libre de utilizar las herramientas que más le convengan.

Estandarización

Esta característica significa que este sistema se puede modificar, diseñar e implementar en cualquier tipo de organización, no está establecido para un sector específico

Modularidad

Los ERP esta conformados con varios módulos representando a cada área que conforma una empresa, por ejemplo tenemos el área financiera, contable, administrativa, logística, compras, entre otras)

Capacidad de Adaptación

Cada empresa tienen una modo distinto de gestión y de administración, esto significa que el sistema ERP está diseñado para pueda acoplarse ampliamente a la gestión que pueda desempeñar una unidad de negocio, grupo corporativo, empresas de diferentes sectores y empresas de distintas nacionalidades, según las necesidades requeridas.

Orientación a los Procesos de Negocio

ERP se enfoca en mejorar cada uno de los procesos que ocurren a lo largo de la cadena de valor optimizando los recursos, optimizar tiempos, reducción de costos y elimina operaciones innecesarias evitando redundar en las procedimientos. A diferencia de sus antecesores que se enfocaban en solo en la trazabilidad del producto.

Flexibilidad

La implantación de un ERP lleva indirectamente a la reingeniería de procesos, ya que para la implementación se analiza cada uno de los procesos de las diferentes áreas pudiendo modificar los procesos de trabajo ya establecidas por la organización, en dichos análisis en muchos de los casos se descubre que ciertos procesos no crean valor siendo necesario la eliminación y estableciendo mejora de procesos.

Integración

Como se mencionó en anteriores acotaciones, la información que se recoge se almacena en una sola base de datos reduciendo la duplicación de documentos o de información, además que da acceso a la obtención de informes en tiempo real, permitiendo establecer procesos de trabajos comunes para los distintos departamentos de la organización.

Estructura de un Sistema ERP

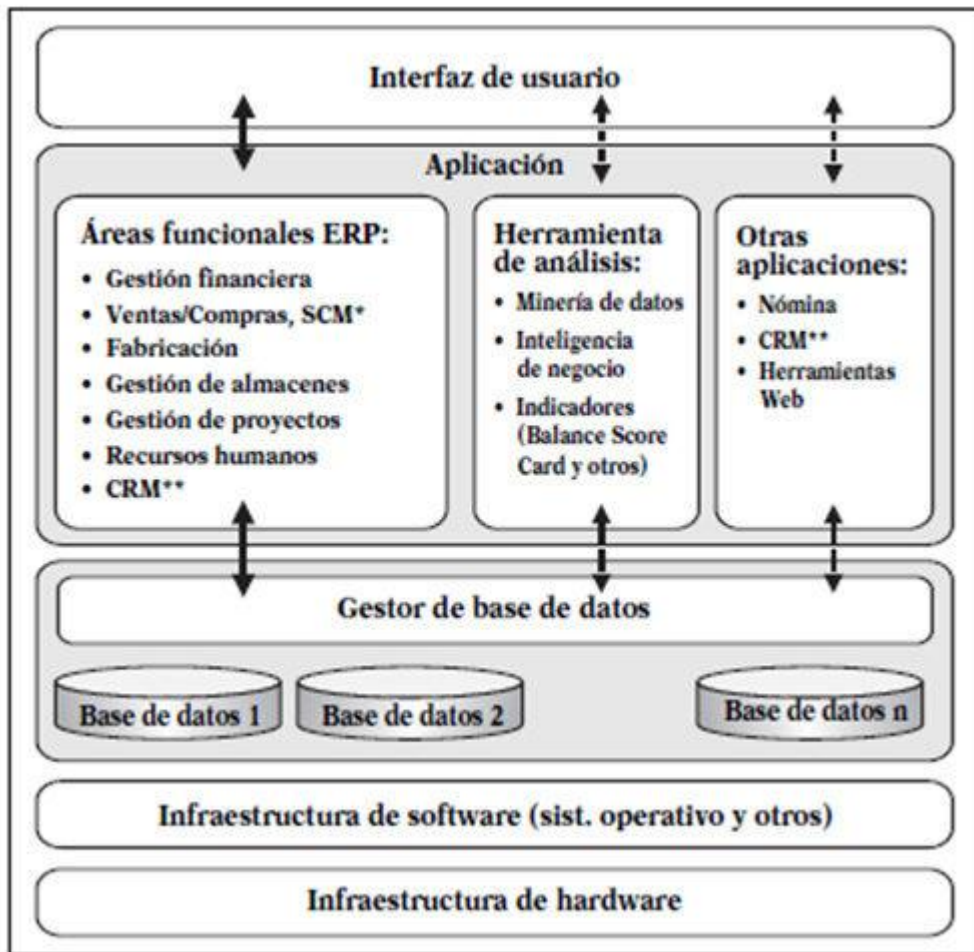


Figura 1. Estructura de un ERP. Adaptado de: Asociación Española de Contabilidad y Administración de Empresas, 2017.

En la estructura de un sistema ERP (Asociación Española de Contabilidad y Administración de Empresas, 2007), se pueden distinguir los siguientes componentes:

1. Infraestructura de hardware y comunicaciones. Viene determinado por los requisitos mínimos del fabricante del ERP y por cómo la empresa desea proteger sus datos y procesos como copias de seguridad, recuperación frente a pérdidas de información etc.
2. Infraestructura de software. En la actualidad, los sistemas operativos predominantes para las aplicaciones de negocio son: Windows, Unix, en distintas versiones, AS/400 y Linux.

3. Gestor de base de datos o base de datos. Existe una gran diversidad debido al volumen de los datos como a las formas de almacenar, proteger y dar soporte a la aplicación de negocio.
4. Aplicación. Este componente proporciona la funcionalidad requerida por el usuario, por ello, suele requerir de una personalización para modificar el diseño realizado por el fabricante y adaptarse a los requisitos de la empresa usuaria.
5. Interfaz de Usuario. La interfaz suelen responder a una de las siguientes tipologías, según el empleo que el usuario haga de la aplicación:
 - Cliente Estándar. Es una aplicación con toda la funcionalidad que puede estar ejecutando las reglas de negocio o tareas en las áreas funcionales en el mismo ordenador.
 - Cliente Ligero. Es una aplicación diseñada para que el uso de recursos de hardware y comunicaciones se minimice. La tendencia general es que esta aplicación especial sea el navegador web. Con ello se obtienen varios beneficios: no hay que instalar nada adicional, consumo reducido de ancho de banda, posibilidad de usar dispositivos móviles, etc.
 - Aplicaciones de hoja de cálculo. No se suelen considerar como parte del ERP, pero se utilizan las hojas de cálculo especialmente para presentar informes complejos, gráficos, análisis de datos, etc.

Conectividad de un ERP

Servidor Físico (On-premise)

Este servidor se encuentra dentro de un data center. Un Data center es el espacio físico donde se alojan varios servidores, es una construcción de gran tamaño donde se albergan los equipos electrónicos necesarios para mantener una red de computadores, esto es, contar con la energía necesaria, ventilación adecuada y sistemas de seguridad.

Un servidor como su nombre lo indica se encarga de dar servicio, es decir un ordenador a servicio de otro ordenador. Un ejemplo es si tienes un correo electrónico, lo recibes de un servidor de correo electrónico, si quieres navegar en la web para ver videos revisar imágenes, recibes de un servidor web. Existen varios tipos de servidores: servidores web, de correos, proxy, audio y video, chat, groupware, correo, FTP, base de datos y otros. Por lo tanto, sin un servidor no sería posible usar ningún tipo de servicios en internet o en una red interna propia.

Los servidores de bases de datos que se encuentran alojados en el data center de la compañía, estos ordenadores están desarrollados para alojar bases de datos para ser utilizados por uno o más usuarios dentro de la compañía. Otra de las funciones es realizar tareas como análisis de datos, almacenamiento y la manipulación de datos.

Los ERP no trabajan solos este necesita tener una base de datos que permita almacenar la información, esta base de datos se encuentra alojada a un servidor físico, este a su vez se encuentra dentro del data center de la empresa. Un servidor físico demanda muchos gastos, por lo tanto tener un servidor físico implica altos costos, ya que necesitar acondicionar el data center no solo con equipos sino con personal capacitado para administrar, dar mantenimiento a los servidores y dar seguridad. Pero a su vez brinda la confianza a saber que toda tu información se encuentra segura y dentro de la empresa, aunque también es vulnerable a ataques externos. Son perfectos para empresas de gran tamaño que necesitan una alta capacidad de procesamiento y almacenamiento de datos.

Servidor Virtual

Cuando se indica que el ERP se encuentra con interfaz a la nube, se refiere que la nube solo nos provee de la plataforma para almacenar la información que el ERP genera, esto significa que tienes la responsabilidad de manejar el resto como: las pruebas, el desarrollo, la integración y la optimización del software, por eso se caracteriza a la nube por su flexibilidad, dejando a la empresa está totalmente a cargo de la administración de su software. La data no se encuentra físicamente en los

equipos de la empresa a diferencia del servidor físico, se encuentran alojados en una ubicación remota a la cual se accede a través de internet. Este servidor funciona igual que el físico, lo que significa que tiene los mismos componentes

Los beneficios de contar con un ERP que se complementa con un servidor en la nube, son diversos. Estos beneficios se traducen en reducción de riesgos en la inversión, puesto que no tienes que invertir en equipos físicos como hardware, sistemas eléctricos, sistemas de enfriamiento, personal TI altamente capacitado que se encuentre las 24 horas vigilando, dando mantenimiento y administrando los servidores físicos. Evitas posibles daños físicos y catástrofes, las actualizaciones son constantes reduciendo el riesgo de que el sistema quede obsoleto.

Accesibilidad total. Un ERP a tu alcance cuando y donde quieras. Al no depender del servidor físico, el ERP se encuentra en cualquier lugar desde donde quieras trabajar, en cualquier momento y desde cualquier dispositivo.

En resumen, el servicio en la nube incluye todo lo que disponía un ERP tradicional sumando otra serie de beneficios: se acabaron las inversiones en hardware o personal de mantenimiento; paga exclusivamente por lo que uses, sin sobrecostos; sin gastos de electricidad; ahorra en espacio físico; sin riesgos de caídas del servidor o catástrofes; sin temor a pérdidas de información. Y, por supuesto, utiliza tu ERP donde y cuando quieras.

Servicios en Línea SaaS

Antes de definir lo que es SaaS y su funcionalidad, es necesario señalar las diferencias con la nube, si bien los dos tienen el mismo concepto ambos proporcionan un almacenamiento de la data remotamente, la diferencia de SaaS es que la provee con el software mismo.

Dentro de cloud computing existen tres capas que la conforman las cuales se detallan a continuación:

- Infraestructura como servicio
- Plataforma como servicio

- Software como servicio

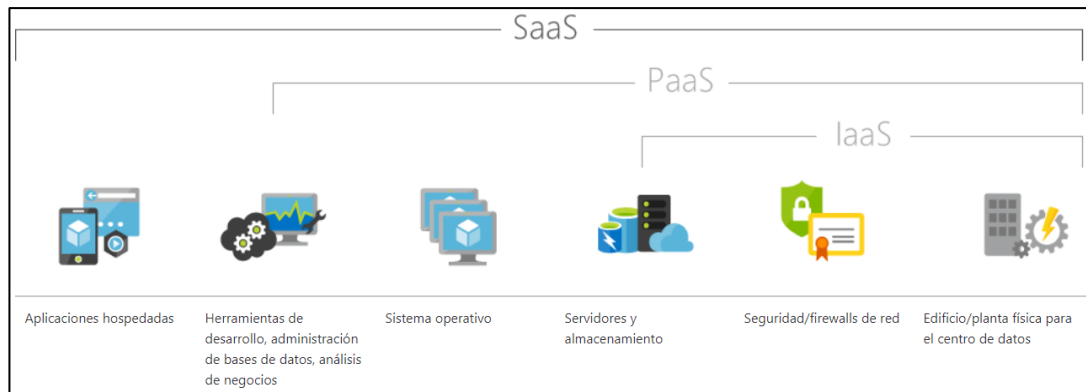


Figura 2. Arquitectura de un software como servicio. Adaptado de: *Microsoft Azure*. Recuperado de: <https://azure.microsoft.com/en-gb/overview/what-is-saas/>

Infraestructura como servicio - IaaS

Esta es la primera capa, en este nivel incluimos lo que serían los servicios de almacenamiento no relacionado, disco, y también los servicios de almacenamiento relacionado, es decir, las bases de datos. Da la posibilidad de acceder a máquinas y a almacenamiento a través de Internet en cuestión de minutos. Lo que vendría a ser el servidor virtual que se detalló anteriormente.

Plataforma como servicio - PaaS

Consideramos el conjunto de plataformas compuestas por uno o varios servidores de aplicaciones y una base de datos (aunque no todas la plataformas incluyen la posibilidad de tener la BBDD) que ofrecen la posibilidad de ejecutar aplicaciones (escritas en los lenguajes que la plataforma soporte) encargándose el proveedor de escalar los recursos en caso de que la aplicación lo requiera. Además el proveedor velará por el rendimiento óptimo de la plataforma, actualizaciones de software, seguridad de acceso, etc. y en algunos casos estas plataformas ofrecen herramientas para que los ISV puedan facturar a los clientes que utilizan sus aplicaciones.

Software como servicio - SaaS

Es el más conocido de los tres niveles del cloud computing y el que suele tener como target al cliente final que utiliza el software para ayudar, mejorar o cubrir algunos de los procesos de su empresa. El SaaS es aquella

aplicación “consumida” por medio de Internet, casi siempre a través del navegador, cuyo pago está condicionado al uso de la misma y donde la lógica de la aplicación como los datos residen en la plataforma del proveedor (“SAAS – SOFTWARE AS A SERVICE”, s/f). En contadas ocasiones es necesario instalar algo en el pc del cliente y si se necesita suele ser alguna plugin o pequeña aplicación a modo de interface para que el usuario pueda interactuar con el sistema. La flexibilidad o escalabilidad de este parte del cloud computing se suele refleja en la facilidad para añadir o quitar usuarios que hacen uso de la aplicación.

Metodologías en la Implementación de un ERP

En la implementación de un ERP una empresa consultora y de investigación de tecnologías de la información señala que el 20% de la implementaciones fracasan y el 80% terminar a destiempo o con un presupuesto superior al establecido inicialmente.

Siendo cada vez más importante integrar todos los procesos que un negocio maneja dentro de un sistema informático y alinear el sistema con la visión que la empresa tiene en un mercado cada vez más competitivo, por lo tanto la investigación a priori de la implementación de ERP es de vital relevancia para que la ejecución sea un éxito (“Teoría y práctica de la implementación del ERP”, 2015).

En las implementaciones de un ERP, dentro de la literatura científica (Cimatic Software, s/f), existen tres métodos de implementación:

- Enfoque de ejecución.
- Metodología ABC y ABCD.
- Marcos establecidos por el proveedor del sistema

Enfoque de Ejecución

Dentro de los procesos de ejecución se subdividen en tres métodos de implementación utilizados en gran parte de las empresas de software, siendo una tarea crítica que requiere de tiempo, pero también es muy

importante para que el funcionamiento a futuro del sistema ERP (Cimatic Software, s/f).

1. Implementación Big Bang
2. Implementación Modular
3. Implementación Por Procesos

Implementación ERP Big Bang

Esta implementación como indica su nombre, se la realiza de manera macro; esto quiere decir que se insertan todos los módulos a la vez siendo necesario ejecutar un solo paso. Tiempo atrás este fue el único método de instalar el software.

Antes de implementar el sistema con el método señalado, los consultores analizan todo el flujo organizacional de la empresa, ayudando en segundo plano con la identificación de desperfectos y las áreas que necesitan ser mejoradas. Con este método todos los módulos del sistema se implementan de forma simultánea a lo largo de toda la organización.

Posteriormente al análisis preliminar se compara con las soluciones y el modo de trabajo del sistema ERP. Se documentan las brechas, quiere decir que se identifica las distancias entre la seguridad de la información que la empresa maneja y las buenas practicas (GAPs), con los requerimientos y la forma de trabajo del sistema. Una vez terminado el análisis GAP se lleva a cabo la personalización del sistema, luego se procede con el entrenamiento a los empleados para que puedan utilizarlo.

Como se mencionó esta fue una de las más populares implementaciones de ERP, pero este método también estuvo asociado a la mayoría de los fracasos en las implementaciones.

Los contras del “Big Bang” fueron, que incremento la complejidad del proceso de implementación, extenuaba a los empleados, atosigaba la dirección de la empresa y a la compañía proveedora con muchísimas tareas que tenían que estar listas dentro del tiempo establecido al inicio de la

planificación, incurriendo en gastos adicionales y en implementaciones improcedentes y con retrasos.

Implementación ERP Modular

Este modelo de inserción fue la más popular en entre todas las metodologías, esta implementación se la realiza de manera progresiva, es decir se implementa un módulo después de haber implementado otro, evitando que el personal se agobie, así como los que direccionan la empresa y los proveedores del software.

Como se mencionó esta implementación es paso a paso y para que se pase al siguiente modulo el primero debe haberse completado con existo, de manera que se puede continuar con el siguiente, por lo general se aplica en organizaciones que no poseen muchos proceso entre los distintos departamentos o cadena de valor.

Una vez completada todas las implementaciones de los módulos, se procede a realizar una interface para que se integren todos los módulos entre sí, lo que cumple con la premisa de un ERP, integrar todos los departamentos en una sola base de datos

Lo cual permite mejorar y desarrollar mejores procesos comerciales siendo la verdadera ventaja que ofrece un ERP, este método resulta económico, reduce tiempos y riesgos, asegura una adecuada ejecución del trabajo del actual ERP.

Implementación ERP Por Procesos

Al tratarse de organizaciones con proceso comerciales importantes esta metodología resulta adecuada. La implementación se propone a un proceso comercial por vez y hasta alcanzar una implementación completa. Procesos típicos son los de cuentas por pagar y cuentas por pagar.

La división de esta implementación en varias fases que cubren cada una todo un ciclo de negocios, se consigue lo mejor de los dos métodos antepuestos, evita el sobre esfuerzo de la Implementación “Big Bang” y no

se cortan ciclos de negocios que ya estaban mecanizados cómo en la implementación “Modular”.

Al tener la empresa ya un ERP u otro software en funcionamiento, el primer proceso se determina por las funciones que deben reemplazarse del caduco sistema, de modo que la empresa pueda seguir operando sin afectaciones. El proceso subsiguiente es incorporar las nuevas funciones que se está implementando, que en su mayor parte son las que justificaron la inversión en tecnología.

Metodología ABC y ABCD

(Wallace & Kremzar, 2002) presentaron el ABC de la implementación de ERP. El concepto deriva del enfoque básico de control de inventarios ABC, que, a su vez, se deduce de la ley de Pareto. En esta técnica, los ítems A son considerados muy significativos, costosos e importantes, motivo por el cual merecen la mayor atención con cuidadosa planificación y control; los ítems B son menos significativos que los A y, por lo tanto, menos tiempo es dedicado a cada uno de ellos; los ítems C son esenciales pero con menor significancia y, por ello, la atención debe ser proporcional a su importancia.

