MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE CONTROL DE INVENTARIOS DE LA EMPRESA DOCUMENT IMAGE SERVICES S.A.S. MEDIANTE EL DESARROLLO DE UN APLICATIVO ACCESS

GERMÁN AUGUSTO BERNAL PINZÓN

FUNDACION UNIVERSIDAD DE AMERICA
FACULTAD DE EDUCACIÓN PERMANENTE Y AVANZADA
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE EMPRESAS
BOGOTÁ D.C.
2016

MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE CONTROL DE INVENTARIOS DE LA EMPRESA DOCUMENT IMAGE SERVICES S.A.S. MEDIANTE EL DESARROLLO DE UN APLICATIVO ACCESS

GERMÁN AUGUSTO BERNAL PINZÓN

Monografía para optar por el título de Especialista en Gerencia de Empresas

Asesor(a):
MARIA CLEMENCIA MARTINEZ
Economista

FUNDACION UNIVERSIDAD AMERICA
FACULTAD DE EDUCACION PERMANENTE Y AVANZADA
ESPECIALIZACION EN GERENCIA DE EMPRESAS
BOGOTÁ D.C
2016

NOTA DE ACEPTACIÓN

_____
_____
_____
_____

_____
Firma Director Especialización

_____
Firma Calificador

Bogotá, D.C. Octubre de 2016

DIRECTIVAS DE LA UNIVERSIDAD

Presidente de la Universidad y Rector del Claustro

Dr. Jaime Posada Díaz

Vicerrector de Desarrollo y Recursos Humanos.

Dr. Luis Jaime Posada García-Peña

Vicerrectora Académica y de Posgrado

Dra. Ana Josefa Herrera Vargas

Secretario General

Dr. Juan Carlos Posada García Peña

Decano Facultad de Educación Permanente y Avanzada

Dr. Luis Fernando Romero Suárez

Director Especialización en Gerencia de Empresas

Dr. Luis Fernando Romero Suárez

Las directivas de la Universidad de América, los jurados calificadores y el cuerpo docente no son responsables por los criterios e ideas expuestas en el presente documento. Estos corresponden únicamente a los autores

DEDICATORIA

Dedico este trabajo principalmente a Dios, a mi padre Germán Horacio, a mi madre Martica y a mi hermana María Alejandra, quienes siempre han estado allí apoyándome en todos mis proyectos y logros brindándome su compañía y amor. A mi familia y amigos por estar ahí en todo momento siempre dándome la mano y ofreciéndome su apoyo y amistad incondicional.

AGRADECIMIENTOS

Agradecimiento a Dios, familia y amigos por apoyarme y animarme a culminar este proyecto como parte de mi plan de crecimiento personal y profesional.

Agradecimiento a la familia Pinzón Teshima, a mi tío Jaime Pinzón Rojas (Q.E.P.D) y al personal de Document Image Services S.A.S por abrirme las puertas, transmitirme su conocimiento y brindarme la oportunidad de realizar este proyecto para obtener mi título de especialista en Gerencia de Empresas.

Agradecimiento a las directivas y profesores de la Universidad América por transmitirme su conocimiento en pro a obtener mi título de especialista en Gerencia de Empresas.

CONTENIDO

INTRODUCCION 15

OBJETIVOS 16

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 17

2. JUSTIFICACIÓN 18

3. DELIMITACIÓN 19

4. MARCO TEORICO 20

5. DISEÑO METODOLÓGICO 25
5.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN 25
5.2 FUENTES DE INFORMACIÓN PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO 25
5.3 ACTIVIDADES A REALIZAR PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO 25

6. GENERALIDADES DE LA EMPRESA DOCUMENT IMAGE SERVICES S.A.S. 26
6.1 ACTIVIDAD ECONÓMICA 26
6.1.1 Dirección Administrativa 27
6.1.2 Dirección Comercial 28
6.1.3 Dirección Técnica 28
6.2 PROCESO DE ADMINISTRACIÓN ACTUAL DE INVENTARIOS 29
6.2.1 Ingreso de piezas nuevas a inventario 29
6.2.2 Reposición de piezas de inventario en oficina 30
6.2.3 Movimiento de piezas de inventario en instalaciones de clientes 31
6.3 DESCRIPCIÓN Y ESPECIFICACIONES DEL EQUIPO BELL+HOWELL PINNACLE 33
6.3.1 Descripción Máquina Bell + Howell Pinnacle 34
6.3.2 Especificaciones Máquina Bell + Howell Pinnacle 36

7. PLANTEAMIENTO DEL MODELO DE CONTROL DE OPERACIONES DE INVENTARIO 37
7.1 ESTANDARIZACIÓN DE PIEZAS DEL INVENTARIO 37
7.1.1 Descripción y caracterización de la pieza 37
7.1.2 Desarrollo y asignación de código DIS 40
7.1.3 Etiquetado de las piezas del inventario 45
7.1.4 Estructuración de base de datos del inventario 47
7.2 GENERACIÓN APLICATIVO ACCESS 48

7.2.1 Estructuración aplicativo Access **48**
7.2.2 Carga de datos y creación de tablas **50**
7.2.3 Creación de consultas **50**
7.2.4 Creación de formularios **51**
7.3 EJECUCIÓN Y MANEJO APLICATIVO ACCESS **56**
7.3.1 Comandos del aplicativo base de datos inventarios **56**
7.3.2 Ventana inicio de sesión **57**
7.3.3 Ventana menú de inicio **57**
7.3.4 Ventana consulta piezas **58**
7.3.5 Consulta movimiento **59**
7.3.6 Ventana consulta precio **60**
7.3.7 Ventana consulta proveedores **61**
7.3.8 Ventana consulta clientes **62**
7.3.9 Ventana agregar nuevo registro **62**
7.3.10 Ventana registro usuario **64**

8. ANÁLISIS RESULTADOS OBTENIDOS DE LA SIMULACIÓN DEL PROCESO **65**
8.1 DEFINICIÓN PROCESOS DE MANEJO DE INVENTARIO CON APLICATIVO ACCESS **65**
8.1.1 Ingreso de piezas nuevas a inventario **65**
8.1.2 Ingreso de pieza nueva individual **65**
8.1.3 Ingreso de piezas por carga masiva **66**
8.1.4 Reposición de piezas de inventario en oficina **67**
8.1.5 Movimiento de piezas de inventario en instalaciones de clientes **68**
8.2 SIMULACIÓN DE LOS PROCESOS DE MANEJO DE INVENTARIO **69**
8.3 COSTOS PROCESOS APLICATIVO ACCESS **71**

9. CONCLUSIONES **73**

10. RECOMENDACIONES **74**

BIBLIOGRAFÍA **75**

LISTADO DE CUADROS

Cuadro 1. Especificaciones Máquina ensobradora Bell + Howell Pinnacle **36**
Cuadro 2. Cualidades para descripción y caracterización de piezas inventario. **38**
Cuadro 3. Distribución Equipos y Módulos piezas Inventario DIS **40**
Cuadro 4. Asignación de Índice de Módulo piezas Inventario DIS **43**
Cuadro 5. Materiales Piezas Inventario DIS. **44**
Cuadro 6. ÍNDICE MÓDULO para piezas de Tornillería Inventario DIS **45**
Cuadro 7. Características Tabla Base de Datos Inventarios **47**
Cuadro 8. Estructura contenido Aplicativo Access **49**
Cuadro 9. Descripción comandos del aplicativo **56**
Cuadro 10. Descripción de las opciones del menú de inicio **58**
Cuadro 11. Descripción casillas para acceso a la aplicación **64**

LISTADO DE IMÁGENES

Imagen 1. Estructura Document Image Services S.A.S. **27**
Imagen 2. Proceso ingreso piezas nuevas al inventario Document Image Services S.A.S. **29**
Imagen 3. Esquema etiqueta manual de pieza de inventario. **30**
Imagen 4. Proceso reposición de piezas de inventario en oficina Document Image Services S.A.S. **31**
Imagen 5. Proceso de movimiento y reposición de piezas de inventario para sitio de almacenamiento en instalaciones de clientes. **32**
Imagen 6. Máquina ensobradora Bell + Howell Pinnacle **33**
Imagen 7. Lectura BCR o 2D Máquina ensobradora Bell + Howell Pinnacle. **34**
Imagen 8. Códigos de lectura universales **35**
Imagen 9. Descripción de creación de un código DIS **44**
Imagen 10. Descripción de creación de un código DIS para piezas Tornillería **45**
Imagen 11. Formato Etiqueta Piezas en Oficina Document Image Services S.A.S **46**
Imagen 12. Formato Etiqueta Piezas ubicadas en Empresas Cliente **47**
Imagen 13. Formulario Inicio Sesión **51**
Imagen 14. Formulario Ventana Inicio **52**
Imagen 15. Formulario Consulta Piezas **52**
Imagen 16. Formulario Consulta Movimiento **53**
Imagen 17. Formulario Consulta Precio **53**
Imagen 18. Formulario Consulta Proveedores **54**
Imagen 19. Formulario Consulta Clientes **54**
Imagen 20. Formulario Agregar Nuevo Registro **55**
Imagen 21. Formulario Registro Usuarios **55**
Imagen 22. Ventana Inicio de sesión **57**
Imagen 23. Ventana INICIO **57**
Imagen 24. Ventana Consulta Piezas **58**
Imagen 25. Ventanas para acceso a Consulta Piezas **59**
Imagen 26. Ventana Consulta Movimiento **59**
Imagen 27. Ventanas para acceso a Consulta Movimiento **60**
Imagen 28. Ventana Consulta Precio **60**
Imagen 29. Ventanas para acceso a Consulta Precio **60**
Imagen 30. Ventana Consulta Proveedores **61**
Imagen 31. Ventana Consulta Clientes **62**
Imagen 32. Ventana Agregar Nuevo Registro **63**
Imagen 33. Ventana Registro Usuarios **64**
Imagen 34. Proceso de ingreso individual de piezas nuevas al inventario por medio del Aplicativo Access. **66**
Imagen 35. Proceso de ingreso masivo de piezas nuevas al inventario por medio del Aplicativo Access. **67**

Imagen 36. Proceso de reposición de piezas de inventario en oficina por medio del Aplicativo Access **67**
Imagen 37. Proceso de control, movimiento y reposición de piezas de inventario para sitio de almacenamiento en instalaciones de clientes por medio del aplicativo Access. **68**

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Comparativo de resultados entre método actual y Aplicativo Access **69**
Tabla 2. Costos de procesos entre método actual y Aplicativo Access **71**

RESUMEN

Document Image Services S.A.S., es una compañía familiar colombiana sólidamente constituida en el año de 1995, cuya actividad principal consiste en la comercialización y soporte técnico de equipos de Post-finishing y sistemas para el manejo integral de los documentos en pre y post-impresión.

Document Image Services S.A.S. centra sus actividades en el área comercial y el área de asistencia técnica. La actividad del área comercial atiende diversos segmentos del mercado donde se generen de forma masiva documentos tales como: facturas, recibos de pago, extractos bancarios, chequeras y propaganda para comercio. La actividad del área técnica se centra en la asistencia y soporte técnico a cada uno de los equipos que los clientes requieren. Estos equipos cumplen funciones específicas como plegadoras, ensobradoras, cortadoras y clasificadoras.

La empresa tiene interés en buscar un medio más apropiado en el manejo y control de inventarios que posee en sitio de cada cliente y en stock en su oficina. En consecuencia, la empresa busca definir un plan sobre el manejo y procesamiento de las operaciones del inventario, por lo que se requiere mejorar el proceso de control de inventarios de la empresa, teniendo en cuenta que el volumen de inventarios puede incidir sobre el tiempo de procesamiento.

El proyecto a realizar tiene como fin el desarrollo de un proceso de seguimiento y control de inventarios de repuestos del equipo Bell + Howell Pinnacle, teniendo en cuenta las condiciones actuales que la empresa maneja para este proceso. En este orden de ideas, el proyecto se empieza a desarrollar en la adquisición de información requerida por pieza, definición del proceso para el manejo de las operaciones de inventario, estandarización de las piezas, carga de datos y finalmente el desarrollo de un Aplicativo Access para su posterior evaluación y análisis de resultados.

Palabras claves Aplicativo Access, Control de Inventarios, Competitividad, Estandarización, Equipos industriales pre y post-impresión.

INTRODUCCIÓN

Las empresas importadoras de diferentes equipos industriales centran sus esfuerzos en la ganancia de activos mediante la comercialización, mantenimiento y soporte técnico de los equipos que proveen a sus clientes, además de las nuevas tecnologías y actualizaciones con que cuentan sus equipos para suplir la necesidad de producción masiva que requiere el cliente.

DOCUMENT IMAGE SERVICES S.A.S., como empresa comercializadora que presta soporte técnico de equipos post-finishing y sistemas para el manejo integral de documentos en pre y post-impresión, tiene interés en buscar un medio más apropiado en el manejo y control de inventarios que posee en sitio de cada cliente y en stock en su oficina.

En la empresa, el área de Dirección Técnica es la parte encargada de controlar las actividades relacionadas con la adquisición de piezas, logística y manejo de inventarios requeridos para brindar soporte técnico a cada una de las máquinas. En este orden de ideas, la Dirección Técnica busca definir un plan de manejo y procesamiento de las operaciones del inventario, por lo que se requiere mejorar el proceso de control de operaciones de inventario de la empresa a través de un proceso de estandarización de piezas y el desarrollo de un Aplicativo Access.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Mejorar la competitividad en tiempos y volumen de inventarios sobre el proceso de seguimiento y control que maneja la empresa Document Image Services S.A.S para el equipo Bell + Howell Pinnacle.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Describir la actividad económica de la empresa analizando el proceso de administración actual de los inventarios de Document Image Services S.A.S.