De acuerdo con el enfoque ABC aplicado a la implantación del ERP, el ítem C corresponde con el software y el hardware. Este es esencial, ya que el ERP no puede correr manualmente, pero carece de significancia respecto a los demás elementos. El ítem B es la data, los registros de inventarios, listas de materiales, entre otros, aspectos más significativos y que requieren de mayor atención de la compañía y énfasis gerencial. Finalmente, el ítem A está formado por las personas, el más importante elemento de la implementación, el mismo que, por lo tanto, debe ser gestionado de forma adecuada: las personas deben entender los objetivos y cómo se lograrán, ya que ellas deben cuidar la exactitud y calidad de los datos que ingresan y obtienen.

Elemento	Descripción
A: las personas	El elemento más importante al implementar un ERP es la gente; como parte del proceso de implantación, las personas deben comprender los objetivos y la forma de lograrlos.
B: los datos	Los registros de inventarios, listas de materiales, la contabilidad, entre otros. Requiere la atención de la compañía y pone el énfasis en la gestión.
C: el hardware y el software	Es esencial debido a que un ERP no puede funcionar sin ellos, pero carece de importancia respecto a los demás elementos.

Figura 3. Modelo ABC de la Implementación de un ERP. Tomado de: *ERP: Making it Happen*, por Wallace & Kremzar, 2001.

A mediados de 1970, el uso del término MRP era generalizado; muchas compañías estuvieron insatisfechas con sus aplicaciones, mientras que otras lograron espectaculares resultados. Era obvio que existían profundas diferencias en la manera en que esta herramienta era usada. Para ayudar a enfocar este asunto, Oliver Wight, pionero en este campo, desarrolló la clasificación ABCD.

Clasificación	Descripción
Clase A	Usado efectivamente en toda la compañía; genera significativas mejoras en el servicio al cliente, productividad y costos.
Clase B	Con el apoyo de la alta dirección; utilizado por los mandos medios para lograr mejoras cuantificables de calidad,
Clase C	Operado primariamente como mejores métodos para ordenar materiales; contribuye a una mejor gestión de inventarios.
Clase D	Información inexacta y mal entendida por los usuarios; que proporciona poca ayuda en el manejo del negocio.

Figura 4. Implantación de Sistemas Empresariales: Clasificación ABCD. Tomado de: *ERP: Making it Happen*, por Wallace & Kremzar, 2001.

(Wallace & Kremzar, 2002) propusieron la metodología The Proven Path (el camino seguro), que brinda una forma segura y probada de implantar software ERP. Existen tres razones fundamentales por las que Proven Path es efectivo: (a) está fuertemente alineado con el ABC del ERP (personas, datos y computadoras); prueba de ello es que demuestra una intensa necesidad de educación para las personas; (b) sigue los pasos

lógicos de construcción de un ERP; el Proven Path sincroniza con la estructura de un ERP; y (c) Proven Path está completamente basado en resultados demostrados, debido a que las compañías que emplearon esta metodología de forma estricta resultaron con ERP de clasificación A, sin embargo si quisiera dejarlo a la suerte entonces tiene 50% de posibilidad de tener éxito (clasificación A o B), pero de seguro que si no utiliza Proven Path obtendrá un 100% de probabilidad de fallar (clasificación C o D), debido a que ninguna de las compañías clasificadas como C o D utilizaron Proven Path.

De acuerdo con Davenport (2002), son so las dimensiones fundamentales que diferencian los enfoques de implantación: (a) el tiempo que requiere la implantación y (b) el grado de cambio en el negocio asociado al valor al que aspira la empresa.



Figura 5. Métodos alternos para implantar un ERP. Tomado de: *Una decisión esencial en la implantación de sistemas empresariales*, por Davenport, 2002.

La velocidad de implantación de un ERP depende de los objetivos de la compañía, los plazos o de lo bien que progrese una implantación. Una implantación rápida puede comprender unos pocos meses (por ejemplo cinco), mientras que otras pueden abarcar entre años y una década. Los sistemas empresariales se instalan por razones técnicas o para mejorar la estrategia y la competitividad. La implantación que se funda en lo técnico tiene como fin proporcionar funcionalidad en los sistemas de información esenciales, con el mínimo cambio en los negocios. La implantación estratégica maximiza el cambio positivo en los negocios conjuntamente con

el valor del negocio mismo. La única dimensión que no requiere demasiado esfuerzo es la técnica lenta, en virtud de que el fundamento técnico ofrece poco valor para los negocios (Davenport, 2002).

Marcos Establecidos por el Proveedor del Sistema

Existen metodologías que el fabricante del software ya las establece por default, ya que en base a sus experiencias han ido implementando mejoras en los procesos de implementación, entre los marcos más utilizados son: SAP tiene su ASAP y AIP, Oracle utiliza su AIM y Microsoft Dynamics Sure Step up.

ASAP

ASAP (Accelerated SAP) es una metodología diseñada por el fabricante de Software SAP orientada a agilizar los proyectos de implementación de sus productos. La metodología se basa en la experiencia adquirida por SAP en las su implementaciones. Cada fase está compuesta por un grupo de paquetes de trabajo.

Estos paquetes de trabajo a su vez están compuestos de actividades, y cada actividad está compuesta por un grupo de tareas. Las fases de la metodología ASAP, también conocido como ASAP Roadmap, son las que se enumeran a continuación.

Metodología AIP de SAP

La metodología AIP de SAP para la implementación de SAP Business One está diseñada para llevar a cabo una implementación en alrededor de 50 días, obviamente pensando en una implementación del sistema directo de caja, es decir, sin hacer ninguna modificación al sistema, condicionando al cliente a que se apegue a la funcionalidad que el sistema ofrece. El tiempo estimado no incluye adaptaciones al sistema pero si garantiza una rápida implementación apegada según el proveedor a las mejores prácticas de negocio.

AIM (Applications Implementation Methodology)

Esta metodología, usada por Oracle, es similar a las metodologías tradicionales de administración de proyectos de software. AIM está basada en seis fases: definición, Análisis operacional, Diseño de la solución, construcción, transición, producción.

Microsoft Dynamics Sure Step up

Sure Step es una metodología generada por Microsoft con el fin de cubrir las implementaciones de sus distintas herramientas y que al igual que otras metodologías se alimenta de la experiencia obtenida a través de implementaciones previas.

Esta metodología no sólo cubre la entrega, sino la planeación de la solución así como el proceso de venta. Sure Step se basa en 6 fases: diagnóstico, análisis, diseño, desarrollo, implementación, operación.

Inserción de un Software Logístico al ERP

Para la implementación de un software de gestión primero se debe considerar que las bases de datos, ya que es necesario que el sistema de información que se desea integrar sea compatible con el sistema ERP, esto va a permitir que la adaptación sea un éxito. En este contexto, lograr la compatibilidad del sistema de información con el ERP va a facilitar la migración de datos en gran medida, garantizando un éxito en la gestión de la información.

Este nuevo software de aplicación, va a permitir ampliar las fronteras de un ERP, aumentando sus funciones, complementando y desarrollando las prestaciones que este brinda.

Cuáles serán cargadas en la base de datos y posterior a esto se correrán procesos en el que la información vaya a las tablas maestras de cada módulo.

Para la integración de los dos sistemas el programador usa un software desarrollado específicamente para realizar las inserciones, este software es

SQL server, es un sistema de gestión de base de datos, desarrollado por la empresa Microsoft el cual el lenguaje de desarrollo empleado es Transact-SQL (TSQL), utilizado para manipular y recuperar datos, crear tablas y definir relaciones entre ellas

Este agrupa tres tipos de sentencias con objetivos particulares, en los siguientes lenguajes:

- Lenguajes de definición de datos DDL
- Lenguaje de manipulación de datos DML
- Lenguaje de control de datos DCL

A continuación se describe en mayor detalle los lenguajes

Lenguajes de definición de datos DDL

Es un lenguaje proporcionado por el sistema de gestión de base de datos que permite a los programadores de la misma llevar a cabo las tareas de definición de las estructuras que almacenarán los datos así como de los procedimientos o funciones que permitan consultarlos, siendo un lenguaje de programación para definir estructura de datos.

Lenguaje de manipulación de datos DML

Es un lenguaje proporcionado por los sistemas gestores de bases de datos que permite a los usuarios de la misma llevar a cabo las tareas de consulta o modificación de los datos contenidos en las Bases de Datos del Sistema Gestor de Bases de Datos. Es el lenguaje de manipulación de datos más popular hoy en día, usado para recuperar y manipular datos en una base de datos relacional.

Lenguaje de control de datos DCL

Es un lenguaje proporcionado por el Sistema de Gestión de Base de Datos que incluye una serie de comandos SQL que permiten al administrador controlar el acceso a los datos contenidos en la Base de Datos. Algunos ejemplos de comandos incluidos en el DCL son los siguientes:

- GRANT: Permite dar permisos a uno o varios usuarios o roles para realizar tareas determinadas.
- REVOKE: Permite eliminar permisos que previamente se han concedido con GRANT.

Para finalizar es necesario definir el lenguaje de desarrollo T-SQL.

T-SQL, es el principal medio de interacción con el Servidor, el cual permite realizar las operaciones claves en SQL Server, incluyendo la creación y modificación de esquemas de base de datos, inserción y modificación de datos en la base de datos, así como la administración del servidor como tal. Esto se realiza mediante el envío de sentencias en T-SQL y declaraciones que son procesadas por el servidor y los resultados (o errores) regresan a la aplicación cliente.

Oracle

Es una base en la cual los datos se encuentran almacenados y accesibles según el formato de tablas relacionales. Una tabla relacional tiene un nombre y columnas. Los datos están almacenados en las filas. Las tablas pueden estar relacionadas con otras.

Una BD Oracle está almacenada físicamente en ficheros, y la correspondencia entre los ficheros y las tablas es posible gracias a las estructuras internas de la BD, que permiten que diferentes tipos de datos estén almacenados físicamente separados. Esta división lógica se hace gracias a los espacios de tablas, tablespaces.

Características de Oracle

- Es una herramienta de administración gráfica que es mucho más intuitiva y cómoda de utilizar.
- Ayuda a analizar datos y efectuar recomendaciones concernientes a mejorar el rendimiento y la eficiencia en el manejo de aquellos datos que se encuentran almacenados.
- Apoya en el diseño y optimización de modelos de datos.

- Asistir a los desarrolladores con sus conocimientos de SQL y de construcción de procedimientos almacenados y triggers, entre otros.
- Apoya en la definición de estándares de diseño y nomenclatura de objetos.
- Documentar y mantener un registro periódico de las mantenciones, actualizaciones de hardware y software, cambios en las aplicaciones y, en general, todos aquellos eventos relacionados con cambios en el entorno de utilización de una base de datos.

Características de ADB

- Instalación de nuevos componentes del software
- Interacción con el administrador del sistema
- Garantizar la seguridad del sistema
- Monitorización
- Respaldos
- Prevención de riesgos

Base de Datos Oracle

La base de datos de Oracle tiene una capa lógica y otra física. La capa física consiste de archivos que residen en el disco y los componentes de la capa lógica son estructuras que mapean los datos hacia estos componentes físicos.

La Capa Física

Como se detalló anteriormente, consiste de archivos físicos que se encuentran en los discos. Estos pueden ser de tres tipos diferentes:

- Datafiles: Los data files almacenan toda la información ingresada en una base de datos. Se pueden tener sólo uno o cientos de ellos. Muchos objetos (tablas, índices) pueden compartir varios datafiles. El número máximo de datafiles que pueden ser configurados está limitado por el parámetro de sistema MAXDATAFILES.

- Redo log (de deshacer): Los archivos del tipo redo log almacenan información que se utiliza para la recuperación de una base de datos en caso de falla. Estos archivos almacenan la historia de cambios efectuados sobre la base de datos y son particularmente útiles cuando se necesita corroborar si los cambios que la base de datos ya ha confirmado se han efectuado realmente en los datafiles.
- Control files: Estos archivos contienen información que se utiliza cuando se levanta una instancia, tal como la información de dónde se encuentran ubicados los datafiles y los archivos redo log. Estos archivos de control deben encontrarse siempre protegidos.

La Capa lógica

Esta capa consta de los siguientes elementos:

- Uno o más tablespaces
- El esquema de la base de datos (schema), el cual consiste de objetos como tablas, clusters, índices, vistas, procedimientos almacenados, triggers, secuencias y otros.

Los Tablespaces y los Datafiles

Como se mencionó, una base de datos se encuentra dividida en una o más piezas lógicas llamadas tablespaces, que son utilizados para separar la información en grupos y así simplificar la administración de los datos. Los tablespaces pueden ocupar uno o más datafiles. Si se decide que utilice varios datafiles, el administrador del sistema puede gestionar que éstos queden localizados en discos diferentes, lo que aumentará el rendimiento del sistema, principalmente por la mejora en la distribución de la carga de entrada / salida.

En la figura siguiente se aprecia la diferencia entre estos tres conceptos. Una base de datos de ejemplo contiene tres tablespaces lógicos (parte superior de la figura) que utiliza para almacenar información del sistema, de los datos del usuario y de los índices de las tablas. Asimismo, existen los

espacios físicos (datafiles) que guardan esta información en los diferentes discos disponibles y que se señalan en la parte inferior del dibujo.

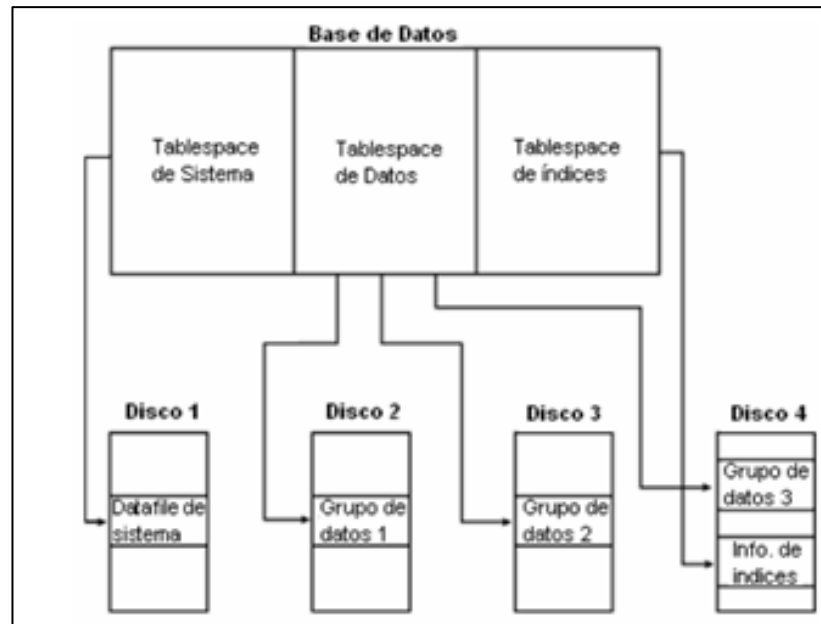


Figura 6. Estructura de una base de datos. Tomado de: *Introducción a la administración de ORACLE*, por ORACLE, s/f.

Segmentos, Extensiones y Bloques

Dentro de los tablespaces y datafiles, el espacio utilizado para almacenar datos es controlado por el uso de ciertas estructuras (ORACLE, s/f); éstas son las siguientes: ver Figura 7

- **Bloques:** Un bloque es la unidad de almacenamiento más pequeña en una base de datos Oracle. Contiene una pequeña porción de información (header) referente al bloque en sí y el resto a los datos que guarda. Generalmente, un bloque de datos ocupará aprox. 2 KB de espacio físico en el disco (asignación típica).
- **Extensiones:** Es un grupo de bloques de datos. Se establecen en un tamaño fijo y crecen a medida que van almacenando más datos. También se pueden redimensionar para aprovechar mejor el espacio de almacenamiento.
- **Segmentos:** Es un grupo de extensiones utilizados para almacenar un tipo particular de datos. Existen cuatro tipos de segmentos: datos, índices, rollback y temporales.

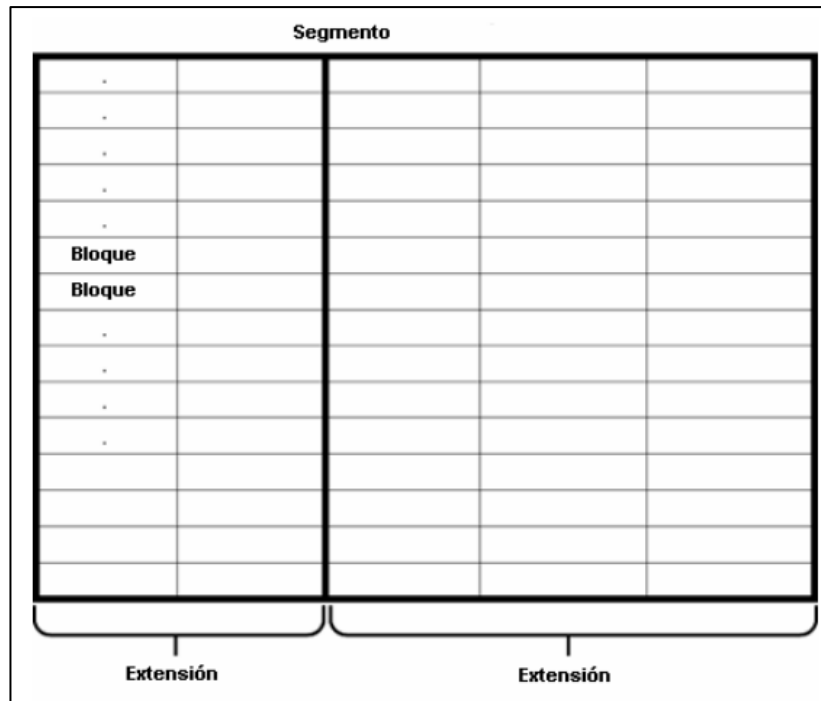


Figura 7. Relación entre bloques, extensiones y segmentos. Tomado de: *Introducción a la administración de ORACLE*, por ORACLE, s/f.

Acontinuacion se detallan los cuatro tipos de segmentos: (ORACLE, s/f)

1. Rollback: Es usado por una transacción que esté efectuando cambios en una base de datos. Antes de modificar los bloques de datos o de índices, el valor anterior se almacena en el segmento de rollback. Permitiendo que el usuario pueda deshacer los cambios realizados. Esto quiere decir que si se ha suscitado algún error se puedan volver a los datos almacenados anteriormente, sin que haya afectado el historial.
2. Índice: Todas las entradas para un índice particular se almacenan dentro de un segmento índice. Si una tabla tiene tres índices, se usan tres segmentos de índices. El propósito de este índice es buscar la ubicación de las filas en la tabla basado en un valor específico.
3. Temporal: Usando una instrucción SQL requiere de un ordenamiento que requiere mucho espacio, se crean en disco segmentos temporales. Ejemplos: CREATE INDEX, SELECT DISTINCT, y SELECT GROUP BY. LOB. Permite almacenar documentos de texto, imágenes, o videos.
4. Datos.