- Plantear un modelo de proceso y control de las operaciones del inventario para el aumento de competitividad en mejora de tiempo y volumen de inventarios.

- Analizar los resultados obtenidos mediante la simulación de un proceso mediante el aplicativo Access.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las empresas importadoras de diferentes equipos industriales centran sus esfuerzos en la ganancia de activos mediante la comercialización, mantenimiento y soporte técnico de los equipos que proveen a sus clientes, además de las nuevas tecnologías y actualizaciones con que cuentan sus equipos para suplir la necesidad de producción masiva que requiere el cliente.

DOCUMENT IMAGE SERVICES S.A.S., como empresa comercializadora que presta soporte técnico de equipos post-finishing y sistemas para el manejo integral de documentos en pre y post-impresión, tiene interés en buscar un medio más apropiado en el manejo y control de inventarios que posee en sitio de cada cliente y en stock en su oficina, donde las piezas de inventario de los diferentes equipos serán objeto de procesamiento y estandarización para establecer un manejo y procesamiento de estas más rápido.

En la empresa no se presenta un plan definido de manejo y procesamiento de las operaciones del inventario, por lo que se requiere definir y mejorar el proceso de control de inventarios de la empresa, teniendo en cuenta que el volumen de inventarios puede incidir sobre el tiempo de procesamiento, que en consecuencia podría llevar a la afectación de la competitividad en tiempo y volumen de piezas, causando un impacto negativo sobre el soporte técnico y posibles pérdidas de activos de la empresa.

2. JUSTIFICACIÓN

El proyecto a realizar tiene como propósito el desarrollo de un proceso de seguimiento y control de inventarios de repuestos del equipo Bell + Howell Pinnacle a la cual Document Image Services S.A.S brinda mantenimiento y soporte técnico, teniendo en cuenta las condiciones actuales que la empresa maneja para este proceso.

Al contar con un mejor proceso de manejo de inventarios, la empresa podría presentar la posibilidad de aumentar el volumen de piezas, así mismo ampliar la capacidad de mantenimiento en las máquinas de sus clientes, lo cual se puede traducir en mayor competitividad en el mercado y una optimización en tiempo.

3. DELIMITACIÓN

El proyecto se realizará en el área de dirección técnica de la empresa ubicada en la ciudad de Bogotá.

Aunque la empresa maneja repuestos de diferentes máquinas, el proyecto tendrá en cuenta las piezas de las máquinas que se encuentran actualmente en funcionamiento en donde la empresa esté brindando mantenimiento y soporte técnico.

El proceso de estandarización y manejo de inventarios abarcará los repuestos que se encuentren ubicados en la oficina de la empresa al igual que los repuestos que se encuentran ubicados en los armarios correspondientes en sitio de las empresas clientes.

Se contará con el apoyo del personal técnico para la recolección y adquisición de información necesaria para el proceso de estandarización de los diferentes grupos de piezas existentes.

El conocimiento actual del manejo de los inventarios, se llevará a cabo a través de la consulta de hojas de control, bitácoras, archivos en medio digital y manuales técnicos que la dirección técnica utiliza como herramientas para las operaciones del inventario.

Teniendo en cuenta las fuentes de información, herramientas y tiempo disponible, el proyecto irá desde la adquisición de información requerida por pieza, definición del proceso para el manejo de las operaciones de inventario, estandarización de las piezas, carga de datos, hasta el desarrollo de un Aplicativo Access para su posterior evaluación y análisis.

4. MARCO TEORICO

El éxito o fracaso de una compañía se basa en el nivel de competitividad de esta a través de las actividades apropiadas que contribuyen a su rendimiento como lo son sus innovaciones, cultura cohesiva y la implementación de buenas prácticas. En este orden de ideas, se deriva la estrategia competitiva que busca obtener una posición competitiva favorable en una industria determinada. Esta estrategia competitiva, se enfoca en establecer una posición confiable y sostenible teniendo en cuenta las condiciones y problemas actuales que presenta la industria en determinado momento.

Existen factores importantes para la adopción de una estrategia competitiva. El primero de estos, es el atractivo que representan sus beneficios y ventajas en un largo plazo, donde el ofrecimiento de oportunidades y una renta sostenible son ingredientes que determinan la confianza y competitividad de una empresa.

El segundo factor en la estrategia competitiva; se centra en la determinación de la posición competitiva en una industria. En otras palabras, en una industria existen empresas que son más rentables que otras.

Una ventaja competitiva puede obtenerse basándose en el desarrollo de diferentes actividades que una empresa realice para cumplir su core de negocio. Estas actividades como el mejoramiento de diseño, producción, marketing, entrega y soporte de sus productos pueden crear una base para la diferenciación de su empresa comparada con otras en su industria.

A este tipo de actividades se le llama la cadena de valor. Una cadena de valor y el modo en que la compañía ejecuta y mejora sus actividades que comprenden esta cadena, son reflejo de la manera de direccionamiento e implementación de su estrategia competitiva.

En una misma industria donde existan varias empresas competidoras, se puede presentar que entre estas empresas sus cadenas de actividades sean similares, pero el valor que se le da a las actividades individuales que constituyen dicha cadena difiere entre compañías generando diferencias en sus productos y como consecuencia diferentes estrategias competitivas en el mercado.

En términos de competitividad, el valor generado es el monto en el que los compradores están dispuestos a pagar por el producto, bien o servicio que la empresa provee. De este punto se deriva la rentabilidad de una empresa en donde la venta o la cantidad de sus productos vendidos exceden el costo para la fabricación del producto. La creación de valor a partir de este punto es el objetivo primario en cualquier estrategia.

De acuerdo a esto, la creación de valor en una empresa se puede dar sobre el manejo y el control de sus inventarios.

Los inventarios se pueden definir como el conjunto de mercancía que incluye repuestos, artículos y/o piezas que posee una empresa con el objetivo de establecer relaciones comerciales con sus clientes y obtener una ganancia producto de la compra y venta de estos en un período de tiempo.

Según el libro Optimización Industrial II: Programación de Recursos. "El inventario es el conjunto de artículos almacenados en espera de una demanda para su utilización"[1].

En este orden de ideas, la demanda puede proceder del mercado como inventario de artículos terminados, o del interior de la empresa como inventario de materias primas o productos en curso de fabricación.

Los inventarios en una empresa en donde su razón social se centra en la adquisición y comercialización, se catalogan como un bien o activo de la empresa en donde se convierten en parte primordial para dar continuidad en sus operaciones. Debido a esto, se necesita mantener siempre una constante información concreta y bien ejecutada de sus inventarios, lo cual abre la posibilidad a la implementación de nuevos procesos para el manejo y control de inventarios.

"El control de inventarios se enfoca en mantener un equilibrio constante entre dos objetivos opuestos: Minimizar el costo de mantener un inventario y Maximizar el servicio a los clientes"[2].

Existen diferentes procedimientos de control según el tipo de inventario que se quiere administrar. Para ello, se resalta una diferencia entre los artículos que están sujetos a una demanda independiente con respecto a los artículos que se encuentran sujetos a una demanda dependiente. En otras palabras, el consumo de un artículo de demanda independiente no depende de la demanda de otros artículos; es decir, los productos finales y las piezas de repuesto pertenecen al grupo de artículos de demanda independiente donde los clientes adquieren estos productos y sus decisiones para hacerlo no tienen relación con la adquisición de otros artículos.

---

[1] ARBONES MALISANI, Eduardo A. Control de Inventarios. Optimización Industrial (II): Programación de recursos. Barcelona: Maracombo S.A., 1989, p. 115, ISBN 84-267-0743-2.

[2] GROOVER, Mikell P. Planeación y control de producción. Fundamentos de Manufactura Moderna: Materiales, Procesos Y Sistemas. 3 Ed. Ciudad de México: McGraw-Hill, 2007, p. 956.

Por otro lado, la demanda dependiente se basa en la necesidad donde el artículo tiene relación con la demanda de algo más, es decir, el artículo es un componente y hace parte de un producto final que está sujeto a una demanda independiente.

Teniendo en cuenta lo anterior, se usan procedimientos de predicción para establecer cantidades futuras de producción de productos en una demanda independiente. La producción de los componentes que se usan en estos productos se determina teniendo en cuenta las cantidades de productos que se van a fabricar. Dicho esto, para el control de inventarios se utilizan dos tipos de sistemas como la planeación de requerimientos de materiales y el sistema de punto de orden.

Según el libro Optimización Industrial II: Programación de Recursos, en los costos de inventario se establece que para cada producto que se tiene en inventario de la empresa, existen diversos costos que se clasifican en:

Costos de pedido: Costos adquiridos al momento de realizar un pedido al proveedor externo.

Según Arbones[3] los costos de mantenimiento: Costos relacionados con la capacidad del inventario almacenado. Estos costos se constituyen por las instalaciones de almacenamiento, movimiento de productos, depreciación del producto, seguros e impuestos.

"Los costos de inventario incluyen los costos de inversión, de almacenamiento y de las obsolescencias o daños posibles. Con frecuencia el costo de inversión es el factor dominante. Estos costos se denominan costos por mantener inventarios"[4].

La empresa puede minimizar estos costos si lleva sus inventarios a niveles nulos. Por otro lado, si se lleva a cabo esto, es probable que se pueda ver afectado el servicio a los clientes llevando a que estos decidan realizar negocios por otra parte. A este tipo de situación se le denomina un costo faltante.

La Tecnología y la Ventaja Competitiva

Según Michael E. Porter en su libro *Competitive Advantage Creating and Sustaining Superior Performance,* "La importancia de la tecnología para la competitividad no va en función de su mérito científico o su prominencia en el producto físico. Cualquier tecnología implementada en una empresa puede tener un impacto significativo en su competitividad. La tecnología es importante para la

[3] ARBONES MALISANI, Op., Cit., p. 117-118.

[4] GROOVER, Op., Cit., p. 956.

competitividad si esta afecta directamente la ventaja competitiva o la estructura de una industria”[5].

El elemento básico para entender el papel de la tecnología en la ventaja competitiva es la anteriormente mencionada cadena de valor. Una empresa que desarrolle diversas actividades, posee diversas tecnologías. La tecnología está involucrada en cada actividad de una empresa en donde el cambio y/o modificación tecnológica puede afectar la competitividad impactando virtualmente cualquier actividad.

Cada actividad de la cadena de valor utiliza alguna clase de tecnología para combinar materia prima y capital humano para producir un producto final. Esta tecnología puede ser un conjunto de procedimientos a seguir para el personal y normalmente involucra diversas disciplinas o subtecnologías.

Estas tecnologías no están involucradas solo en actividades primarias sino también en actividades de soporte. Un ejemplo de esto, es un programa de computación utilizado para el diseño y desarrollo de un producto reemplazando la manera tradicional de desarrollar nuevos productos.

Los sistemas de tecnologías de la información son usados en la logística, programación, control, optimización, medición y control de productos en la cadena de valor. Los sistemas de tecnologías de la información también tienen un papel importante en la interacción de actividades de toda la cadena de valor en donde la coordinación y optimización de dicha interacción es pieza clave en el flujo adecuado de información entre las actividades.

Según Michael E. Porter[6] el reciente y rápido cambio tecnológico en los sistemas de información, está teniendo un impacto profundo en la competencia y ventajas competitivas debido al importante papel que la información ha adquirido en las cadenas de valor de las distintas industrias.

El Departamento de Sistemas y Computación del Instituto Tecnológico de Saltillo (ITS) ubicado en Coahuila- México, desarrolló un proyecto enfocado a realizar mejoras en el Departamento de Materiales y Servicios en el área de almacén de dicho instituto.

Teniendo en cuenta las tecnologías de Información mencionadas anteriormente, se desarrolló un sistema de información, el cual se encuentra en la etapa de implementación como soporte de apoyo administrativo que permita llevar el control

---

[5] PORTER, Michael E. Competitive Advantage Creating and Sustaining Superior Performance. New York: The Free Press, 1998, p. 166, ISBN 0-684-84146-0

[6] Ibíd., p. 168.

de inventarios del almacén del ITS con el objetivo de dar mayor rapidez y seguridad en el proceso del manejo del inventario.

Anteriormente, el proceso se llevaba de manera manual a través de formatos Word y Excel, por lo que fue necesario desarrollar un proceso de automatización de las operaciones del almacén.

De acuerdo a Sánchez López[7], los resultados que se obtuvieron del proyecto, fueron la obtención de consultas e informes requeridos teniendo en cuenta las necesidades del usuario, seguimiento y control de los materiales de entrada y salida del almacén a los diferentes departamentos del ITS. Esto permitió a los responsables de la institución establecer los mecanismos requeridos para dar un seguimiento adecuado y cumplir con los objetivos del programa de gestión de calidad bajo la normativa de ISO 9001-2000.

[7] SÁNCHEZ LÓPEZ, Maricela, *et al.* Sistema de Información para el Control de Inventarios del Almacén del ITS. En: Conciencia Tecnológica. [en línea]. no.41, (Enero-Junio de 2011). Fecha de consulta: 5 de abril de 2016] ISSN 1405-5597. Disponible en:<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=94419100007>

5. DISEÑO METODOLÓGICO

5.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Este proyecto de investigación según su objetivo es de tipo descriptivo, explicativo, analítico y evaluativo; donde según su método se basa en la adquisición de datos, análisis y definición de un proceso a través de diferentes tipos de herramientas digitales.

5.2 FUENTES DE INFORMACIÓN PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO

Las fuentes de información acerca de los inventarios de los diferentes equipos en el desarrollo del proyecto serán suministradas por la empresa DOCUMENT IMAGE SERVICES S.A.S. Para el desarrollo del aplicativo Access se dispondrán de manuales y tutoriales multimedia para el manejo de los software requeridos además de la orientación de DOCUMENT IMAGE SERVICES S.A.S. en dicho manejo. La información adicional que sea requerida para el desarrollo del proyecto, será obtenida por el estudiante mediante diferentes fuentes de información tales como: documentos técnicos, manuales, información obtenida por medio del personal técnico de la empresa; brindando un soporte bien fundamentado para el desarrollo del proyecto de forma completa.