El esquema de la Base de Datos

Un esquema es una colección de objetos lógicos, utilizados para organizar de manera más comprensible la información y conocidos como objetos del esquema (ORACLE, s/f). Una breve descripción de los objetos que lo componen es la siguiente:

- **Tabla:** Este es el medio lógico de almacenar datos dentro de una base de datos Oracle. Estos datos no se almacenan dentro de la base de la tabla de forma cronológica y organizada normalmente. Contienen filas y columnas y se las pueden identificar por un nombre.
- **Cluster:** Es un grupo de tablas almacenadas en conjunto físicamente como una sola tabla que comparten una columna en común. Las filas de un cluster se almacenan basadas en los valores de ciertas columnas. Si a menudo se necesita recuperar los datos de dos o más tablas basado en un valor de la columna que tienen en común, entonces es más eficiente organizarlas como un cluster, ya que la información podrá ser recuperada en una menor cantidad de operaciones de lectura realizadas sobre el disco.
- **Índices:** Es una estructura creada para ayudar a recuperar datos de una manera más rápida y eficiente. Un índice se crea sobre una o varias columnas de una misma tabla, cada una de las entradas para un índice particular se almacenan dentro de un segmento índice, si una tabla tiene tres índices, se usan tres segmentos de índices. El propósito de este índice es buscar la ubicación de las filas en la tabla basado en un valor específico.
- **Vistas:** Esta implementa una selección de varias columnas de una o diferentes tablas. Una vista no almacena datos; sólo los presenta en forma dinámica. Se utilizan para simplificar la visión del usuario sobre un conjunto de tablas, haciendo transparente para él la forma de obtención de los datos.
- **Secuencias:** El generador de secuencias de Oracle se utiliza para generar números únicos y utilizarlos, por ejemplo, como claves de

tablas. La principal ventaja es que libera al programador de obtener números secuenciales que no se repitan con los que pueda generar otro usuario en un instante determinado

- Triggers: Un trigger es un procedimiento que se ejecuta en forma inmediata cuando ocurre un evento especial. Estos eventos sólo pueden ser la inserción, actualización o eliminación de datos de una tabla.
- Proced. Almacenado: Son programas que permiten independizar el manejo de datos desde una aplicación y efectuarla directamente desde el motor de base de datos, disminuyendo así el tráfico de información a través de la red y mejorando el rendimiento de los procesos implementados mediante estos programas.

Arquitectura de Oracle

La Arquitectura general de Oracle consiste de varios procesos corriendo en la máquina donde reside la instancia, más los espacios de memoria dedicados a ejecutar procesos específicos o al almacenaje de información de cada proceso y la base de datos física propiamente, con sus archivos de control, de datos y de transacciones.

La base de datos tiene una jerarquía interna de almacenamiento, la cual esta agrupada lógicamente en Tablespaces. Este puede estar constituido de dos o más segmentos y cada segmento consta de al menos un Extent el cual es un conjunto bloques adyacentes. Cada vez que crecen los segmentos se adiciona un Extent al segmento. Finalmente de un bloque, que es la unidad más pequeña usa para operaciones read-write.

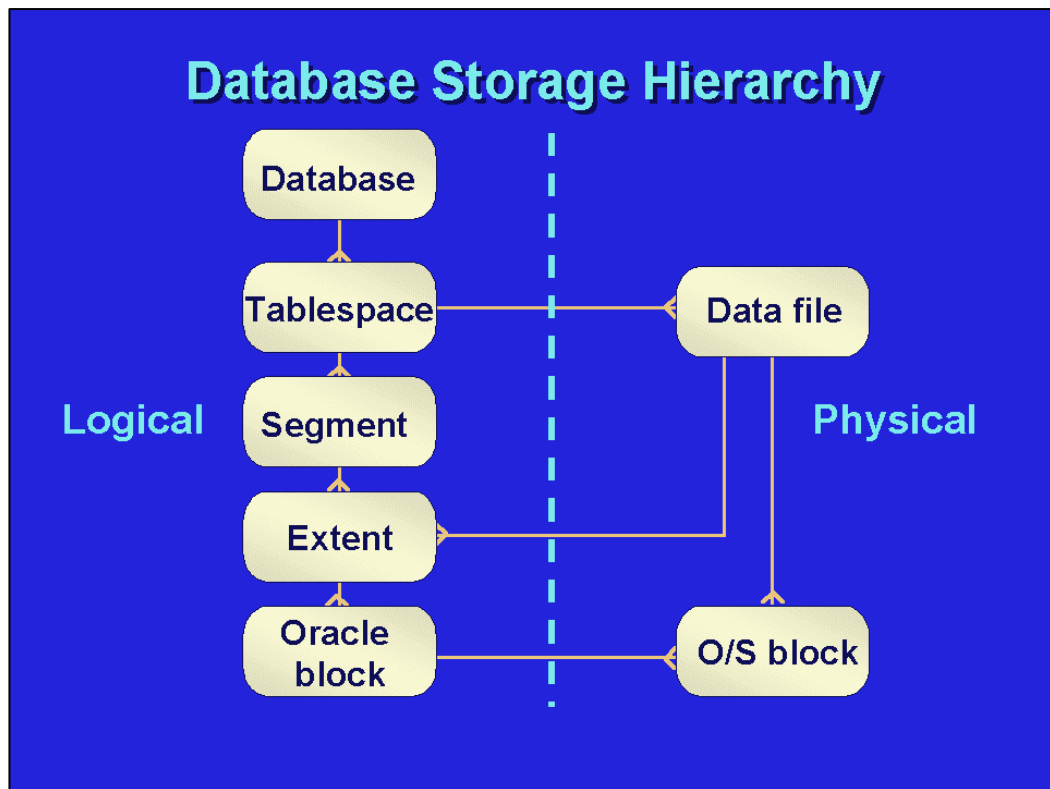


Figura 8. Jerarquía del almacenamiento de una base de datos. Tomado de: *Introducción a la administración de ORACLE*, por ORACLE, s/f.

Instancia Oracle

Una instancia de Oracle está conformada por varios procesos y espacios de memoria compartida que son necesarios para acceder a la información contenida en la base de datos. La instancia está conformada por procesos del usuario, procesos que se ejecutan en el background de Oracle y los espacios de memoria que comparten estos procesos.

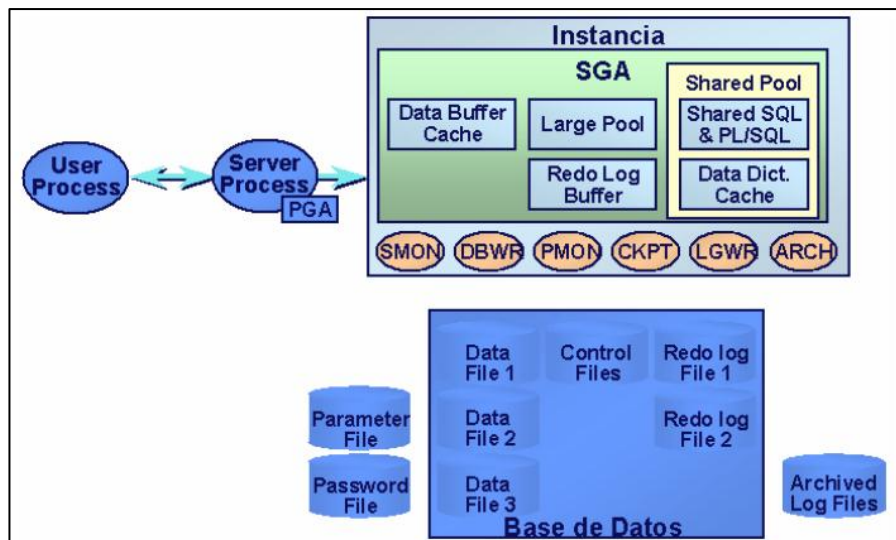


Figura 9. Arquitectura de base datos Oracle. Tomado de: *Introducción a la administración de ORACLE*, por ORACLE, s/f.

El Área Global del Sistema (SGA)

El SGA es un área de memoria compartida que se utiliza para almacenar información de control y de datos de la instancia. Se crea cuando la instancia es levantada y se borra cuando ésta se deja de usar (cuando se hace shutdown). La información que se almacena en esta área consiste de los siguientes elementos, cada uno de ellos con un tamaño fijo:

El buffer de caché (database buffer cache) almacena los bloques de datos utilizados recientemente (se hayan o no confirmado sus cambios en el disco). Al utilizarse este buffer se reduce las operaciones de entrada y salida y por esto se mejora el rendimiento (ORACLE, s/f).

- El buffer de redo log: Guarda los cambios efectuados en la base de datos. Estos buffers escriben en el archivo físico de redo log tan rápido como se pueda sin perder eficiencia. Este último archivo se utiliza para recuperar la base de datos ante eventuales fallas del sistema
- El área shared pool: Esta sola área almacena estructuras de memoria compartida, tales como las áreas de código SQL compartido e información interna del diccionario. Una cantidad insuficiente de espacio asignado a esta área podría redundar en

problemas de rendimiento. En resumen, contiene las áreas del caché de biblioteca y del caché del diccionario de datos.

- El caché de biblioteca se utiliza para almacenar código SQL compartido. Aquí se manejan los árboles de parsing y el plan de ejecución de las queries. Si varias aplicaciones utilizan la misma sentencia SQL, esta área compartida garantiza el acceso por parte de cualquiera de ellas en cualquier instante.
- El caché del diccionario de datos está conformado por un grupo de tablas y vistas que se identifican la base de datos. La información que se almacena aquí guarda relación con la estructura lógica y física de la base de datos. El diccionario de datos contiene información tal como los privilegios de los usuarios, restricciones de integridad definidas para algunas tablas, nombres y tipos de datos de todas las columnas y otra información acerca del espacio asignado y utilizado por los objetos de un esquema.

Procesos de la Instancia

Según lo que se advierte en la figura 9, los procesos que se implementan en una instancia de Oracle y su función principal (ORACLE, s/f), son los siguientes:

- DBWR (database writer): Es el responsable de la escritura en disco de toda la información almacenada en los buffers de bloques que no se han actualizado.
- LGWR (log writer): Es el responsable de escribir información desde el buffer de log hacia el archivo redo log.
- CKPT (checkpoint): Es el responsable de advertir al proceso DBWR de efectuar un proceso de actualización en el disco de los datos mantenidos en memoria, incluyendo los datafiles y control files (para registrar el checkpoint). Este proceso es opcional, si no está presente, es el proceso LGWR quien asume la responsabilidad de la tarea.
- PMON (process monitor): Su misión es monitorizar los procesos del servidor y tomar acciones correctivas cuando alguno de ellos se interrumpe en forma abrupta, limpiando la caché y liberando los

posibles recursos que pudieran estar asignados en ese momento. También es responsable por el restablecimiento de aquel proceso que se ha interrumpido bruscamente.

- SMON (system monitor): Levanta una instancia cuando se le da la instrucción de partida (al comienzo del trabajo, encontrándose previamente en shutdown). Enseguida limpia los segmentos temporales y recupera las transacciones que pudieran haberse interrumpido debido a una falla del sistema. Además disminuye la fragmentación del sistema agrupando aquellas extensiones libres que existen dentro de la base de datos.
- ARCH (archiver): La función de este proceso es la de respaldar la información almacenada en los archivos redo log cuando éstos se llenan. Este proceso está siempre activo cuando se ha establecido el modo ARCHIVELOG. Si el sistema no está operando en este modo se hace más difícil recuperar el sistema sin problemas luego de una falla general.

El Área Global de Programas (PGA)

Esta área de memoria contiene datos e información de control para los procesos que se ejecutan en el servidor de Oracle (relacionados con la base de datos, por supuesto). El tamaño y contenido de la PGA depende de las opciones del servidor que se hayan instalado (ORACLE, s/f).

Las Transacciones

El término transacción describe a una unidad lógica de trabajo que está compuesta de una o más sentencias SQL, que deben terminar con una instrucción commit o rollback. En ese instante, una nueva transacción dará comienzo y estará activa hasta que se ejecute alguno de esos dos comandos otra vez. Cabe destacar que una transacción no se considera confirmada hasta que ésta se termina de escribir en el archivo de redo log (ORACLE, s/f).

Variables

Variable

Procesos de la Cadena Logística

Operacionalización de las Variables

VARIABLES	Definición Conceptual	Dimensiones	OPERACIONALIZACIÓN	
			Indicadores	Tipo de Variable
Variable : Procesos de la cadena logística	Toda cadena Logística empieza desde que se realiza la planificación del inventario para el re-abastecimiento del mismo y así suplir con las necesidades de utilización del inventario, una vez que se planifica se realiza la compra en la cual se analiza el proveedor, los tiempos de entrega por parte del proveedor, cuando y donde recibir la mercadería, luego pasa el proceso de almacenamiento lo cual debe ser organizado y correcto, finalmente se encuentra el despacho en el que integran procesos de packing, picking y shipping)	Aprovisionamiento	Frecuencia de ingreso de Inventario	Numérica
		Almacenamiento (inventario)	Índices de Rotación	Numérica
		Distribución	Frecuencia de Egreso de Inventario	Numérica

Figura 10. Operacionalización de las Variables

Análisis del Marco Teórico

Para adentrarse en la esencia de la investigación es necesario conocer un acerca de lo que hay detrás es por eso que en el marco teórico mencionamos acerca de un lo que es un ERP, es un sistema de planificación de recursos empresariales, la cual nace de la necesidad de conocer todos los datos y la información que se genera en los procesos al realizar un movimiento de inventarios, los inventarios es como el núcleo, el corazón que liga a todas los departamentos de una compañía. Los inventarios están clasificados de acuerdo al uso del que se le vaya a dar, comenzando por la materia prima, que son los materiales que van a ser procesados para dar como resultante un producto terminado, están también el inventario que no influye directamente en la producción de un producto terminado, estos son los suministros de oficina, los materiales de limpieza, los repuestos y ferretería que se va a utilizar para dar mantenimiento a las máquinas productoras producto o de servicio, están también los equipos que no se consideran activos fijos pero que son necesario para que todo esto ocurra,

Entonces a través de todas las transacciones que se genera de los procesos en esta cadena, van generando datos información que se distribuye a los diferentes departamentos que procesan la información de acuerdo a sus funciones, por ejemplo tenemos el departamento de Planificación de inventarios que son los que estudian cuando aprovisionar, que cantidad será necesaria para el abastecimiento de inventario, está el departamento de compras, son los encargados de gestionar la compra de los inventarios que, está el departamento de inventarios siendo los encargados de controlar, almacenar y administrar el inventario, están el departamento de ventas, que son los que están encargados de gestionar la venta del producto o de servicio al cliente, el departamento de contabilidad que son los que registrar la información de las transacciones mediante asientos diarios y cuentas contables y que se encargan de administrar los estados financieros de la compañía, pero todo esto nace del movimiento de inventarios.

Todo esto es un largo proceso que necesita ser almacenado en algún lado y que la información se derive a todos los departamentos sin que haya errores, duplicidad de data y sesgo información, es cuando nace el ERP es más que un administrador de información que la recopila en una base de datos centralizada que vendría a ser el cerebro de la empresa.

Debido a los avances científicos, al desarrollo de nuevas tecnologías el ERP necesita adaptarse constantemente a la vanguardia es por eso que fue desarrollado para otros software o aplicaciones de gestión se integren o se fusiones al ERP para que trabajen de forma continua para mejorar procesos en una compañía que es lo que muchos interesa a los empresarios, ya que la reducción de procesos innecesarios, la disminución de tiempos en los procesos va a representar ahorros económicos y a su vez van a ver acrecentar su rentabilidades.

Además que con un sistema ERP van a mantener la información resguardada de forma segura, ya que esta información es protegida por el departamento de seguridad de la información, que son los que te restringen controlan, dan acceso y otorgan los roles que consta con un menú de

opciones o aplicaciones que son designadas de acuerdo a la función que cada individuo desempeñe. Y el Software de gestión permite controlar y conocer la trazabilidad de un producto.

Para la implementación de un ERP y Software Logístico, es necesario conocer las diferentes teorías de implementación, puesto que es crucial para garantizar un correcto funcionamiento de los sistemas y que no se presenten errores graves ya cuando se trabaje con estos sistemas, debido a que esto da la seguridad que la información generada en cada proceso sea confiable y que se maneje un información veraz.

Dentro los métodos tenemos la teoría del Big Bang, es que una implementación de manera masiva en la cual se insertan todos los módulos en un solo paso, la Inserción Modular que se la realiza de manera progresiva, es decir que primero se integra un módulo y una vez completado con éxito se sigue con el siguiente modulo hasta completar la ejecución, Implementación por Procesos el cual se va ejecutando por departamento es decir por procesos comerciales que se implementa por ejemplo todos los módulos de contabilidad o todos los módulos de compras, los módulos de la cadena logística.

Finalmente están los marcos establecidos por los fabricantes que son basados en la experiencia que ellos han ido recabando de anteriores implementaciones y que han armado un esquema paso por paso de las implementaciones, cabe indicar que cada implementación es de acuerdo al fabricante que pueden ser muy parecidas o diferir bastante una con otra.

Un ERP no siempre está conectado el servidor de la misma forma, como resaltamos anteriormente en el servidor alberga la base de datos. Tenemos la conectividad con un servidor físico o conocido como On-premise por medio de internet, este se encuentra físicamente en las instalaciones de la empresa específicamente en el data center. El servidor en virtual que es el que se encuentra alojado en la nube el cual nos provee de la plataforma para almacenar la información que el ERP genera y finalmente existen el servidor en línea o SaaS es el que no solo nos provee de la plataforma en la

nube para la base de datos sino que la suministra con el software mismo, la conectividad se realiza por medio del navegador de internet.

Pero para enlazar en el servidor las bases de datos del ERP y las del Software Logístico es necesario tomar en cuenta que las bases de datos sean compatibles esto va a facilitar la migración de datos en gran medida, garantizando un éxito en la integración. Para la integración de los dos sistemas el programador usa un software desarrollado específicamente para realizar las inserciones, este software es SQL server.

El ERP JD EDWARDS trabaja como un motor de datos de Oracle y el software de RFGen es muy compatible con las de Oracle. La base de datos Oracle es una base de datos que se encuentra formada por dos capas una capa física y otra lógica. La capa física se encuentran en los discos y están conformados por datafiles, son los que almacena la información en una base de datos pueden existir uno o cientos de estos, además está conformada de Redo Log este archivo almacena la información que se utiliza para recuperar una base de datos en caso de algún problema y finalmente el archivo Control files, este aloja información cuando se levanta una instancia, una instancia Oracle está compuesta por una serie de procesos y espacios de memoria compartida que son necesarios para acceder a la data que se encuentra dentro de la base de datos, la instancia está conformada por los procesos del usuario, procesos que se ejecutan en el background y de espacios de memoria que comparten estos procesos.

La capa lógica se encuentra conformada de una o más tablespaces y del esquema de la base de datos; el cual a su vez contiene objetos como tablas, clusters, índices, vistas, procedimientos almacenados, triggers y secuencias. La base de datos se encuentra dividida por tablespace que se utilizan para separar información en grupos, el cual simplifica la administración, en estos espacios pueden alojar uno o más datafiles.

CAPITULO II

Metodología

Diseño de la Investigación

Por la naturaleza de la investigación el diseño que más se adecua es el no experimental, ya que tomamos como base teórica lo que indican los expertos: La gestación del diseño del estudio representa el punto donde se conectan las etapas conceptuales del proceso de investigación como el planteamiento del problema, el desarrollo de la perspectiva teórica y las hipótesis con las fases subsecuentes cuyo carácter es más operativo. (Hernández Sampieri, Baptista Lucio, & Fernández Collado, 2014)

Cuyo propósito de diseñar una investigación es responder a las preguntas de la investigación que se planteó al inicio de la investigación las cuales fueron las siguientes: ¿Por qué la empresa necesita implementar un software que le ayude automatizar los procesos de bodega?, ¿A qué se debe que existan tanto inventario sin rotación?, ¿Por qué muchas demoras en el ingreso del inventario al sistema de la bodega?, ¿Por qué se demora tanto el bodeguero en realizar el Picking?, ¿Por qué los despachos siempre son tardíos?, ¿Cómo va ayudar la implementación del código de barras con el nuevo software RFgen a resolver todos los problemas que tiene la compañía en su proceso logístico?.