5.3 ACTIVIDADES A REALIZAR PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO

- Recolección y organización de información necesaria del inventario.
- Analizar el proceso existente para el manejo del inventario de la empresa para la posterior generación de un proceso estandarizado adecuado para el manejo del inventario.
- Estructuración y desarrollo del aplicativo Access
- Observación y análisis del comportamiento y resultados obtenidos por la simulación del proceso de manejo de inventario en el aplicativo Access.
- Realización de conclusiones y recomendaciones del proyecto basados en los resultados y análisis del trabajo de grado.

6. GENERALIDADES DE LA EMPRESA DOCUMENT IMAGE SERVICES S.A.S.

6.1 ACTIVIDAD ECONÓMICA

Document Image Services S.A.S., es una compañía familiar colombiana sólidamente constituida en el año de 1995, cuya actividad principal consiste en la comercialización y soporte técnico de equipos de Post-finishing y sistemas para el manejo integral de los documentos en pre y post-impresión, asesoría de implementación a sus clientes, siendo representante comercial de reconocidas empresas internacionales fabricantes de equipos y sistemas para el manejo con tecnología de punta de correspondencia en Colombia.

El objeto social de Document Image Services S.A.S. centra sus actividades en el área comercial y el área de asistencia técnica. La actividad del área comercial atiende diversos segmentos del mercado donde se generen de forma masiva documentos tales como: facturas, recibos de pago, extractos bancarios, chequeras y propaganda para comercio. Este mercado se genera a partir de entidades como: empresas prestadoras de servicios públicos, empresas prestadoras de servicio de telefonía celular y servicios privados, salud, educación, comercio, industria, gobierno, bancos y entidades financieras.

La actividad del área técnica se centra en la asistencia y soporte técnico a cada uno de los equipos que los clientes requieren. Estos equipos cumplen funciones específicas como plegadoras, ensobradoras, cortadoras y clasificadoras.

Document Image Services S.A.S., busca cumplir a cabalidad con los compromisos de asistencia técnica que sus clientes requieren con servicios de alta calidad, desarrollo de sus actividades siempre en vías de la protección del medio ambiente, acuerdos con sus empleados además del cumplimiento de las obligaciones legales con el gobierno y sus proveedores internacionales.

Document Image Services S.A.S., en sus 20 años de experiencia ha estructurado sus operaciones y actividades para su funcionamiento en tres ramas principales tales como:

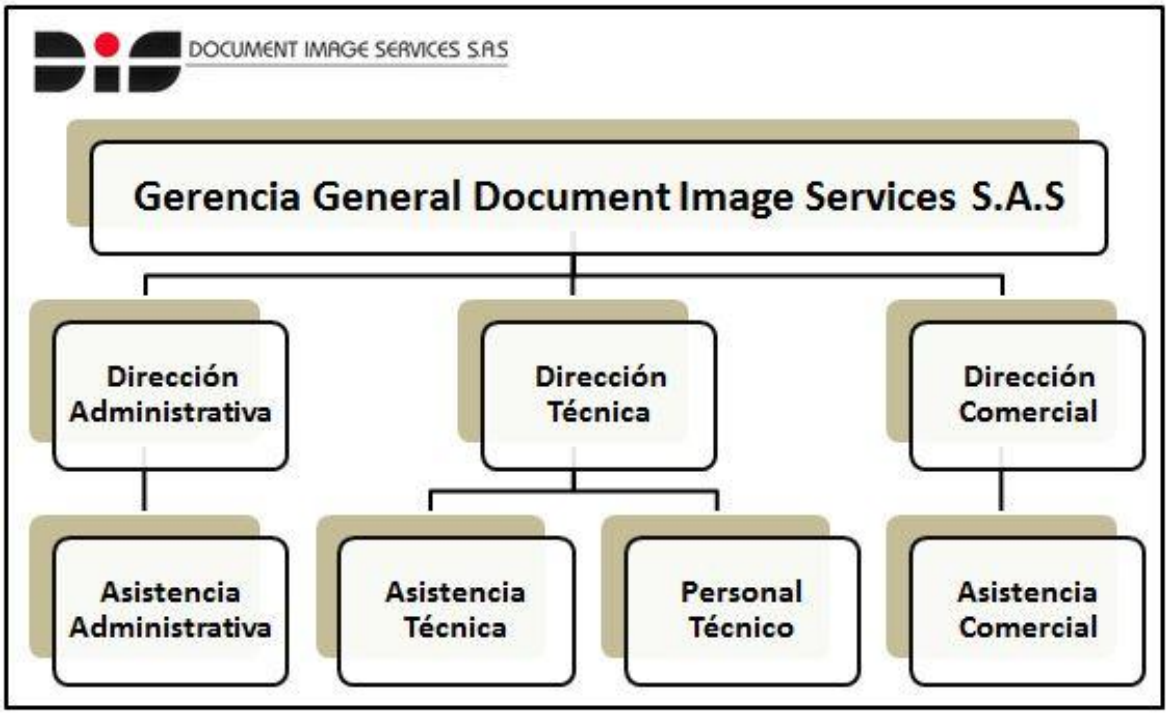
- Área Administrativa
- Área Comercial
- Área Técnica

Estas tres ramas principales están regidas por una dirección general donde la toma de decisiones sobre el rumbo y operación de la compañía involucran los criterios y estamentos de cada una de las áreas mencionadas anteriormente con el objetivo de llegar a una armonía colectiva donde todas las áreas resulten favorecidas por las decisiones finales, velando siempre por impulsar el crecimiento

y la buena imagen de la compañía ante los diferentes sectores que se atienden en general.

A continuación se observa la estructura actual de la compañía Document Image Services S.A.S. **(Imagen 1)**

Imagen 1. Estructura Document Image Services S.A.S.



Fuente: Autoría propia del autor. Logo tomado de la empresa

6.1.1 Dirección Administrativa

La dirección administrativa de la empresa Document Image Services S.A.S., tiene como función principal el asesoramiento a la Gerencia General en lo referente a la formulación de planes y políticas para la administración de recursos financieros, recursos físicos y personal de la empresa; y así mismo asegurar la correcta ejecución y aplicación de las diferentes políticas y planes trazados conforme la gerencia general y dicha dirección administrativa.

En segunda instancia, la dirección administrativa define y ejecuta los planes y programas relacionados con la gestión presupuestal, contable y tesorería de la empresa. A su vez, dirige y coordina la elaboración y presentación de los estados financieros además de brindar la información financiera que las autoridades competentes requieran.

Por último, la dirección administrativa desarrolla la tarea de aprobación del plan de compras y pedidos de piezas a los diferentes proveedores de las máquinas que la empresa brinda mantenimiento por parte de la dirección técnica.