El siguiente propósito de especificar un diseño de investigación es el de cumplir con los objetivos que se planteó al inicio de la investigación, cuyo primer objetivo es automatizar los procesos de bodega mediante la implementación de un software logístico llamado RFgen en el cual se va a usar código de barras para todos los movimientos que van a tener los ítems.

toda cadena logística empieza desde que se realiza la planificación del inventario para el reabastecimiento del mismo y así suplir con las necesidades de utilización del inventario, una vez que se planifica se realiza la compra en la cual se analiza el proveedor, los tiempos de entrega por parte del proveedor, cuando y donde recibir la mercadería, luego pasa el

proceso de almacenamiento lo cual debe ser organizado y correcto, finalmente se encuentra el despacho en el que integran procesos de packing, picking y shipping) ya sea como producto final o materia prima, para este último el despacho iría a planta donde se lo procesaría y regresaría como producto terminado a los centros de distribución para cumplir con el último paso que sería el despacho a los autoservicios.

El otro objetivo sería evaluar todos problemas mediante la rotación de inventario por ítem esto nos permitiría adentrarnos en lo más profundo del problema para así resolver de raíz los inconvenientes.

Finalmente nuestro último objetivo es establecer políticas mediante un modelo de control de inventario que nos permitan controlar que los artículos fluyan con naturalidad y que no exista problemas como: descuadres, desorganización y retrasos en los tiempos de ingreso y despacho, esto a partir de los resultados obtenidos en la investigación para lograr mejora continua.

El último propósito para el diseño de investigación, es someter nuestra hipótesis a prueba, estableciendo si se cumple que la implementación de un software logístico mejora los procesos lógicos de funcionamiento de la bodega de repuestos y materiales de una empresa aérea.

Definiendo lo que es un diseño no experimental se podría decir que es una investigación que no manipula variables, esto quiere decir que no se va a forzar a que una variable influya sobre otra, haciendo que no interfiera intencionalmente sobre el efecto de otras variables, en la que solo se va a observar los fenómenos en su entorno natural. Lo que difiere del diseño experimental en el que si se manipula una variable para observar el efecto que tiene sobre la otra (Bernal, 2010).

Para poder entender la diferencia entre diseño experimental y el no experimental vamos a exponer un ejemplo en el siguiente cuadro:

Experimento	Hacer enojar intencionalmente a una persona y ver sus reacciones.
No experimento	Ver las reacciones de esa persona cuando llega enojada.

Figura 11. Ejemplo de Diseño no experimental. Tomado de: *Metodología de la Investigación*, por Hernández, 2010.

Para el primer ejemplo, podemos ver claramente que la variable independiente enojo fue manipulada intencionalmente para ver el efecto que este provoca sobre la reacción que la persona, la variable dependiente sería reacción.

Para el segundo ejemplo, solo se va analizar la reacción de una persona que llega enojada, las variables siguen siendo las mismas: variable independiente enojo y variable dependiente reacción.

Para finalizar y relacionar la base teórica con nuestro caso de investigación, es analizar como la implementación software logístico que se va a insertar al ERP JD Edwards de Oracle, va a mejorar todos los procesos de la bodega mediante el códigos de barras, siendo estos procesos: el ingreso del inventario a bodega, el almacenamiento en las diferentes perchas y racks, todos los procesos de picking y por último el despacho del inventario. Y como va a resolver los problemas que actualmente tiene la empresa respecto al manejo del inventario.

Tipo de Investigación - Enfoque

Para la siguiente investigación se va a utilizar un enfoque cuantitativo ya que por la naturaleza de la investigación y por las características basadas en la metodología de la investigación. “Una investigación es el conjunto de varios procesos ordenados sistemáticos, críticos y empíricos que se usa para la estudio de problemas y fenómenos” (Hernández Sampieri et al., 2014, 4)

En el enfoque cuantitativo se utiliza una series de recolecciones de datos con el fin probar una hipótesis que anteriormente se planteó y que nació de una idea generada por la necesidad de resolver un problema, una vez planteado el problema se revisa la literatura y se crea un marco teórico

el mismo que nos va a ayudar a establecer nuestro enfoque y alcance del estudio, esta teoría es la que va a guiar nuestro estudio y nos va a ir ayudando, por lo general el investigador se basa en lo que se ha estudiado anteriormente para construir el marco de referencia, esto va a ser nuestro punto de partida punto muy importante que por medio de él nos va a facilitar visualizar nuestro alcance de estudio.

Una vez determinado nuestro marco teórico por medio de la revisión de la literatura establecemos nuestra hipótesis es la interrogante que nos va a permitir examinar para saber si son ciertas o no, en el caso de una enfoque cualitativo la hipótesis se prueban por medio análisis de datos mediante mediciones estadísticas, si los resultados aceptan las hipótesis o son congruentes con la hipótesis, si la hipótesis se rechaza se genera una nueva hipótesis, en la cual se aporta nuevos datos, buscando mejores explicaciones.

También establecemos nuestras variables dependientes e independientes, estas variables deben estar establecidas acorde con el caso de investigación ya que más adelante cuando se operacionalice las variables, están van a ser medidas mediante el criterio que el investigador la determine. La operacionalización de la variable junto con el diseño de la investigación va a ser crucial para el desarrollo de la investigación, ya que ello nos va a proporcionar la información para ir recolectando nuestra data para luego ser analizada.

La operacionalización de la variable va a ser como nuestra receta para ir armando la data de la investigación para ser analizada, como por ejemplo cuando una persona va al supermercado con una lista de materiales, esta lista va a servir como guía para ir recolectando todos los materiales que tiene una receta antes establecida, luego una vez reunidos los materiales se procesa y se produce un producto terminado, lo mismo sucede en una investigación la tabla de la operacionalización de la variable sirve como guía para ir reuniendo la data que luego va a ser examinada utilizando herramientas estadísticas, el cual nuestro producto final va a ser

los resultados la cual se va analizar y se va aprobar o rechazar la hipótesis.

Siguiendo la guía de un enfoque cualitativo una vez establecidas las variables hipótesis, se procede con el desarrollo del diseño de la investigación que puede ser experimental y no experimental en este capítulo ya se describió en más detalle el diseño, luego seguimos con la selección de la muestra es la que nos indica el tamaño de la información que vamos a necesitar para analizar los datos que esta ofrezca.

Como se indicó anteriormente y en la operacionalización de las variables, todo nuestro soporte nos ayudara a realizar una recolección optima de datos, esta información es crucial ya que depende de ella que el resultado sea confiable.

En base a lo descrito anteriormente, se evidencia que esta investigación tiene un enfoque cuantitativo, se llegó a la siguiente hipótesis establecida inicialmente con la problemática y luego con los fundamentos del marco teórico y diseño de la investigación: La implementación de un software logístico mejora los procesos lógicos de funcionamiento de la bodega de repuestos y materiales de una empresa aérea.

Lo que se pretende mediante esta hipótesis es comprobar que la implementación de código de barras en la cual usaremos el software RFgen mejore todos los proceso logísticos de la bodega y se optimice todo los recursos minimizando así los costos, los cuales se verán reflejados en los estados de resultados de la empresa que en síntesis es una mayor rentabilidad.

En lo relacionado a las variables se estableció lo siguiente: La variable independiente es implementación de software logístico y la variable dependiente, procesos de la cadena logística. Lo que investigaremos es si efectivamente este software va ayudar a resolver los problemas que tiene bodega y si va a automatizar la bodega reduciendo tiempos y siendo exacta en la operatividad de cada una de las etapas de la cadena logística, ya que toda esta información se la va a manejar en tiempo real y la cual va a ir

alimentando el sistema central, el cual almacena cada información que deja como resultado de cada transacción realizada.

Alcance de la Investigación

“Visualizar qué alcance tendrá nuestra investigación es importante para establecer sus límites conceptuales y metodológicos”. (Hernández Sampieri et al., 2014, 88). El alcance resulta de la revisión de la literatura y de la perspectiva del estudio, así como dependen de los objetivos del investigador para combinar los elementos en el estudio.

El alcance de la investigación será correlacional – explicativa, debido a que se pretende explicar todos los problemas y causas que han desencadenado una serie de problemáticas, siendo necesario investigar para evidenciar la raíz del problema y posterior dar una propuesta para resolver el inconveniente.

El objetivo de un alcance explicativo no es indicar como se relacionan las variables ni describir conceptos o fenómenos, sino es el de responder por las causas de los eventos y fenómenos que se va a someter a una investigación y posterior al análisis de los resultados (Hernández Sampieri et al., 2014). En este alcance también se definen variables las mismas que se encuentran definidas en la tabla de la operacionalización de las variables.

Relacionando la base teórica acerca del alcance explicativo con el objeto de esta investigación, se buscara explicar por qué es necesario ser innovadora con relación a la utilización de herramientas tecnológicas enfocándose en la automatización de los procesos logísticos.

El empresa se encarga de prestar servicios de transporte y fumigación aérea, por lo que el enfoque está en la adquisición, almacenamiento y distribución de repuestos y materiales necesarios para dar mantenimiento a las aeronaves, siendo crucial que los proceso se lleven a tiempo y que cada uno de los procesos sean confiables y correctos ya que de ello depende que la aeronave esté operativa a tiempo por eso es indispensable la utilización de la tecnología para que auxilie a los procesos.

En cuanto al alcance correlacional lo que se busca es medir la influencia de una variable independiente sobre una variable dependiente, para ello primero se define las variables.

Para especificar la esencia de un alcance correlacionar se tomó como base la teoría descrita a continuación: relacionar el grado de asociación es necesario medir cada una de las variables por separado, después cuantificar y establecer el vínculo que tengan las dos variables (Hernández Sampieri et al., 2014).

En el estudio correlacional lo que se busca es responder las siguientes preguntas de investigación: ¿Por qué la empresa necesita implementar un software que le ayude automatizar los procesos de bodega?, ¿Por qué la automatización por medio de la tecnología va a mejorar procesos de bodega?, ¿Qué relación tiene la tecnificación del sistema operativo con la optimalización de los procesos? O ¿Qué diferencia existen en utilizar la tecnología para optimizar los proceso, con el no utilizar las herramientas tecnologías?

Relacionando la teoría con el objeto de esta investigación, la investigación se inclina hacia un alcance correlacional, ya que buscamos analizar como la variable dependiente software logístico va a influenciar sobre la variable independiente procesos de la cadena logística, a continuación explicaremos en qué consisten la variables.

Variable independiente, se va implementar un sistema de código de barras, esta herramienta tecnológica es un software llamado RFgen que nos va a permitir automatizar los procesos en bodega mediante el uso de un del ya mencionado código de barras. Este sistema asociara los movimientos sistemáticos de ERP con los movimientos físicos en tiempo real de software logístico. El cual el indicador medible en números recolección de transacciones el cual tiene como objetivo medir los tiempos con la utilización del nuevo sistema.

En cuanto a la variable dependiente, se estableció como los procesos de la cadena logística, siendo los indicadores la frecuencia ingreso del inventario, índices de rotación y frecuencia de egresos de inventario.

Población

Para esta investigación se tomó como población toda la compañía aeronáutica ya que se va analizar las bodegas que tiene la compañía. La Empresa está ubicada en uno de los hangares del aeropuerto José Joaquín de Olmedo, la cual es la sede principal y terminal aeroportuario para las aeronaves que se encargan de prestar servicios de transporte, además que ahí es donde se realizan todos los principales mantenimientos y reparaciones en las aeronaves ya sean de fumigación o de transporte.

Actualmente la empresa posee siete pistas para realizar las tareas de fumigación, las pistas están divididas por las provincias del Guayas, el Oro y mayormente en la provincia de los Ríos, las pistas están divididas en zonas en la cual cada pista se encarga de realizar sus operaciones las mismas que se describen más detalladamente a continuación:

Los servicios de fumigación se encuentran divididos en dos tipos: que son los de ciclo corto y combos, en la cual se crea una lista de productos en la que el cliente escoge dependiendo de su situación o de los requerimientos que más se ajusten a sus necesidades. La empresa inicio con el propósito de proteger las plantaciones bananeras pero después se amplió a ofrecer servicio a otros cultivos, tales como: arroz, maíz, palma africana, caña, cacao, entre otros.

En la actualidad la empresa cuenta con siete aeronaves de fumigación tipo Thrush y con tres aeronaves tipo Cessna, estas últimas son más pequeñas que las Thrush por lo que son usadas en plantaciones más pequeñas, además cuentan con un helicóptero de fumigación y drones. Los drones son usados para cubrir las zonas que no fumiga una aeronave ya que por lo general son zonas pobladas o zonas cerca de carreteras, ahí es cuando intervienen los drones para cubrir las zonas fronterizas.

Para el área de transporte, la empresa cuenta con tres aeronaves tipo Cessna, las cuales son Caravan, 182s y 206, estas dos últimas son las más pequeñas en la que tienen una capacidad de 4 personas incluyendo al piloto.

En lo relacionado al tamaño de la bodega basando en el número de ítems que posee: se clasifican en pequeñas, medianas y grandes. La bodega que se va a implementar el software RFgen para manejar el código de barras es considerada grande, ya que maneja más de 2000 ítems y muchos de ellos de gran valor oscilando en un rango de 500 a 15000 dólares, los cuales deben tener un trato diferente en su manipulación y almacenamiento, además que muchos de ellos son repuestos pequeños fácil de cometer algún error, al momento de realizar el picking, ya que con una bodega desorganizada en la que no se manejen ubicaciones va a ser difícil encontrar el repuesto, como encontrar una aguja en un pajar.

Muestra

En esta investigación no se trabajara con muestra ya que se va a trabajar en toda la población, se va a utilizar la información de todas las bodegas para realizar el análisis respectivo.

Pero tomamos como muestra otras bodegas con las mismas características para analizar su índice de rotación y poderlo comparar con la empresa que se está utilizando en esta investigación.

Técnica de Recogida de Datos

Para realizar la recolección de datos se utilizar la estadística descriptiva, pero antes se explicara muy brevemente que es. La estadística descriptiva es la parte de la estadística que consiste en organizar información métrica, además como en la recolección de un conjunto de datos numéricos y que se los va organizando en tablas para que su interpretación sea fácil.

A continuación se va a enumerar varios ejemplos para tener una idea más clara de lo que consiste la estadística descriptiva, por ejemplo: en el deporte se utiliza mucho este tipo de estadística ya que se recopilan las

datos que se dan como resultado de algún encuentro deportivo, por ejemplo en el fútbol, se va a recolectar toda la data que nos dejó el mundial que se realizó en Rusia 2018, aquí se puede recabar data por partido, como los goles marcados, las faltas, los fuera de juego, las tarjetas amarillas y rojas, asistencias y por último el número de jugadas que se analizó por medio del VAR.

Toda esta información se la puede ir organizando por país y al final del torneo se puede analizar toda esta información en conjunto, en la que se puede obtener una serie de resultados dependiendo de lo que se quiera investigar, ya sea equipo más goleador o el jugador que realizó más faltas o la incidencia que tuvo el VAR en los goles, etc.

Esta estadística se aplicara para la investigación suscrita, para ello se utilizó la tabla de operacionalización como guía para la recolección de datos, primero por medio del sistema se descargó toda la información respecto a los ingresos que tuvo las bodegas del año 2010 al junio del 2019, en la cual se seleccionó solo los ingresos que fueron por medio de compras locales e importaciones, no se tomó en cuenta ingresos por otro medio. Segundo se descargó todos los egresos que ha tenido la bodega únicamente los egresos por consumo, no se tomó en cuenta egresos por otro medio. También se descargó los saldos al cierre de cada día, en el cual se tomó todos los ítems que se encuentran categorizados como obsoletos en la actualidad.

También obtuvimos la información de los ingresos con sus fechas de llegada a bodega y la de ingreso al sistema, asimismo se recabo la información de los ítems que no tienen movimiento por más de un año y adicionalmente se recabo la información de las existencias que la empresa tuvo semanales desde el año 2012.

Finalmente, se realizó la toma física del inventario, en la cual se recabo toda la información y se la cruzo con los saldos actuales dando como resultado las diferencias, tanto como faltantes y sobrantes, los mismos que se analizaran en mejor detalle en el siguiente capítulo.

Análisis de Datos

Para recoger los datos lo que primero se analizó es desde que año vamos a necesitar la información, llegando a establecerse desde el año 2010 al año 2019.

Gracias a la funcionalidad que brinda un sistema ERP en el que maneja una información detallada de cada transacción que se realiza y se almacena en una base de datos central, cada ítem se encuentra codificado en el maestro de artículos, los mismos que se encuentran configurados dependiendo la naturaleza del artículo.

Para asignarle un código se establece la familia a la que pertenece y que está dictaminada por los tres primeros números, luego se establece la descripción uno que facilite la identificación del producto, en la descripción dos se coloca información adicional o números de parte si se trata de repuestos, también se coloca un código que se conoce como GL/class es una configuración contable que se encuentra ligada a la cuenta contable, esta configuración direcciona las transacciones de consumo, ingresos y como inversión a las diferentes tablas contables.

Con todas las parametrizaciones señaladas, va a ser fácil rastrear la trazabilidad de cada ítem, en la que vamos a obtener todos los movimientos que han tenido. A continuación se va a detallar en detalle cada uno de los datos obtenidos y analizados, previo al análisis general.

El departamento de logística e inventarios, diariamente realiza un reporte de saldos al cierre de cada día, esta información se la obtiene por medio del sistema el cual genera automáticamente todos los días, los reportes se ejecutan en horas de la madrugada donde no existe ninguna operatividad, haciendo un ejemplo: el trabajo del día domingo termina a las 23:59 este reporte se ejecuta a las tres de la madrugada, al inicio de la jornada laboral del día lunes se descarga la información y se realiza el reporte.

Con esta información se va alimentando una tabla que alberga todos los saldos al cierre de cada semana desde el año 2012, el cual contiene todos los cierres semanales y mensuales, hasta la semana 26 de año 2019.

Esta información no va a ayudar para realizar otros reportes que se especificaran en mayor detalle más adelante.

La segunda información obtenida son los ítems que se encuentran categorizados como obsoletos, anteriormente se explicó cómo se encuentra configurado cada artículo, este artículo tiene un campo en el que se categoriza dependiendo del análisis que se realizó para ello se clasifican en: lento movimiento (LEM) ítems con movimiento mayor a un año, programados (PRO) ítems con movimiento menor a seis meses, obsoletos (OBS) ítems que ya no se van a usar en la compañía, ya sea por mal estado o porque se renovó de sistema y finalmente mal estados (MES) ítems que se encuentran rotos o mal estado pero que si se usan en la empresa.

Con esta parametrización, se baja un reporte de saldos todos los días lunes, la cual va alimentando una tabla llamada control de semáforos semanales y que contienen todo los ítems obsoletos expresados en costos desde el año 2014.