6.1.2 Dirección Comercial

La dirección comercial es la responsable de las relaciones con los clientes al igual que el cumplimiento de los objetivos de venta que son la fuente principal de ingresos en la empresa.

La actividad económica de la empresa se centra en la comercialización, mantenimiento y soporte técnico de equipos de Post-finishing y sistemas para el manejo integral de los documentos en pre y post-impresión a nivel masivo e industrial, lo que la ha enfocado en un mercado sectorizado ofreciendo portafolio de productos y servicios especializados en equipos y sistemas para el manejo con tecnología de punta en donde la competencia a nivel nacional es reducida además de la generación de una ventaja competitiva dado que la empresa abarca todo el proceso en la cadena de suministro desde la comercialización del equipo, instalación y puesta en marcha del equipo, capacitación al personal operativo, suministro de piezas de repuesto y posterior mantenimiento y soporte técnico en sitio del equipo.

Como consecuencia, la dirección comercial ha centrado sus funciones en ampliar y mantener sus relaciones comerciales con clientes que participen en los diversos segmentos del mercado a gran escala de manejo de documentos en pre y post-impresión.

6.1.3 Dirección Técnica

La dirección técnica tiene como función principal dirigir y supervisar las actividades relacionadas con la logística del personal técnico a fin de poder brindar total cobertura a todas las operaciones realizadas por los clientes de la empresa donde se requiera, asesoría, mantenimiento y soporte técnico a fin de asegurar una ejecución y un funcionamiento adecuado de los equipos en la operación.

Como función paralela a la logística del personal técnico, la dirección técnica es la encargada de dirigir la elaboración y ejecución del plan de compras y pedidos de piezas a los diferentes proveedores de las máquinas que la empresa brinda mantenimiento previa aprobación de la dirección administrativa.

Por último y en relación a esto, la dirección técnica dirige y controla todas las actividades relacionadas con proveedores, adquisición de piezas, correcto almacenamiento, distribución y puesta en sitio de los inventarios requeridos para el correcto funcionamiento de las máquinas.

6.2 PROCESO DE ADMINISTRACIÓN ACTUAL DE INVENTARIOS

El área de Dirección Técnica de Document Image Services S.A.S., es la encargada de controlar las actividades relacionadas con la adquisición de piezas, logística y manejo de inventarios requeridos para brindar soporte técnico a cada una de las máquinas.

Actualmente, la Dirección Técnica cuenta con tres procesos principales para el procesamiento y manejo de su inventario.

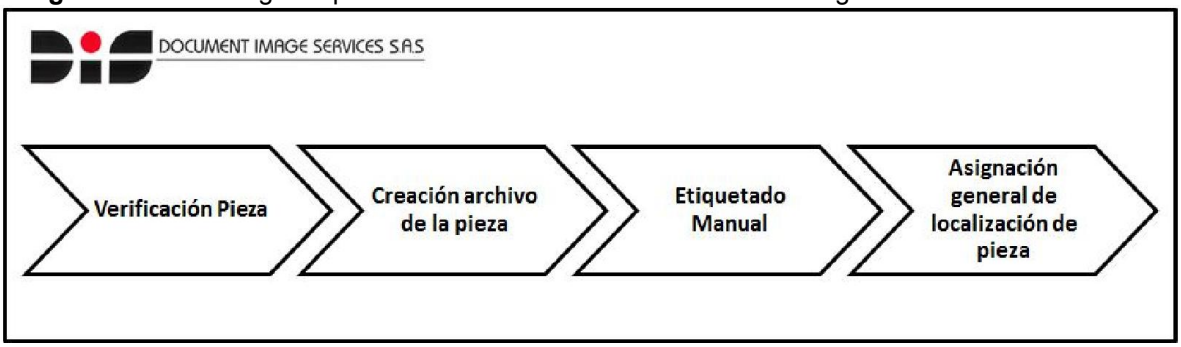
6.2.1 Ingreso de piezas nuevas a inventario

El proceso de ingreso de una pieza nueva al inventario se realiza cuando una pieza perteneciente a uno de los equipos a los que se brinda soporte técnico no ha sido requerida con anterioridad, o no se había pedido anteriormente a las empresas proveedores teniendo en cuenta la baja frecuencia de rotación de la pieza.

El objetivo de este proceso, es incorporar la nueva pieza al inventario actual para suplir y cubrir de manera conveniente el mantenimiento del equipo en el momento que sea requerida esta pieza.

El proceso de ingreso de una pieza nueva a inventario se desarrolla de la siguiente manera: **(Imagen 2)**

Imagen 2. Proceso ingreso piezas nuevas al inventario Document Image Services S.A.S.



Fuente: Autoría propia del autor. Logo tomado de la empresa

- **Verificación de la pieza:** Es el primer paso de este proceso donde una vez se tiene la pieza en físico, se verifica que sea pieza requerida con las especificaciones correctas en relación con la que se pidió a la empresa proveedora.

- **Creación archivo de la pieza:** Dado que es una pieza nueva que se requiere y desea incorporar al inventario actual de la Dirección Técnica, se crea un

archivo de texto digital que contiene la información general de la pieza al igual que una sección donde se llevará su historial de movimiento.

- **Etiquetado:** Una vez se lleva a cabo el ingreso de la información general de la pieza al archivo de texto, se procede a realizar el etiquetado manual de la pieza para su posterior almacenamiento. **(Imagen 3)**

Imagen 3. Esquema etiqueta manual de pieza de inventario.

Nombre de la Pieza

Código de la Pieza

Equipo

Módulo al que pertenece la Pieza

Fuente: Autoría propia del autor.

- **Asignación localización de pieza:** Comprende el último paso en el proceso de ingreso de una pieza nueva a inventario actual. Este paso consiste en asignar la(s) localización(es) donde la pieza se va almacenar ya sea en oficina o en las instalaciones del cliente donde se encuentra el equipo al que pertenece la pieza.

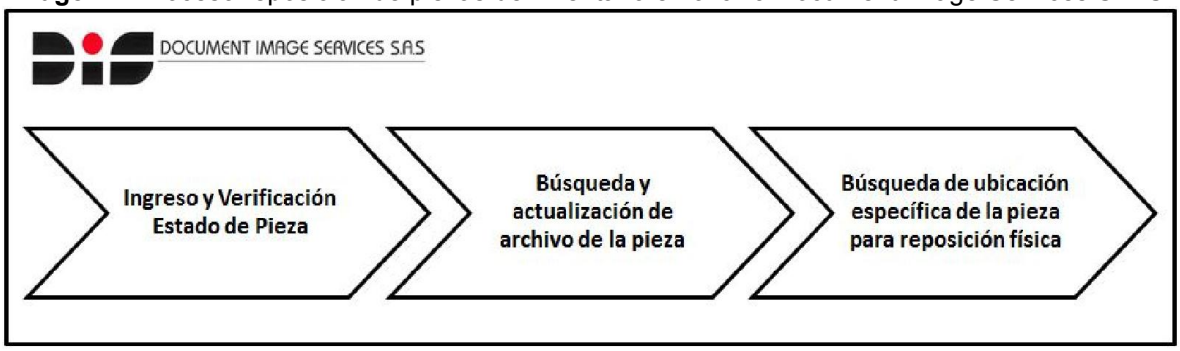
6.2.2 Reposición de piezas de inventario en oficina

El proceso de reposición de piezas de inventario en oficina se realiza cuando la cantidad de piezas ya existentes en el inventario actual es baja con relación al tiempo y la frecuencia de rotación que estas tienen en el inventario.

El objetivo de este proceso, es mantener las cantidades suficientes de piezas en oficina para cubrir las necesidades y la demanda de estas en el momento que las cantidades que se encuentren en sitio de almacenamiento de los clientes bajen.

El proceso de reposición de piezas de inventario en oficina se desarrolla de la siguiente manera: **(Imagen 4)**

Imagen 4. Proceso reposición de piezas de inventario en oficina Document Image Services S.A.S.



Fuente: Autoría propia del autor. Logo tomado de la empresa

- **Ingreso y verificación de la pieza:** Aunque se trata de una pieza ya existente en el inventario de la empresa, este paso es similar al primer paso del proceso de ingreso de una pieza nueva a inventario donde una vez se tiene la pieza en físico, se verifica que sea pieza requerida con las especificaciones correctas en relación con la que se pidió a la empresa proveedora.

- **Búsqueda y actualización de archivo de la pieza:** Una vez se corrobora que la pieza en físico corresponde con la pieza requerida, se procede a buscar el archivo de texto digital correspondiente a la pieza. Allí, se registra en su historial de movimiento la cantidad y la fecha en la que la pieza se repondrá en el inventario existente en oficina.

- **Búsqueda de ubicación específica para reposición de pieza:** Una vez se lleva a cabo la actualización del archivo de registro de la pieza, se procede a localizar la ubicación específica donde se encuentra o se encontraba la pieza antes de su reposición para así poder finalizar el proceso con su respectiva reposición física.

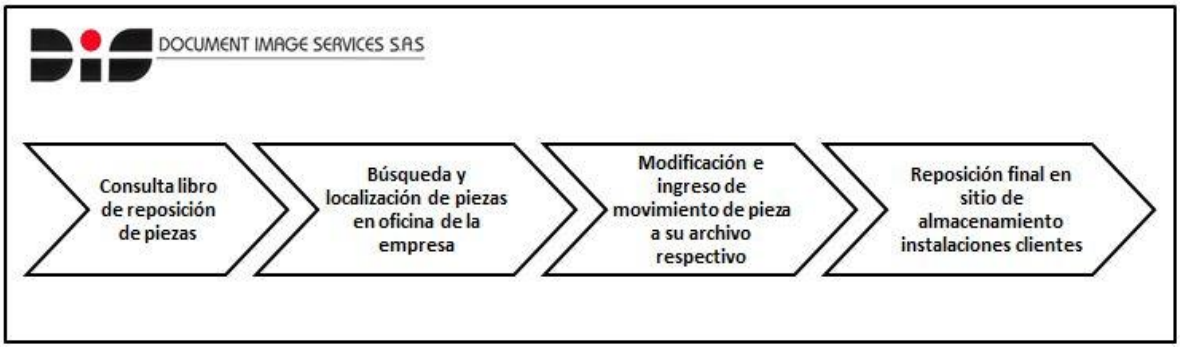
6.2.3 Movimiento de piezas de inventario en instalaciones de clientes

El proceso de movimiento de piezas de inventario a instalaciones en sitio de los clientes se realiza cuando la cantidad de piezas en sitio de un equipo específico se encuentra baja en relación a la frecuencia de rotación que estas tienen para satisfacer la demanda de estas en el momento de realizar una asistencia técnica.

El objetivo de este proceso es reponer las cantidades faltantes de piezas específicas valiéndose de las cantidades existentes de estas piezas que se encuentran en el inventario de la oficina.

El proceso de movimiento y reposición de piezas de inventario en sitio de almacenamiento en instalaciones de clientes desarrolla de la siguiente manera: **(Imagen 5)**

Imagen 5. Proceso de movimiento y reposición de piezas de inventario para sitio de almacenamiento en instalaciones de clientes.



Fuente: Autoría propia del autor. Logo tomado de la empresa

- **Consulta libro de reposición de piezas:** La Dirección Técnica cuenta con un folder que contiene los listados de las diferentes piezas requeridas para reponer en sitio de almacenamiento en las instalaciones de los clientes. Estos listados son generados a partir de los reportes entregados por parte del personal técnico quien utiliza y manipula las piezas directamente para la prestación del soporte técnico.

  Este folder es una herramienta clave para este proceso dado que por medio de esta, se tiene conocimiento de las piezas, cantidades y lugar a donde deben ser repuestas.

- **Búsqueda y localización de piezas:** Una vez se consulta el libro de reposición de piezas, se procede a localizar estas piezas en el inventario existente en la oficina.

  Una vez son localizadas, se disponen aparte para su posterior actualización de registro de movimiento.

- **Modificación de archivo de registro de pieza:** Una vez son localizadas las piezas, se procede a ingresar al archivo de texto digital de registro de cada pieza para realizar la correspondiente modificación y registro de movimiento de la pieza. Esta modificación y movimiento de la pieza se constituye en la anotación de la pieza a reponer, cantidad a reponer de la pieza y lugar en donde se va a reponer.

- **Reposición final en sitio:** Este último paso comprende el traslado físico de las diferentes piezas al sitio de almacenamiento en instalaciones de los clientes. Una vez se realiza el traslado y la reposición física de las piezas, el personal técnico ya cuenta con las piezas requeridas para realizar soporte técnico y mantenimiento cuando el equipo lo requiera.

6.3 DESCRIPCIÓN Y ESPECIFICACIONES DEL EQUIPO BELL+HOWELL PINNACLE

Bell and Howell es una compañía Norteamericana, la cual se dedica al desarrollo de soluciones tecnológicas a través de la fabricación de equipos enfocados en satisfacer las necesidades de entidades financieras, industrias y compañías del sector público las cuales manejan en sus operaciones grandes volúmenes de correspondencia.