Tercero, con los reportes diarios se va alimentando otra tabla llamada tendencias de inventarios que albergan los saldos diarios, semanales y mensuales, en la que se puede analizar cómo han ido variando según nuestro requerimiento, tanto diario, semanal, mensual o anual; cabe recalcar que esta información se tiene desde el año 2011 a junio del 2019.

Cuarto, tenemos los reportes de egresos de bodega, para comenzar a explicar de qué se trata este reporte primero se explicara cómo funciona el sistema ERP JD Edwards. El ERP diferencia cada transacción con un tipo de documento como por ejemplo: al tratarse de consumos el documento es UB, transferencias E o cuando se trata de egresos para inversión se usa el documento 48, luego una vez que queda claro que tipo de documento se va a utilizar para el análisis de información, se procede a descargar un reporte con un rango que se encuentra entre el 2010 a junio del 2019, en la cual se selecciona solo los documentos de consumo, con esta información se procede a armar la tabla con las frecuencias de egresos que ha existido mensualmente desde 2010 hasta la actualidad.

Quinto, es el mismo paso que se usó en para los reportes de egresos de inventario, con la diferencia que los documentos van a ser diferentes como por ejemplo: cuando se trata de ingreso por compras locales se usa el documento O1 y OD; asimismo ingresos por importación EW. Con esta información se arma una tabla con las frecuencias de ingresos mes a mes desde 2010 a la actualidad.

Sexto, como se mencionó anteriormente, los saldos diarios permite armar una tabla con información que totaliza en dólares cuanto la empresa posee en inventario, esta información junto con los egresos mensuales son necesarios para calcular los índices de rotación y los días que le toma al inventario rotar o lo que equivale para cuantos días se va a tener en inventario.

Séptimo, para tener una idea más clara de los problemas que existen en bodega se realizó un inventario general para evidenciar los inconvenientes.

Octavo, el sistema arroja la información de compras por medio de una aplicación llamada consulta de compras, por medio de la cual se descarga toda la información de la compras realizadas por la empresa, en la que se manifiesta las fechas en que el producto llega a la compañía y la fecha que el bodeguero ingreso al sistema para su posterior uso, esta información sirve para calcular los tiempos que le toma al bodeguero ingresar todo el inventario.

Por último, existe un reporte en el que se armó con los últimos movimientos, última compra y egreso que tiene cada ítem, esta información permite analizar cuantos ítems no han rotado por más de un año y cuantificar en costos cuanto tiene la empresa almacenado sin rotar.

CAPITULO III

Resultados

Análisis de resultados

Todos los datos que se analizaron, se la tomo basado en la tabla de operacionalización de las variables, en la que se estableció como variable independiente la implementación de un sistema logístico, su dimensión recopilación de datos en tiempo real y como indicador registro de transacciones se clasifico con un enfoque cuantitativo.

La variable independiente es procesos de la cadena logística, la dimensión se clasifico en tres tipos, aprovisionamiento, almacenamiento y distribución, los indicadores para cada uno son frecuencias de ingresos, índices de rotación y frecuencias de egreso; cabe recalcar que los ingresos son todas las compras y los egresos son solo los consumos utilizados para el mantenimiento de las aeronaves.

Empezando con el modelo de frecuencias de transacciones, para ello lo que se hizo en primer lugar fue la recolección de la información por medio del sistema ERP, en este sistema existe una opción en que se puede descargar los movimientos que ha tenido una bodega, se escogió la data desde el 2011 a junio del 2019. El reporte arroja todos los movimientos sin diferenciar egresos por consumo, transferencia o por otro motivo, así como los ingresos ya sea por compra, reingresos por consumo o por otros, esta información ser filtra ya que como se mencionó anteriormente, para cada tipo de transacción se usa un tipo de documento, solo se escogerá los egresos por consumo y los ingreso que han entrado por compras sean estas locales o importaciones.

Ya con la información establecida se separa los ingresos y egresos, se la va armando en una tabla Excel, en la que se colocó los años en la fila y los meses en la columna, una vez completada la información de la tabla se realizó un análisis de variables estimadas, esta información se explica con las siguientes tablas.

Frecuencias de Ingresos

Antes de realizar el análisis se armó la data para ser analizada por el modelo "serie", para armar la data se realizó un conteo del número de transacciones por ingreso que se produjeron mensualmente y así para cada año, debido a la gran cantidad de registros era imposible realizarlo manualmente, así que se utilizó la formula contar.si, tomando como criterio la concatenación del mes y año.

La siguiente tabla muestra un R-cuadrado de 0.628 lo que significa que existe una correlación de la variable frecuencias de ingresos y se lo certifica con el grafico de variable estimada sobre la observada. Ver Tabla 1

Tabla 1.

Modelo de series relacionada con la Frecuencia de Ingresos

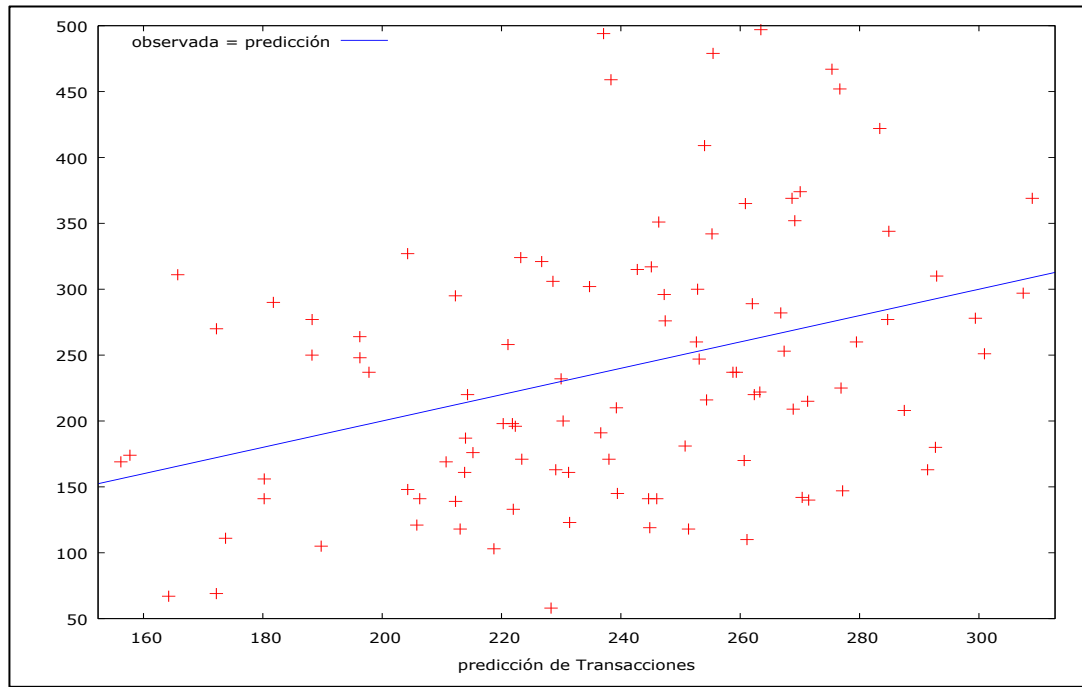
	<i>Coeficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>valor p</i>	
const	157,061	31,1137	5,048	<0,0001	***
dm2	54,6656	39,6562	1,378	0,1715	
dm3	64,3313	51,1137	1,259	0,2115	
dm4	68,8858	40,8178	1,688	0,0950	*
dm5	84,4404	35,5462	2,376	0,0197	**
dm6	45,2171	41,6863	1,085	0,2810	
dm7	48,9722	36,1873	1,353	0,1794	
dm8	51,5545	40,3522	1,278	0,2047	
dm9	52,1368	34,5820	1,508	0,1352	
dm10	87,5942	47,5447	1,842	0,0688	*
dm11	7,80147	43,8693	0,1778	0,8593	
dm12	-8,86622	28,1102	-0,3154	0,7532	
time	0,667688	0,326402	2,046	0,0437	**

Media de la vble. dep.	238,2255
Suma de cuad. residuos	886283,3
R-cuadrado	0,628091

D.T. de la vble. dep.	100,3206
D.T. de la regresión	99,79098
R-cuadrado corregido	0,610530

F(12, 89)	1,773396
Log-verosimilitud	-607,2925
Criterio de Schwarz	1274,710
Rho	0,185614

Valor p (de F)	0,064841
Criterio de Akaike	1240,585
Crit. de Hannan-Quinn	1254,403
Durbin-Watson	1,616780



La información que muestra el gráfico se puede observar que la dispersión de los datos está bien cercana a la recta de regresión o la media, esto quiere decir que mientras más cercana está a la recta más confiable y de mejor calidad son los datos que existen. Ver Figura 12

Figura 12. Gráfico de dispersión de Frecuencias de Ingresos

En cuanto a las predicciones o forecast del estudio de las transacciones que se ejecutó, se evidencio que desde enero del 2011 hasta junio del 2019 son nuestros datos reales a partir de julio del 2019 son las transacciones pronosticadas, esto quiere decir que es un ajuste que hace el modelo de series. A partir de julio del 2019 se espera un promedio de 274 transacciones mínimo versus la desviación típica de 103 y así hasta llegar al a junio del 2024 la cual va aumentando y variando, esta información se menciona únicamente para indicar que se hizo la predicción, ahora la explicación de este tipo de modelo viene del siguiente grafico Forecast.

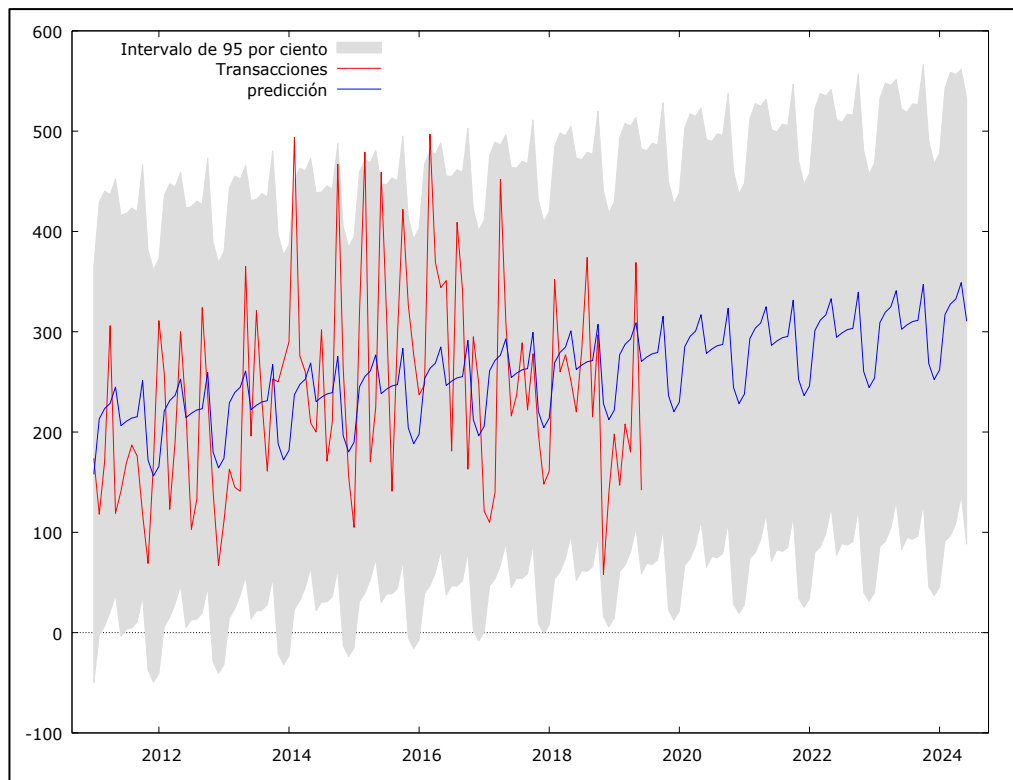


Figura 13. Forecast de las Frecuencias de Ingresos.

Cómo funciona el grafico. La línea roja son los datos normales reales que se tomó de la tabla de frecuencias de ingresos, la línea azul son los datos predictivos que el modelo ajusto a la realidad, siendo la línea azul los datos que podrían llevarse a cabo en el futuro. Se estableció un intervalo de confianza del 95% que está representada por el espacio sombreado de color celeste. Ver Figura 13

Como se puede observar las transacciones respecto a los ingresos predictivos señalados por la línea azul, tienen una tendencia creciente, el problema es el ancho espacio que tiene con el intervalo de confianza que crece a medida que el error también crece, esto quiere decir que a medida que va creciendo las transacciones es una garantía más de por qué se necesita un módulo logístico para liberar ese número de transacción que lo lleva a desencadenar en error al momento de realizar las transacciones respecto a los ingresos por compra a bodega.

Relacionando los datos que arrojo el siguiente análisis respecto a la realidad, es que existe una gran probabilidad que el bodeguero cometa errores al momento de ingresar los artículos debido a la gran cantidad de

transacciones que el operario debe registrar en el sistema, pero cómo funciona el proceso de ingresos, toda orden de compra cuando ya se completa el proceso se encuentra registrada en el módulo de compras, el bodeguero ingresa a una aplicación en el que llama a la orden de compra con el número de documento, una vez que abre la orden de compra esta la valida con lo que tiene físicamente y este proceso lo realiza línea por línea, una vez que termina la validación da OK y automáticamente se registra en los módulos de inventarios y contables.

Todo esto es un proceso largo y tedioso que el bodeguero tiene que realizar y que esta susceptible a errores, más que errores tiene tendencia a demoras, ya que muchos de los repuestos son programados para los distintos mantenimientos o reparaciones. Todos los egresos que se realizan están sujetos y regulados por las políticas de inventarios, estas dictaminan que todo egreso por consumo debe realizarse primero en el sistema y luego entregar físicamente cumpliendo las formalidades respectivas.

Se pudo evidenciar que por la urgencia del uso del repuesto el bodeguero entrega físicamente el repuesto sin haber ingresado previamente y por consiguiente no puede efectuar el egreso por sistema ya que el ítem no tiene existencias en el sistema. Hasta que el bodeguero regularice todo el proceso antes mencionado, cae en el error de no egresar una vez el ítem tenga saldo disponible. Todo lo mencionado se ve reflejado en la predicción siendo el problema es el ancho espacio que tiene con el intervalo de confianza que crece a medida que el error también crece.

Frecuencias de Egresos

Para estas frecuencias de transacciones antes de realizar el análisis también se armó la data para ser analizada por el modelo "serie". Para construir la data se realizó un conteo del número de transacciones por consumo que se produjeron mensualmente y así para cada año, debido a la gran cantidad de registros era imposible realizarlo manualmente, así que se utilizó la formula contar.si, tomando como criterio la concatenación del mes y año.

La siguiente tabla muestra un R-cuadrado de 0.663, lo que significa que existe una buena correlación de la variable frecuencias de egresos y se lo certifica con el grafico de variable estimada sobre la observada. Ver Tabla 2

Tabla 2.

Modelo de series relacionada con la Frecuencia de Egresos

	<i>Coficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>valor p</i>	
const	510,198	59,9568	8,509	<0,0001	***
time	-1,62309	0,551036	-2,946	0,0041	***
dm2	-53,7102	72,2935	-0,7429	0,4595	
dm3	-4,19826	57,2607	-0,07332	0,9417	
dm4	167,758	110,894	1,513	0,1339	
dm5	83,9368	76,6202	1,095	0,2763	
dm6	23,4488	84,4589	0,2776	0,7819	
dm7	-36,4167	70,4245	-0,5171	0,6064	
dm8	-16,1686	66,8406	-0,2419	0,8094	
dm9	13,0795	66,9301	0,1954	0,8455	
dm10	25,5776	86,7276	0,2949	0,7687	
dm11	36,3257	69,2747	0,5244	0,6013	
dm12	15,1988	74,1667	0,2049	0,8381	

Media de la vble. dep.	448,7255
Suma de cuad. residuos	2799799
R-cuadrado	0,663369
F(12, 89)	1,477687
Log-verosimilitud	-665,9561
Criterio de Schwarz	1392,037
rho	-0,094271

D.T. de la vble. dep.	182,0269
D.T. de la regresión	177,3652
R-cuadrado corregido	0,650564
Valor p (de F)	0,147594
Criterio de Akaike	1357,912
Crit. de Hannan-Quinn	1371,730
Durbin-Watson	2,179091

La información que muestra el grafico se puede observar que la dispersión de los datos está bien cercana a la recta de regresión o la media, esto quiere decir que mientras más cercana está a la recta más confiable y de mejor calidad son los datos que existen. Ver Figura 14

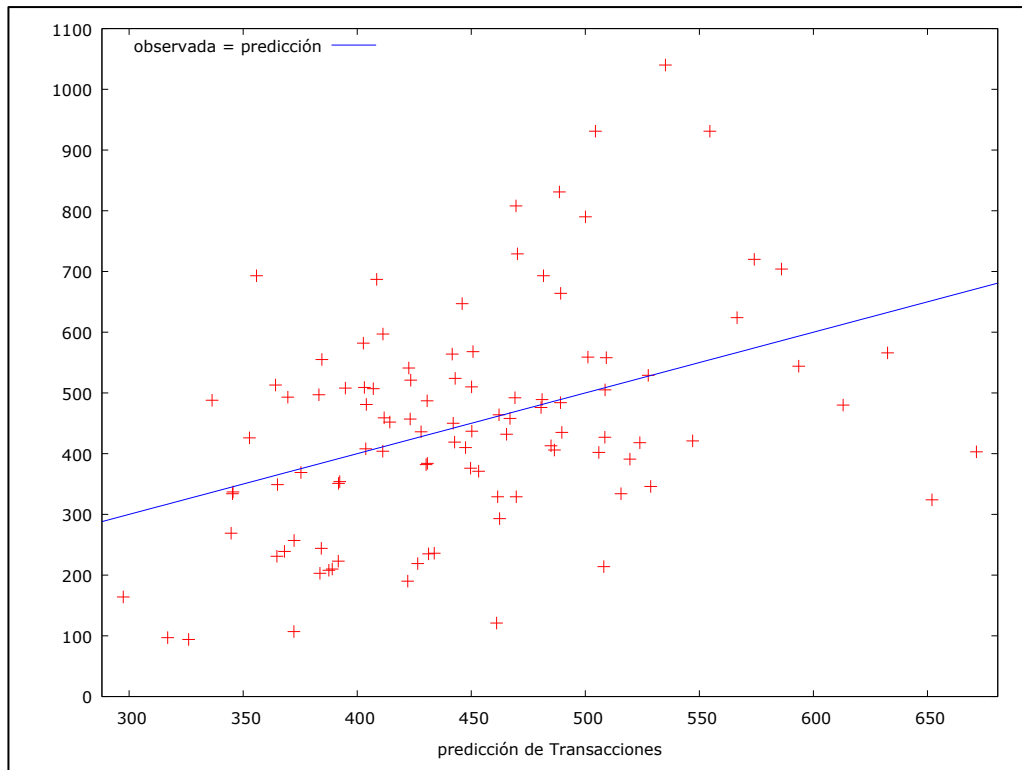


Figura 14. Gráfico de dispersión de Frecuencias de Egresos.

En cuanto a las predicciones o forecast, se evidencio que desde enero del 2011 hasta junio del 2019 son los datos reales y a partir de julio del 2019 son las transacciones pronosticadas. A partir de julio del 2019 se espera un promedio de 368 transacciones mínimo versus la desviación típica de 189 y así hasta llegar a junio del 2024 la cual va disminuyendo y variando, esta información se menciona únicamente para indicar que se hizo la predicción, ahora la explicación de este tipo de modelo viene del siguiente grafico Forecast. Ver Figura 15

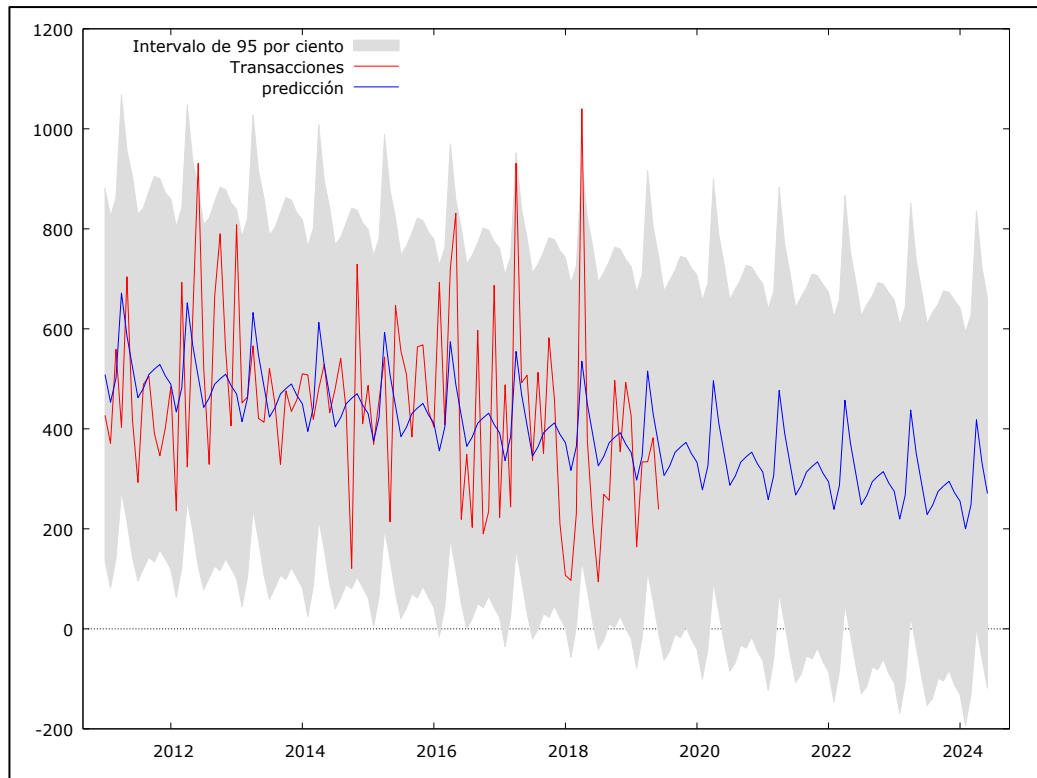


Figura 15. Forecast de las Frecuencias de Egresos.

La línea roja son los datos normales reales que se tomó de la tabla de frecuencias de egresos, la línea azul son los datos predictivos que el modelo ajusto a la realidad, siendo la línea azul los datos que podrían llevarse a cabo en el futuro. Se estableció un intervalo de confianza del 95% que está representada por el espacio sombreado de color celeste.

Como se puede observar las transacciones relacionados a los egresos predictivos marcados por la línea azul, tienen una tendencia decreciente, el problema al igual que en la frecuencia de ingresos es el ancho espacio que tiene con el intervalo de confianza que crece a medida que el error también crece, pero además se observa que no se llevan buenos registros por los elevados picos que no se repiten, estos picos son un tipo de patrón sin continuidad llamados estacionalidades breves o estacionalidades errantes, ya que estos picos no se vuelven a repetir y la tendencia va cayendo,

Como se mencionó en anteriormente cuando existen urgencias para dar mantenimiento las aeronaves el bodeguero no cumple con los procesos, ya que primero entrega físicamente el repuesto o materiales y después hace

el ingreso del inventario por sistema, debido al lento proceso de ingreso de las existencias al sistema el bodeguero y personal de mantenimiento optan por usar el camino más rápido que es el no cumplir con los procesos evadiendo así las políticas de inventario, todo esto conlleva a que no se lleven buenos registros y finalmente incurriendo en el error de no egresar los artículos.

Todo lo mencionado se ve reflejado en la predicción, siendo el problema una vez más el ancho espacio que tiene la predicción con el intervalo de confianza que crece a medida que el error también crece, también se visualiza que la tendencia es negativa esto quiere decir que los problemas en los registros van a ir acrecentándose a medida que crece la demanda de repuestos y materiales, con esto se comprueba una vez más que es necesario un módulo logístico que le permita al operario realizar las labores de una manera más automatizada, ágil y en menor tiempo, reduciendo así los tiempos muertos así y el uso del papel, ya que el bodeguero va a tener consigo un dispositivo portátil el que le va a permitir realizar todos los procesos sin necesidad de acercarse a la computadora a realizar las labores por sistema.

Índice de Rotación

Los índices de rotación es un indicador de desempeño el cual se encuentra dentro de los KPI's logísticos, el cual es utilizado comúnmente para medir el rendimiento de los inventarios, este indicador es uno de los más completos, ya que para realizar este análisis se toman los ingresos y los egresos por artículo midiendo así el índice de rotación, también se puede analizar el índice por bodega para saber qué tan eficiente es cada bodega, además permite dar una categoría, estas categorías son: programados, lento movimiento, estratégicos y obsoletos, esta categorización está relacionado con la frecuencia de uso y con una buena planificación, la planificación es fundamental ya que es la que permite saber cuándo abastecer y las cantidades necesarias para satisfacer la demanda, siempre teniendo un stock de seguridad por cualquier emergencia, por eso es el indicador KPI más importante bajo el criterio de esta investigación.

Para hacer el cálculo de los índices de rotación, son necesarios dos reportes que son los reportes de egresos y el promedio de inventario mensuales, ya que el cálculo del índice se la realiza mensual, una vez que se tiene los dos reportes se procede con el cálculo en el cual se divide los consumos para el promedio de inventario, cabe recalcar que el cálculo debes ser mensual, es decir en una tabla aparte se calcula los egresos por consumo totales y en otra tabla el promedio de inventarios al cierre del mes en análisis, es importante resaltar que ambos datos esta expresados en costos.

Para realizar el promedio de inventarios se usó una tabla que se construye semanalmente, en promedio son cuatro semanas más el cierre del mes da un total de cinco datos numéricos, se procede a sumar los cinco datos y luego se divide par cinco , dando como resultado el inventario promedio

Tabla 3.

Modelo de series relacionada con la Índices de rotación

	<i>Coficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>valor p</i>	
const	0,204052	0,0273630	7,457	<0,0001	***
time	-0,00135989	0,000280547	-4,847	<0,0001	***
dm2	0,00850275	0,0343335	0,2477	0,8051	
dm3	-0,0658516	0,0343369	-1,918	0,0590	*
dm4	-0,0359203	0,0343426	-1,046	0,2990	
dm5	-0,0455769	0,0332469	-1,371	0,1746	
dm6	-0,0567170	0,0332433	-1,706	0,0922	*
dm7	-0,0853022	0,0343736	-2,482	0,0154	**
dm8	-0,0353709	0,0343610	-1,029	0,3067	
dm9	-0,0640110	0,0343507	-1,863	0,0664	*
dm10	-0,0840797	0,0343426	-2,448	0,0168	**
dm11	-0,0541484	0,0343369	-1,577	0,1191	
dm12	-0,0770742	0,0343335	-2,245	0,0278	**

Media de la vble. dep.	0,095233
------------------------	----------

D.T. de la vble. dep.	0,073688
-----------------------	----------

Suma de cuad. residuos	0,301160
R-cuadrado	0,647497
F(12, 73)	3,239735
Log-verosimilitud	121,1131
Criterio de Schwarz	-184,3197
rho	0,149558

D.T. de la regresión	0,064230
R-cuadrado corregido	0,640236
Valor p (de F)	0,000903
Criterio de Akaike	-216,2262
Crit. de Hannan-Quinn	-203,3853
Durbin-Watson	1,699016

La siguiente tabla muestra un R-cuadrado de 0.647, lo que significa que existe sigue existiendo una buena correlación de la variable índice de rotación y se lo certifica con el grafico de variable estimada sobre la observada. Ver Tabla 3

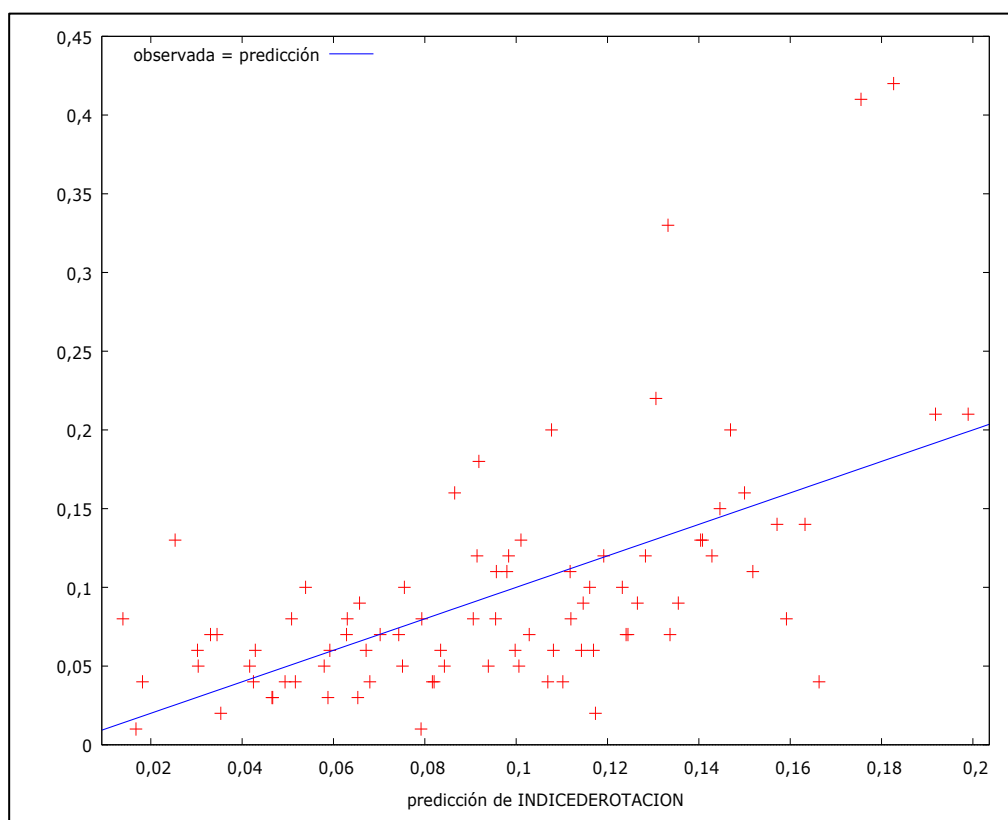


Figura 16. Gráfico de dispersión de índices de rotación.

La información que muestra el grafico se puede observar que la dispersión de los datos está mucho más cercana a la recta de regresión o la media que en los anteriores gráficos, esto quiere decir que mientras más cercana está a la recta más confiable y de mejor calidad son los datos que existen. Ver

Figura 16

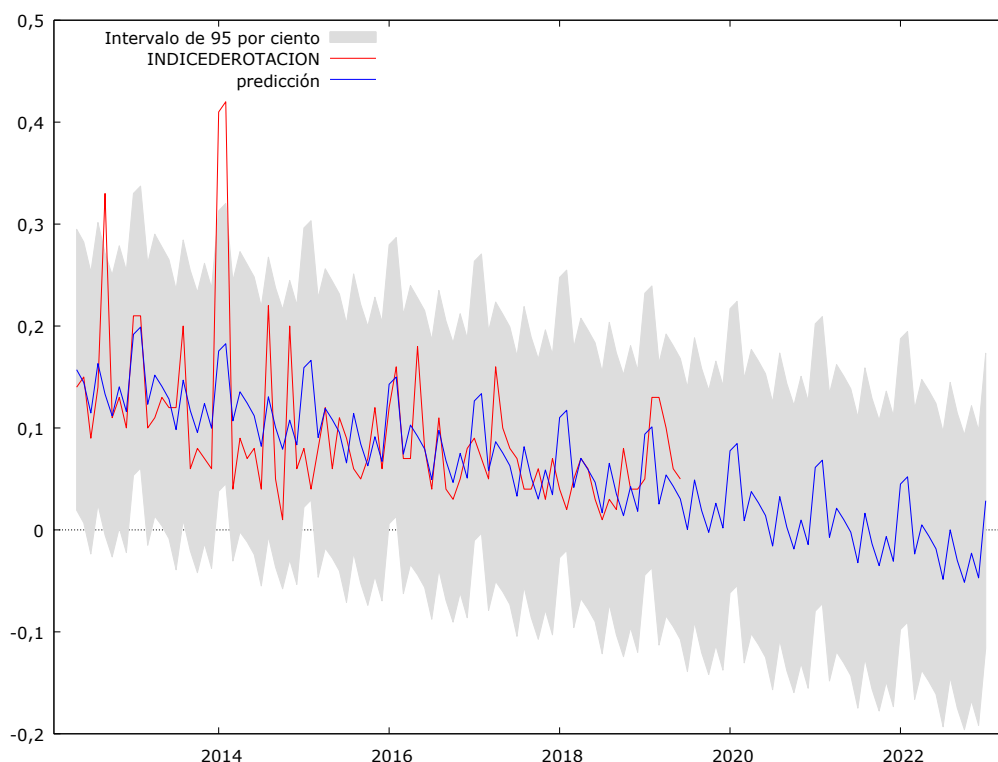


Figura 17. Forecast de índices de rotación.

En cuanto a las predicciones o forecast, se generaron a partir del séptimo mes del 2019 hasta junio del 2024, en cuanto a los datos reales en esta ocasión se tomó desde mayo del 2012 hasta junio del 2019, debido a que solo se contaba con la información del promedio de inventarios a partir de mayo del 2012. Desde julio del 2019 todo son netamente transacciones pronosticadas, el cual se espera un índice de rotación del 0.0004 mínimo versus la desviación típica de 0.0699 y así hasta llegar a junio del 2024 la cual va disminuyendo y variando, esta información se menciona únicamente para indicar que se hizo la predicción, ahora la explicación de este tipo de modelo viene del gráfico Forecast. Ver Figura 17

Como se puede observar para este análisis también existen elevados picos que no se repiten, ya se mencionó inicialmente que estos picos tienen un patrón sin continuidad, llamados estacionalidades breves o estacionalidades errantes. También se puede evidenciar que no se llevan buenos registros, por esos picos que no se vuelven a repetir y a su vez se aprecia que la tendencia de los índices de rotación es negativa, debido a que los índices de rotación están ligados estrechamente con los egresos por eso la similitud en su comportamiento.

Un índice extremadamente bajo indica que se está comprando más de lo que está egresando, esto es crítico ya que la compañía se está acumulando de inventario que en muy pocas ocasiones egresa, generando una inversión alta en inventario que no se va a ver retribuida en rentabilidad en el corto plazo, a su vez se genera un incremento en los costos de mantenimiento, ya que el inventario debe estar correctamente almacenado en un ambiente idóneo ya que las normas aéreas nacionales e internacionales son bien estrictas, en el cual no se llegaran a cumplir podría ocasionar el cese de las operaciones para la compañía, puesto que se le retiraría los permisos para volar.

Un índice de rotación también refleja que existen errores en los registros, en el cual más adelante se va a observar el alto índice de diferencias tanto como faltantes y sobrantes, ese índice refleja una vez más que el bodeguero no está realizando los registros correctamente y que es necesario la implementación de una herramienta tecnológica que le permita incrementar la efectividad en los registros, reduciendo los errores a cero.

Con los índices de rotación se realizó un análisis de los días promedio que necesita la empresa para consumir su inventario, pero antes de llegar a ese análisis, es necesario mencionar el siguiente aspecto: Para obtener los días que le toma al inventario rotar completamente se calcula dividiendo 30 para el índice de rotación del mes en análisis, donde 30 representa los días del mes, para dar un ejemplo: Suponiendo que en el mes se realizó la compra de 2 repuestos y a mediados del mes se consumen los dos, haciendo el cálculo de rotación se divide 2 que es el consumo y 2 que es el promedio de inventario en el mes, dando un como resultado 1 para calcular los días que le toma salir o los días que permanece en inventario se divide $30/1$ que es igual a 30, esto quiere decir que le toma un mes egresar el ítem o que el inventario que tiene le sirve para abastecer un mes o la empresa en un mes recupera lo invertido.

El índice de rotación del inventario en general de todos los años analizados tiene una rotación del 0.09 sobre el 1 que representa el 100 por ciento de la rotación, a su vez los días promedios de todo el tiempo

analizado es de 467 días, son métricas alarmantes que la empresa debería poner atención ya que estos análisis desencadenaron en otros estudios que sustentan lo antes mencionado a continuación se va a explicar los siguientes puntos: Análisis de obsoletos, Diferencias de Inventarios, Ítems sin rotación mayor a un año y finalmente analizaremos la tendencia que ha tenido la empresa respecto al inventario desde el año 2011 el cual se lo comparará con el estudio que se realizó en el modelo de transacciones.

Análisis de obsoletos

Para realizar la valoración de los ítems obsoletos se contó con información desde el año 2014, ya que solo se poseía un historial desde ese año. La información presentada en las tablas está expresada en miles, para realizar el cálculo de los ítems obsoletos, se descargó un reporte de todo el inventario que existe actualmente en bodega, cada ítem posee un campo que se puede parametrizar la categoría dependiendo la frecuencia de uso o de la planificación, para el caso de los obsoletos se filtró los ítems que tienen una categorización OBS de obsolescencia, y se totalizó el costo total, cabe indicar que se tomó la información al cierre de cada año. Ver Tabla 4

Tabla 4.

Cantidad de obsoletos por año expresado en miles.

	2014	2015	2016	2017	2018	2019
OBSOLETOS VALORIZADOS (K\$)	6.4	13.0	11.8	12.1	15.9	19.7
Bodega	6.4	13.0	11.8	12.1	15.9	19.7

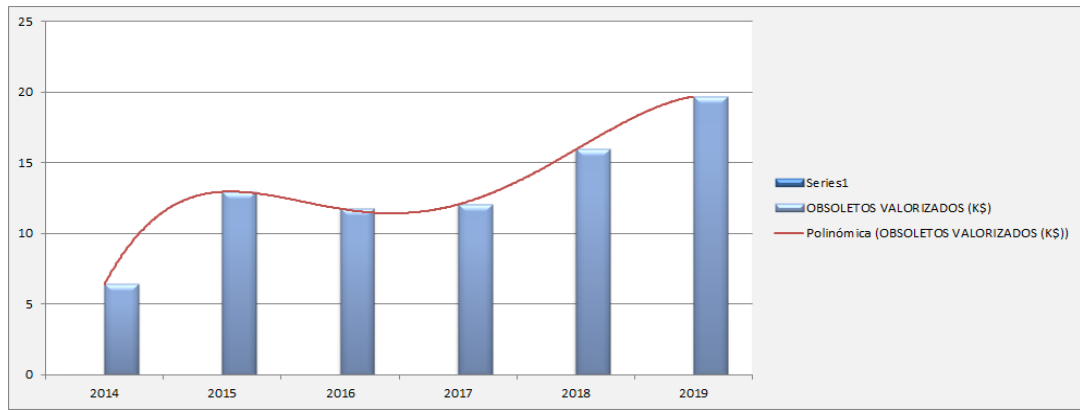


Figura 18. Gráfico de obsoletos.

Como se puede observar el gráfico existe una tendencia de crecimiento respecto a los ítems obsoletos esto quiere decir que a medida que se van incrementando los ingresos va a ir creciendo los obsoletos, actualmente la empresa tiene 19,700 dólares en obsoletos, ítems que no se pueden usar en la empresa, la compañía puede optar por vender como chatarra todo el inventario, lo que representaría en pérdidas representativas al final del ejercicio fiscal. La categorización de los ítems se lo realiza de manera manual ítem por ítem por personal especializado y con el respaldo del jefe de calidad que asegura la correcta valoración, hasta el momento no se ha realizado una completa valoración de los ítems que se encuentran en mal estado o que están obsoletos, la valoración podría incrementarse al realizar un estudio completo de los ítems. Ver Figura 18

Este análisis sirve como sustento y respaldo para el estudio que se realizó previamente, donde se observa que está ligado estrechamente al estudio de las frecuencias de ingresos, egresos y a la rotación, mencionando una vez más que existe una tendencia a incrementar el inventario y una tendencia decreciente del consumo y por consiguiente del índice de rotación, todo este resultado se ve reflejado en la valoración total de los obsoletos, que si no se toman medidas a tiempo la empresa va a seguir incurriendo en pérdidas cada vez más representativas si se cumple con las predicciones estipuladas.

La implementación de un módulo logístico obliga a la bodega a mantener un orden ya que el sistema está programado para que cada ítem maneje una ubicación y lote, este último es importante aunque no se traten

de productos perecederos a corto plazo, ya que el sistema utiliza el FEFO (first expire first out), el cual es importante para mantener una correcta trazabilidad de los productos. Este sistemas permite tener una mejor control de lo inventario evitando caer en los problemas mencionados.

Ítems sin Rotación Mayor a un año

El siguiente análisis también sirve como soporte para el estudio que se realizó de los índices de rotación y frecuencias. Para realizar el siguiente reporte, fue necesario tener otros reportes previamente los cuales son: saldos de inventarios a la fecha, reporte de egresos y reporte de ingreso, los ingresos y egresos corresponden únicamente a ingresos por compra y egresos por consumo. Una vez obtenida toda esta información se procede armar una tabla con todos los ítems que poseen saldo a la fecha, luego utilizando las herramientas del Excel, se utiliza la función BuscarV, funcia que replica la información por filas dando un criterio previamente, el criterio es que busque cada código de artículo en la matriz de egresos y luego en la matriz de ingresos.

La información que se tome por medio de la formula deben ser los últimos egresos e ingresos que ha tenido el ítem y si nunca ha tenido un egreso la celda se queda en blanco, ya contando con la información de los últimos movimientos por cada ítem, se procede a calcular los días que no han tenido movimiento restando la fecha actual con la fecha de último movimiento, cuando el artículo no ha tenido movimiento la formula toma el ingreso como último movimiento ya que se va a calcular el tiempo a partir de que el ítem ingreso a bodega.

Ya completa toda la información, se procede a escoger todo los ítems que no han tenido movimiento a partir de un año, calcificándolos en 5 campos: un año sin movimiento, dos años, tres años, cuatro años y mayor a cinco años. Ver Figura 19

En la actualidad de los 2498 ítems, 1339 no tienen rotación en más de un año, cuantificado esto en costos, \$ 480,900 de \$ 873,442 no tienen rotación. Ver Tabla 5

Tabla 5.

Ítems sin movimiento a partir de un año

Ítems Críticos - Tiempo sin Consumo						
Tiempo	1 Año	2 Años	3 Años	4 Años	Mayor a 5 Años	Total
N° Ítems	376	315	158	86	404	1339
Costo \$	\$ 169,738	\$ 89,863	\$ 83,263	\$ 31,305	\$ 106,730	\$ 480,900

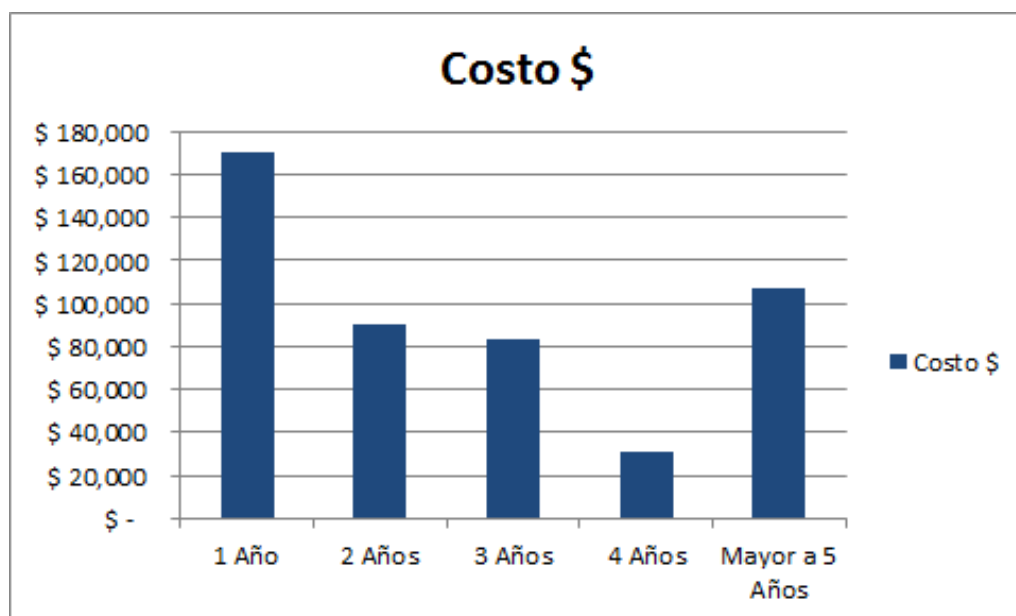


Figura 19. Grafico ítems sin rotación.

Analizando los resultados obtenidos y tomando como referencia el grafico se puede observar que la mayor parte de los ítems sin movimiento se encuentran en el año uno y en mayor a cinco años, con respecto a lo ítems mayor a cinco años existe una realidad critica 192 ítems no han rotado en un rango de 10 a 19 años, esto da a entender que el personal de mantenimiento, el personal de bodega y la persona que planifica no saben lo que tienen en bodega y cuanto tienen en bodega, ocasionando que cada vez se compre más, se almacene más, pero egrese menos, esta información sustenta el estudio de los modelos de series que se realizó en un inicio.

Siendo una razón más de que la empresa debería optar por un sistema que le ayude a controlar exhaustivamente los inventarios, automatizar los procesos ya que al tener cargas de trabajo excesivas influye que el bodeguero tenga que hacer mayores recorridos dentro de la bodega,

ya sea para ingresar las compras nuevas como para realizar el picking y su posterior despacho, incurriendo en errores de registros y despachos.

Diferencia de Inventarios: Faltantes y Sobrantes

Luego de todo en análisis y estudios previos se realizó un inventario general en la bodega de la compañía, para ello se utilizó los procedimientos que indica las políticas de inventario, en el cual para realizar un inventario se debe parar todas las operaciones en bodega, esto quiere decir que no debe ingresar o egresar nada después que se ejecutó el corte del inventario por sistema para realizar el conteo, adicional no debe quedar ningún documentos por regularizar, ya que por lo general el bodeguero no realiza el registro de la transacción en el momento que se genera el mismo.

Para comenzar con el inventario, el sistema tiene varias opciones en el que primero se seleccionan los ítems a inventariar, luego se imprime la hoja de conteo, esta hoja de conteo solo detalla la ubicación, lote el código del artículo y el detalle del mismo, ya que esto evita que la persona que está haciendo el conteo no tergiverse la información basándose en las existencias que dice el sistema en otras palabras evitar fraudes.

Luego que se realizó todo el conteo físico de cada ítem, se procede a ingresar la información del conteo al sistema, el sistema cruza los saldos por sistema y las existencias contadas, dando como resultado las diferencias.

Estas diferencias se vuelven a recontar una vez más para evitar que por error se haya realizado un mal conteo, en esta hoja tampoco se muestra la información de existencias por sistema para evitar posibles fraudes.

Tabla 6.

Cuadro de diferencias de inventario general

	Inventario total	Sobrante	Faltante
TOTALES	873,442.42	114427.23	41924.94

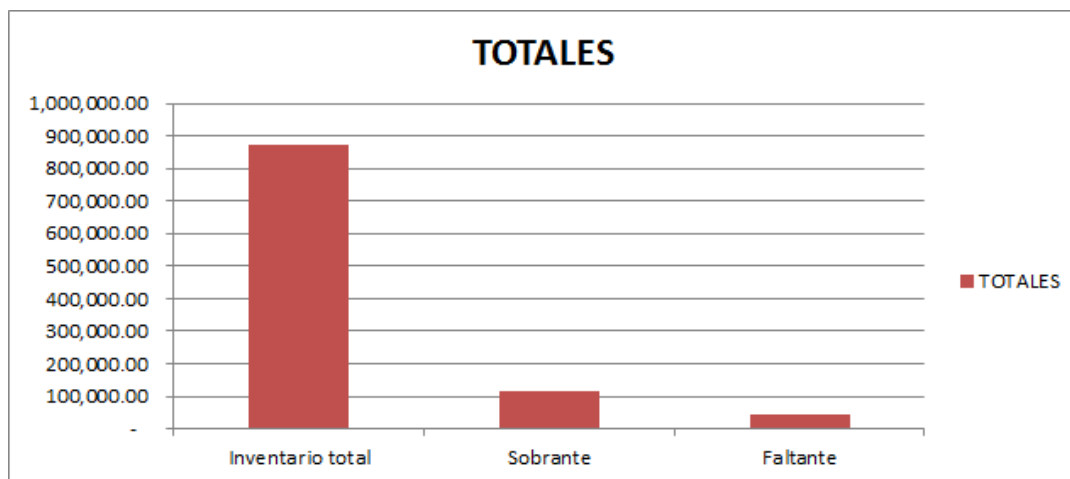


Figura 20. Gráfico de las diferencias de inventario vs inventario total.

Ya con la información final del recuento se procede armar un hoja de Excel en el que se detalla los ítems con diferencias, las cantidades por sistema, las cantidades contadas, las diferencias sean estas positivas o negativas y los costos unitarios de cada artículo, en una columna siguiente se encuentra el cálculo total de las diferencias por ítem. Ver Tabla 6

El cuadro de diferencias se imprime y se las hace firmar a los responsables de la bodega, luego se arma un acta en la que se explica las cantidades y el valor total de las diferencias encontradas. Acta que debe ser firmada por los responsables de bodega, auditoria interna y gerencia, para posteriormente enviar con los soportes al edificio corporativo para que se les otorguen los accesos a los documentos de ajustes. Ver Figura 20

En el inventario que se realizó, se pudo constatar que la bodega no se encontraba organizada por lo que se hizo difícil encontrar el ítem para poder ser inventariado, los ítems no tenían la ubicación que el sistema indicaba, se encontraron ítems sin etiqueta ni código por lo cual no se pudo identificar el ítem físico vs la información de la hoja de conteo y por último se encontraron varios ítems iguales con códigos diferentes, como se explicó anteriormente el sistema asigna un código a cada artículo, los mismos que deben ser únicos y no deben estar creados con códigos diferentes cuando se trata del mismo producto.

Se evidencio que no existe un correcto control de inventarios. El bodeguero manifestó que no es un problema reciente sino es un

inconveniente que se viene arrastrando de años anteriores y como se observó en análisis previos, la tendencia de los ingresos va en ascendencia este es un indicador de que se deben tomar medidas urgentes ya que puede desencadenar en problemas más serios, como el no poder completar a tiempo el mantenimiento o reparación de una aeronave, esta a su vez no realizaría la fumigación programada lo cual se perderían cultivos y por consiguiente la pérdida de clientes.

Actualmente ya existe problemas de aeronaves que se encuentran paradas debido a que muchos repuestos planificados que se pensaba que si habían en stock ya que el sistema lo indica así, se toman con la sorpresa que no hay ninguna existencia física, lo que acrecienta aún más los tiempo de demoras, puesto que todos los repuestos vienen importados y en promedio se debe esperar cuatro meses para que el repuesto esté disponible en bodega.

Por otro lado tenemos el caso contrario al señalado recientemente, que existe físicamente el repuesto pero por sistema no, lo que provoca que al momento de planificar la compra se tome en cuenta este tipo de artículos, dando como resultado el exceso de inventario respecto a su frecuencia de uso, pudiendo llegar al caso mencionado de obsolescencia en el que se declararía como perdida el ítem.

Tendencia de Inventarios

Para finalizar con el análisis de resultados, se creó este cuadro de tendencia de inventarios que indica un acrecentamiento de inventarios desde el año 2011 hasta junio del 2019, haciendo referencia al año 2018 y lo que lleva del 2019 ya se encuentran al mismo nivel y basando estos resultados con los datos que se predijeron. Ver Tabla 7

Tabla 7.

Tendencia de Inventarios, expresado en miles.

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
BODEGAS	512	627	743	750	949	1,333	1,161	1,241	1,219

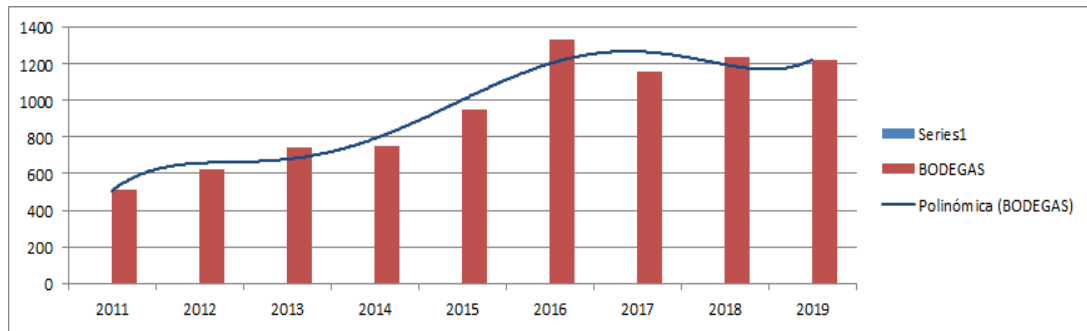


Figura 21. Gráfico de Tendencias de Inventarios.

Se corrobora que la tendencia está creciendo por consiguiente a medida que el inventario crece también van a ser mayores los problemas que el personal de bodega va a tener, debido a esto, en esta investigación se plantea la posibilidad de implementar un software que ayude a solucionar los problemas y a evitar que estos ocurran, ya que el sistema va a obligar a que todos los procesos se cumplan correctamente, además que obliga a rediseñar la infraestructura física para que el modulo pueda operar correctamente. Ver figura 21

Días de Ingreso a Bodega

Tiempo de ingreso a bodega, es un indicador KPI dentro del ámbito logístico, el cual es usado para medir los días que le toma al personal de bodega ingresar la mercadería a bodega para su posterior uso, esto significa el ingreso por sistema, la validación física del inventario y el almacenamiento físico de los artículos. Este indicador va a ser útil para medir si el proyecto de la implementación del software RFgen se desempeña exitosamente, ya que se va a tomar como referencia el análisis que se presenta a continuación.

Dentro de los ingresos a bodega se clasificó en compras al exterior y compras locales, las compras locales toma alrededor de una semana realizar la gestión de compra, el cual abarca desde la requisición, análisis de proveedores hasta la confirmación de la disponibilidad de mercadería por parte del proveedor, una vez establecido el compromiso de comprar, le toma alrededor de 4 meses en que la mercadería llegue a la bodega destino, luego el bodeguero procede con proceso de ingreso, en la siguiente tabla se muestra los rangos del número de ítems y los días que le tomó al bodeguero ingresar el inventario

Tabla 8.

Tiempos de ingreso por número de ítems - Importación

Importaciones	
Número de ítems	Número de Días
1 a 4	6
5 a 10	15
11 a 50	17
51 a 100	22
101 a 160	26

Se puede establecer que hay mucho tiempo para ingresar la mercadería cuando la compra es de un ítem, los siguientes rangos no tienen una amplia diferencia, el cual se analizar que es necesario de 15 a 30 días para que el inventario esté disponible para su uso sumando los días que se esperó para que la compra llegue al país y lugar de destino.

En cuanto a las compras locales al departamento de compras le toma de uno a tres días concretar la compra, con previo análisis de proveedores y confirmación de existencias por parte del proveedor, y en la misma semana el pedido llega a bodega, a continuación se analizar los días de ingreso.

Tabla 9.

Tiempos de ingreso por número de ítems - Compras Locales

Compras Locales	
Número de ítems	Número de Días
1	3
2 a 5	11
6 a 10	14
11 a 25	16
26 o más	13

Como análisis se aprecia que al bodeguero le toma 3 días como promedio ingresar un ítem y alrededor de 15 días ingresar más de 1 ítem a bodega, esta información forma parte de indicador logístico KPI's, el cual va a ser usado para comparar los días de ingreso antes de la implementación versus los días de ingreso después de la implementación.

CAPITULO IV

Análisis Financiero

Para realizar el análisis financiero de esta investigación se utilizó un indicador financiero conocido como ROI, el cual se trata de un análisis del retorno sobre la inversión y para calcular se necesitan dos rubros. El primero es el beneficio neto que se podría obtener al realizar una inversión, el segundo se trata del valor neto de la inversión, una vez se tenga los dos datos se procede a calcular mediante la fórmula que es: $\text{Beneficio} - \text{Inversión}$ dividido para Inversión y todo esto multiplicado para 100.

También para este análisis financiero se utilizó los siguientes indicadores económicos, los cuales son VAN y TIR. VAN es conocido como valor neto actual el cual sirve para establecer la viabilidad que tiene un proyecto, esto quiere decir que tan rentable va a ser un proyecto, la cual se calcula mediante flujos de caja de ingreso y egresos, la diferencia de estos sería los ingresos netos que se obtendría a futuro para cada periodo determinado, luego es necesario conocer el valor neto de la inversión inicial y finalmente es necesario tener una tasa de descuento, la cual representa una tasa de expectativa, entendiéndose como un porcentaje mínimo exigido por el proyecto para recuperar la inversión, genera ganancias y cubrir con los costos. Para calcular el VAN se miden todos los flujo futuros con la tasa de descuento y luego se descuenta la inversión inicial.

Si el VAN es igual a cero quiere decir que la inversión no genera ni ganancia ni perdidas, si el VAN es negativo el proyecto genera ingresos por debajo del rendimiento mínimo exigido, traduciéndose en pérdidas al implementar el proyecto, si el VAN es positivo el proyecto genera ganancias por encima del rendimiento mínimo exigido, entendiéndose como una aceptación para el proyecto.

TIR es conocida como la tasa interna de retorno, también es conocido como el tipo de interés que hace que el VAN sea cero. Para realizar el cálculo es necesario conocer los flujos de caja de ingresos y egresos, la

diferencia de estos sería los ingresos netos y la tasa de descuento. Para el cálculo es necesaria la inversión inicial y luego se miden los flujos de caja netos.

Una TIR mayor o igual a la tasa de descuento o tasa de rentabilidad mínima requerida, se acepta el proyecto, debido a que la TIR es mayor a la tasa que se esperaba como mínimo para que el proyecto genere ganancias. Una TIR menos o igual a la tasa de descuento, se rechaza el proyecto ya que genera una rentabilidad menor a lo esperado.

Para realizar el análisis utilizamos la rentabilidad de la empresa de los años 2015, 2016, 2017 y 2018 los cuales serán detallados más adelante, cabe recalcar que esta rentabilidad es neta, luego se procedió a proyectar las ganancias hasta el año 2023 que se espera recuperar lo invertido. Para calcular las proyecciones utilizamos cuatro métodos, los cuales son: método promedio, incremento porcentual, fórmula de pronóstico y fórmula mínimos cuadrados. Estos se detallarán a continuación:

Método de promedio, el cálculo se realiza restando el valor actual menos el valor anterior hasta el año 2018, el cual nos arroja 3 resultados entre las diferencias de año a año, finalmente se promedia los tres resultados.

Incremento porcentual, el cálculo se realiza calculando la variación de un año al otro y luego se calcula la media de las variaciones, para calcular la variación se resta el valor actual menos el valor anterior dividido para valor anterior, así hasta el año 2018.

Fórmula de pronóstico, esta fórmula es la más fácil de todas ya que se utiliza una herramienta que ofrece Excel, la fórmula se llama pronóstico en la que se detalla el año que se pretende calcular, las ganancias conocidas y los años conocidos.

Por último la fórmula de los mínimos cuadrados cuya fórmula es $Y=a+bX$, primero se debe calcular a y b , X representa el número de periodo por conocer. " B " es igual a la diferencia entre, la multiplicación de N por $\sum X.Y$ y la multiplicación de $\sum X$ por $\sum Y$ todo esto dividido, para la diferencia entre, la multiplicación de N por $\sum X^2$ y $\sum X$ elevado al cuadrado. " A " es igual a $\sum Y$

menos la multiplicación entre b por ΣX , todo esto dividido para el numero de periodos conocidos.

Análisis de VAN

Método Promedio

Tabla 10.

Flujo de caja – método promedio

Promedio			
2015	\$	118,158.00	
2016	\$	116,083.00	-2075
2017	\$	132,000.00	15917
2018	\$	106,540.00	-25460
		\$ (185,000.00)	-3872.66667
2019	\$	102,667.33	
2020	\$	98,794.67	
2021	\$	94,922.00	
2022	\$	91,049.33	
2023	\$	87,176.67	

VAN	\$ 177,616.50
TIR	0.44

Utilizando la fórmula que de Promedio que se explicó con anterioridad, se pronosticó unos ingresos para el año 2019 de 102,667 menor que año 2018, se puede observar que existe un decrecimiento de los ingresos hasta el año 2023 que se espera percibir una rentabilidad neta de 87,176. Con este resultado se procede con los cálculos necesarios para medir la rentabilidad del proyecto. Ver Tabla 8

Para el análisis de VAN y TIR para el método de pronostico se encontró un resultado de VAN \$177,616.50 y una TIR de 44%, esto significa que la implementación del proyecto es rentable, ya que como se explicó anteriormente el VAN es mayor que a 0, entendiendo que al finalizar el periodo 2023 la empresa obtendría rentabilidad. Para la TIR se obtuvo un 44 por ciento mayor a la tasa mínima esperada de 10% quiere decir que es una proyecto rentable

Método Incremento Porcentual

Tabla 11.

Flujo de caja – método incremento porcentual

Incremento porcentual			
2015	\$	118,158.00	
2016	\$	116,083.00	-0.01756123
2017	\$	132,000.00	0.13711741
2018	\$	106,540.00	-0.19287879
		\$ (185,000.00)	0.97555913
2019	\$	103,936.07	
2020	\$	101,395.78	
2021	\$	98,917.58	
2022	\$	96,499.95	
2023	\$	94,141.41	

VAN	\$	191,968.91
TIR		0.46

Utilizando la fórmula que de Incremento Porcentual que se explicó con anterioridad se pronosticó unos ingresos para el año 2019 de 103,936 menor que año 2018, basado en los ingresos reales que se obtuvo del balance general desde el 2015 al 2018. Se puede observar que existe un decrecimiento de los ingresos hasta el año 2023 que se espera percibir una rentabilidad neta de 94,141. Con este resultado se procede con los cálculos necesarios para medir la rentabilidad del proyecto. Ver Tabla 9

Para el análisis de VAN y TIR para el método de incremento porcentual se encontró un resultado de VAN \$ 191,968.91 y una TIR de 46% con una proyección a cinco años, esto significa que la implementación del proyecto es rentable, ya que como se explicó anteriormente el VAN es mayor que a 0, entendiendo que al finalizar el periodo cinco 2023 la empresa obtendría rentabilidad. Para la TIR se obtuvo un 36 por ciento mayor a la tasa mínima esperada de 10% quiere decir que es una proyecto rentable.

Método Formula Pronóstico Excel

Tabla 12.

Flujo de caja – formula pronóstico

Formula Pronóstico	
2015	\$ 118,158.00
2016	\$ 116,083.00
2017	\$ 132,000.00
2018	\$ 106,540.00
	\$ (185,000.00)
2019	\$ 113,461.00
2020	\$ 111,567.30
2021	\$ 109,673.60
2022	\$ 107,779.90
2023	\$ 105,886.20

VAN	\$ 232,112.26
TIR	0.53

Utilizando la fórmula Excel de pronóstico que se explicó con anterioridad se pronosticó unos ingresos para el año 2019 de 113,461 mayor que año 2018, basado en los ingresos reales que se obtuvo del balance general desde el 2015 al 2018. Se puede observar que existe un decrecimiento de los ingresos hasta el año 2023 que se espera percibir una rentabilidad neta de 105,886. Con este resultado se procede con los cálculos necesarios para medir la rentabilidad del proyecto. Ver Tabla 10

Utilizando el método de pronósticos para el análisis de VAN y TIR, se encontró un resultado de VAN \$ 232,112.26 y una TIR de 53% con una proyección a cinco años, esto significa que la implementación del proyecto es rentable, ya que como se explicó anteriormente el VAN es mayor que a 0, entendiendo que al finalizar el periodo cinco 2023 la empresa obtendría rentabilidad. Para la TIR se obtuvo un 43 por ciento mayor a la tasa mínima esperada de 10% quiere decir que es una proyecto rentable.

Método de Mínimos Cuadrados

Tabla 13.

Flujo de caja – método mínimos cuadrados

Mínimos Cuadrados $Y=a+bX$			
X	Y	X ²	X.Y
1	\$ 118,158.00	1	\$ 118,158.00
2	\$ 116,083.00	4	\$ 232,166.00
3	\$ 132,000.00	9	\$ 396,000.00
4	\$ 106,540.00	16	\$ 426,160.00
	\$ (185,000.00)		
5	\$ 113,461.00		
6	\$ 111,567.30		
7	\$ 109,673.60		
8	\$ 107,779.90		
9	\$ 105,886.20		

VAN	\$ 232,112.26
TIR	0.53

Finalmente para el método de mínimos cuadrados para el análisis de VAN y TIR, se encontró el mismo resultado que el anterior método, obteniendo una VAN \$ 232,112.26 y TIR de 53% con una proyección a cinco años, esto significa que la implementación del proyecto es rentable, ya que como se explicó anteriormente el VAN es mayor que a 0, entendiendo que al finalizar el periodo cinco 2023 la empresa obtendría rentabilidad. Para la TIR se obtuvo un 43 por ciento mayor a la tasa mínima esperada de 10% quiere decir que es una proyecto rentable. Ver Tabla 11

Realizando un cálculo general, en promedio de todos los pronósticos se obtuvo una VAN de \$208,452.49 y TIR de 49%, esto quiere decir que en manera universal bajo todos los pronostico va a ser rentable la implementación del software RFgen para optimizar todos los procesos logístico hasta satisfacer la demanda de repuestos para dar una mantenimiento eficiente y a tiempo de las aeronaves.

Análisis ROI

Tabla 14.

Flujo de caja de pérdidas traducido en beneficios.

Obsoletos	\$ 19,700.00
Diferencias Inventario	\$ 72,502.29
Sin Movimiento >5 años	\$ 106,730.00
Sin Movimiento =4 años	\$ 31,305.00
TOTAL	\$ 230,237.29
INVERSION	\$ 185,000.00

$$\text{ROI} = \frac{\text{Beneficio} - \text{Inversión}}{\text{Inversión}}$$

Para realizar el cálculo de retorno sobre la inversión como criterio para el calcular el beneficio, se tradujo todos los gastos que la empresa evitaría incurrir si es que se implementa el software logístico, estos criterios son los Obsoletos con una pérdida de 19,700, Diferencias de Inventario de 72,502, Ítems sin movimiento mayor a 5 años de 106,730 y Ítems sin movimiento igual a 4 años de 31,305 dando como resultado un beneficio que la empresa tendría con la implementación de 230,237.29 versus la inversión de 185000 que cuesta el software, dio como resultado 24.45, esto quiere decir que la empresa va a ganar 24.45 dólares por cada dólar invertido. Ver Tabla 12

CONCLUSIONES

En conclusión la implementación de un software de códigos de barras es muy útil para empresas que manejan gran cantidad de transacciones con un tipo de logística compleja y con muchas rutas de distribución, ya que este sistema automatiza todos los procesos desde que ingresan los artículos a bodega luego a su almacenamiento y finalmente despacho, estos procesos son muy importantes ya que de ello depende que el inventario se encuentre debidamente organizado y rotulado haciendo que sea fácil identificarlo al momento que realizan el pedido de los ítems.

Todo inventario con llega a bodega se le asigna una ubicación y lote que el sistema asigna automáticamente resultando mucho más fácil para el operario, ya que el bodeguero lo realiza en tiempo real evitando la necesidad de estar frente al computador para realizar todo este proceso todo esto conlleva a una reducción de tiempos, velocidad en el proceso sin aumentar el margen de error, evita excesivas cargas de trabajo así como recorridos dentro de la bodega y evita que el bodeguero tenga muchos tiempos muertos. Todo esto resume a agilizar la recepción de proveedores.

Así como con los despachos, en los procesos de picking aumenta la velocidad y certeza en el surtido sin aumentar el margen de error, evitar cometer fallas en el despacho lo cual repercute en las devoluciones de inventario evitando que existan demoras en los mantenimientos del inventario, otro punto importante de resaltar sobre la implementación de código de barras es que va a disminuir notablemente el uso del papel, ya que el bodeguero usa un papel a modo de libreta en el que se indica todos los materiales que debe recolectar para realizar los despachos.

Adicional es relevante mencionar que con la implementación la empresa tendrá un ROI de 24%, además se realizó otro análisis financiero en la que usamos los ingresos proyectados al 2023 a partir del 2019 fecha en la que se implementaría el software RFgen con una inversión inicial neta de 185,000 dólares, como resultado se obtuvo una TIR de 0.49 y una VAN

de 234,029, lo que significa que es un proyecto viable el que se va a tener una rentabilidad aceptada.

Para concluir, la inversión inicial es relativamente alta para que una empresa pequeña pueda optar por implementar un sistema de este tipo, por lo que la implementación está más bien direccionada a empresas grandes que manejen un mínimo de 2608 ítems en inventario y un promedio de 200 transacciones diarias cabe mencionar que cada transacción puede manejar varios ítems.

RECOMENDACIONES

Como recomendación, se puede decir que es importante tomar en cuenta los siguientes puntos para llegar a decidir cuando la empresa va a tener la necesidad de adquirir un software que le ayude a mejorar todos los procesos logísticos

1. Retrasos en los procesos de ingresos
2. Retrasos en los procesos de picking
3. Alto índice de despachos erróneos
4. Incremento no sostenido de las transacciones
5. Desorganización de bodega
6. Altas diferencias en los inventarios

Haciendo un análisis en general de los seis puntos, se puede decir que cuanto a él o los operarios se les vaya de las manos manejar el inventario y no se pueda abarcar a realizar las transacciones correctamente o cuando se retrasen los procesos y no se pueda satisfacer la demanda, debido a la gran cantidad de transacciones que tienen que realizar cumpliendo los procesos debidamente, la acumulación de esto va a desencadenar en problemas de desorganización y a su vez en problemas más grandes como son perdidas en inventario y los mencionados en el capítulo tres.

Cuando la empresa comienza a tener problemas de este tipo, se sugiere implementar este tipo de software que ayude a mejorar los procesos de bodega mediante la implementación de código de barras, el sistema les permitirá mantener los procesos de inventario bajo control, mejorando así procesos de picking, mejor control de inventario y mejor control en la trazabilidad de productos.

También son importantes los siguientes puntos la infraestructura y el personal.

En cuanto a la infraestructura, es importante también tener en cuenta que esta es crucial para que el software pueda operar correctamente, ya que si los espacios son reducidos el montacargas no va a poder circular

cómodamente y va a tener que hacer un mayor recorrido repercutiendo en demoras de tiempo en cualquiera de los procesos logísticos, también es importante el tipo de racks que se tenga a disposición ya que estos racks son la perchas en la que se va almacenar el inventario. Los racks deben ser de tipo selectivo, esto quiere decir que tienen un solo espacio de profundidad siendo la capacidad un pallet por cubículo, se menciona esto porque existen racks que pueden albergar dos o tres pallets por cubículo, lo que significa que si el bodeguero tiene la necesidad de sacar un pallets del espacio tres de profundidad, primero tiene que sacar los dos primeros traduciéndose en una pérdida de tiempo y el software se vería incompetente ante este evento.

También es importante que el personal este correctamente entrenado para que puedan hacer uso del sistema correctamente, depende mucho del operario para que el software trabaje bien, ya que el software no tiene una autonomía propia y necesita de alguien para que el sistema se ponga en funcionamiento, además se ha notado que para el personal se le hace difícil adaptarse a las políticas correctas de inventario debido a que se han acostumbrado a trabajar de forma empírica

REFERENCIAS

- Asociación Española de Contabilidad y Administración de Empresas. (2007). *Sistemas de Información Integrados (ERP)*. Madrid: AECA.
- Bernal, C. A. (2010). *Metodología de la Investigación: Administración, Economía, humanidades y ciencias sociales*. Colombia, Bogotá: Pearson Educación
- Cimatic Software. (s/f). *MÉTODOS DE IMPLEMENTACIÓN*. Recuperado el 28 de junio de 2019, de [https://www.cimatic.com.mx/software-erp-metodos-
implementacion](https://www.cimatic.com.mx/software-erp-metodos-implementacion)
- Davenport, T. (2002). *Misión crítica: promesas y riesgos de los sistemas empresariales de información*. México D.F., México: Oxford University Press.
- Godfrey Glenn. (2009). *ERP: Ciclo de implementación*. Burlington: Elsevier Science.
- Hernández Sampieri, R., Baptista Lucio, P., & Fernández Collado, C. (2014). *Metodología de la Investigación*. México D.F: Mc Graw-Hill Interamericana
- León A. (2008). *Enterprise Resource Planning*. New Delhi: Tata Mc Graw-Hill Education.
- Luis Muñiz González. (2010). *ERP: guía práctica para la selección e implantación*. Madrid: Rotapapel.
- Martinez Itzy D, Zavala. B, Rivera. (2010). *Revisión de la literatura de los modelos de ciclo de vida del ERP*. Jornadas de investigación UPIICSA 2010, 33-52.
- ORACLE. (s/f). *INTRODUCCIÓN A LA ADMINISTRACIÓN DE ORACLE*.
- SAAS – SOFTWARE AS A SERVICE. (s/f). Recuperado el 27 de junio de 2019, de Saasmanía website: <http://www.saasmania.com/faq-sobre-cloud-computing/>

Teoría y práctica de la implementación del ERP. (2015, Septiembre 15).

Recuperado el 27 de junio de 2019, de Evaluando ERP website:

<https://www.evaluandoerp.com/teoria-y-practica-de-la-implementacion-del-erp/>

Wallace, T. F., & Kremzar, M. H. (2002). *ERP Making It Happen: The Implementers'*

Guide to Success with Enterprise Resource Planning. Recuperado de

<http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:101:1-201410211948>

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Segura Aguilar, Cristian Segura**, con C.C: # **0704638865** autor/a del trabajo de titulación: **Análisis de factibilidad en la implementación de un software logístico para una Empresa Aérea** previo a la obtención del título de **Ingeniero en Gestión Empresarial Internacional** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, 09 de Septiembre de 2019

f. _____

Segura Aguilar, Cristian Segura

C.C: 0704638865



REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA Y SUBTEMA:	Análisis de factibilidad en la implementación de un software logístico para una Empresa Aérea		
AUTOR(ES)	Cristian Oswaldo, Segura Aguilar		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	Ing. Félix Miguel, Carrera Buri		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas		
CARRERA:	Carrera Gestión Empresarial Internacional		
TÍTULO OBTENIDO:	Ingeniero en Gestión Empresarial Internacional		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	9 de Septiembre de 2019	No. PÁGINAS:	88
ÁREAS TEMÁTICAS:	Logística, Inventarios y Cadena de Abastecimiento		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	RFgen, códigos de barras, trazabilidad, rastreabilidad, picking y logística.		
RESUMEN/ABSTRACT:	<p>En este proyecto se busca analizar si es rentable tanto financiero como operativo, implementar un sistema de códigos de barras por medio de un software llamado RFgen. La funcionalidad de este sistema es que asocia los movimientos sistemáticos de ERP con los movimientos físicos en tiempo real de software RFgen mediante el escaneo de un código de barras, este código de barras se encuentra en cada ítem lo que facilitara la trazabilidad y rastreabilidad de cada producto permitiendo así un mejor control de inventarios. En cuanto a la metodología para esta investigación se utilizó un enfoque cuantitativo con un alcance correlacional-explicativo y un diseño no experimental, adicional como población se tomó todas las bodegas de la compañía para recabar la información, con tipo de datos secundarios y con un corte longitudinal. En cuanto a los resultados se observó que existe gran cantidad de errores y problemas lo que repercute en altas perdidas económicas. Como conclusión se estableció que en base a los resultados es viable la implementación para aumentar la productividad y la eficiencia en los procesos de la cadena logística como son los ingresos, almacenamiento y despachos (picking, packing y shipping), en cuanto a la parte financiera el proyecto arroja buenos indicadores que sustentan la viabilidad, cabe mencionar que este proyecto está dirigido para empresas grandes con un tipo de logística compleja que manejan gran cantidad de transacciones y con varias rutas de distribución.</p>		
ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: +593993019652	E-mail: cris_seg18@hotmail.com	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE):	Nombre: Ing. Román Bermeo, Cynthia Lizbeth Mgs.		
	Teléfono: +593-4-3804601 Ext. 1637		
	E-mail: cynthia.roman@cu.ucsg.edu.ec		
SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA			
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):			
Nº. DE CLASIFICACIÓN:			
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):			