Dentro de su portafolio de productos, se encuentra la máquina ensobradora Pinnacle. **(Imagen 6)**

Imagen 6. Máquina ensobradora Bell + Howell Pinnacle

Fuente: Document Image Services S.A.S. Presentacion Pinnacle - Jet Vision. (Microsoft Power Point). 03 de Junio del 2016

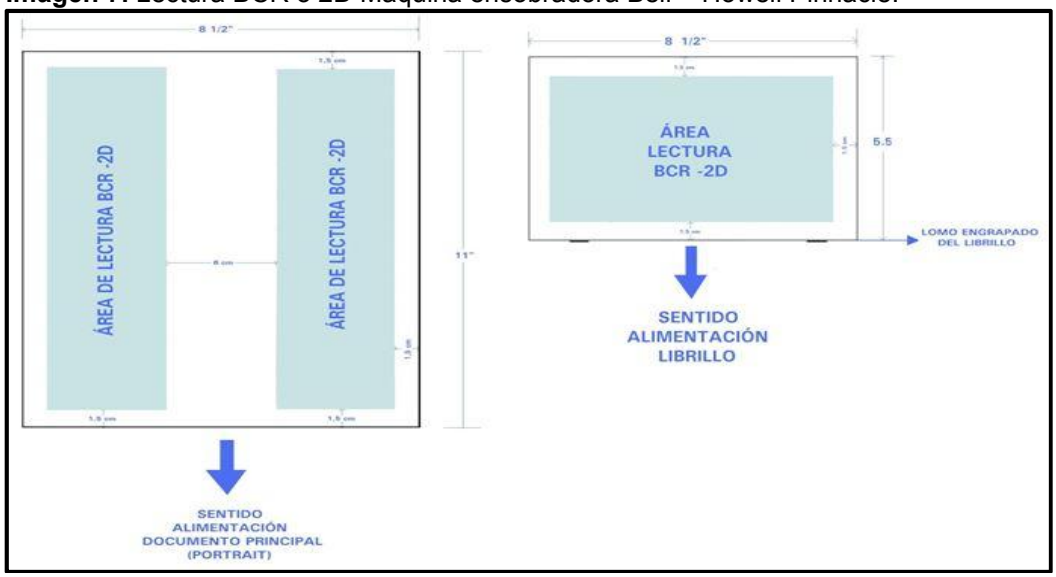
6.3.1 Descripción Máquina Bell + Howell Pinnacle

La máquina Bell + Howell Pinnacle es un equipo cuya principal función es el manejo y ensobrado de documentos.

Para el desarrollo de sus funciones, este equipo posee tres procesos principales:

- **Pliegue en "C", "Z", media carta, doble paralelo.**
- **Lectura BCR o 2D del documento. (Imagen 7)**

Imagen 7. Lectura BCR o 2D Máquina ensobradora Bell + Howell Pinnacle.



Fuente: Document Image Services S.A.S. Presentación Pinnacle - Jet Vision. (Microsoft Power Point). 03 de Junio del 2016

Las principales características del sistema de lectura BCR o 2D son:

- Puede ser leído a 180° o a 90°
- Códigos torcidos pueden ser leídos.
- Debe haber buen constraste y definición entre el código y el fondo.
- El código debe ser impreso en el área de lectura dentro del documento

- **Sistema de integridad de ensobrado**

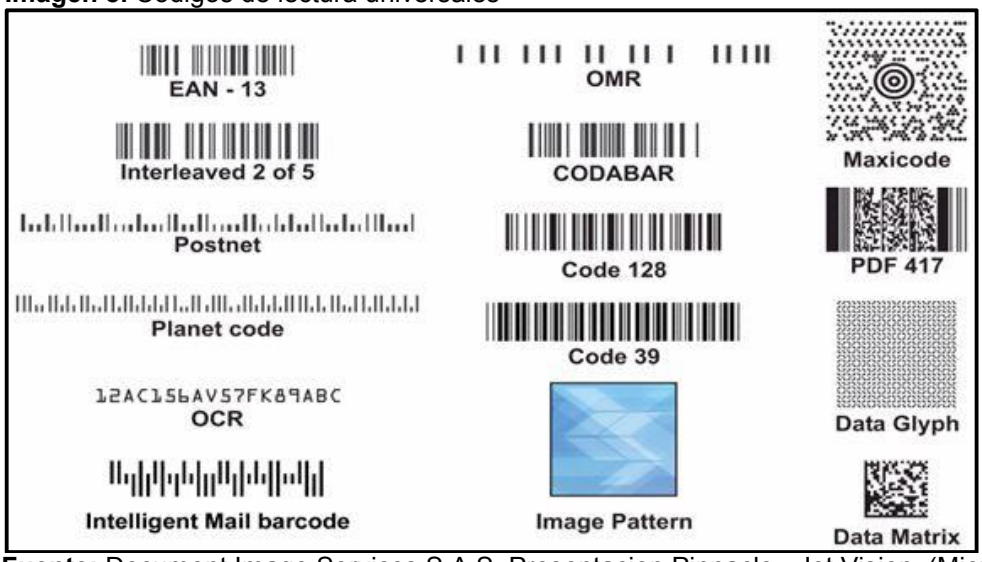
- Identificación por cliente en cada sobre
- Alimentación de hasta 6 insertos de publicidad selectiva
- Límite de tope de acumulación
- Secuencia por pila de papel
- Secuencia por documentos y librillos en cada sobre
- Controles de verificación

Para este sistema, se maneja el sistema de integridad Jet Vision el cual se encarga de la verificación de secuencia del documento, verificación de dirección (Orden de líneas, Códigos y Ventanillas), verificación de formatos e imágenes (ión de Secuencia: (Área, Luz, Contraste, Color), generación de base de datos y control de Integridad de ensobrado automático.

Dentro de las características del sistema de integrida Jet Vision se encuentran:

- Lectura de Alta velocidad.
- Lectura de Códigos Universales. **(Imagen 8)**

Imagen 8. Códigos de lectura universales



Fuente: Document Image Services S.A.S. Presentacion Pinnacle - Jet Vision. (Microsoft Power Point). 03 de Junio del 2016

- Integridad, seguridad y seguimiento.
- Control de calidad de piezas procesadas.
- Detección de sobres con problemas tales como errores de impresión, lectura y secuencia incorrecta.
- Control Integral de la Operación.

6.3.2 Especificaciones Máquina Bell + Howell Pinnacle

La ensobradora Bell + Howell Pinnacle posee las siguientes especificaciones: **(Cuadro 1)**

Cuadro 1. Especificaciones Máquina ensobradora Bell + Howell Pinnacle.

ESPECIFICACIÓN	CARACTERISTICA
Sistema Neumático	- Mejora el movimiento mecánico del transporte de documentos y librillos. - Seis alimentadores de insertos publicitarios.
Desvío Automático	- Mantiene el equipo funcionando mientras rechaza sobres con problemas.
Sistema Operativo Interactivo Táctil	- Pantalla táctil de fácil y rápido Set Up de trabajos en el equipo.
Monitoreo y Control de Operación	- Proporcionas al operador información para solucionar paradas del equipo.
Programación de Trabajos	- Alimentación múltiple o selectiva de insertos. - Reconocimiento y alimentación de insertos y librillos

Fuente: Autoría propia del autor.

7. PLANTEAMIENTO DEL MODELO DE CONTROL DE OPERACIONES DE INVENTARIO

7.1 ESTANDARIZACIÓN DE PIEZAS DEL INVENTARIO

Para el manejo de las piezas de los diferentes equipos, se realiza un proceso de estandarización con el objetivo de obtener una descripción, clasificación e identificación adecuadas de las distintas piezas que se manejan en el inventario de la empresa.

7.1.1 Descripción y caracterización de la pieza

Para la descripción y caracterización de las piezas del inventario hay que tener en cuenta diferentes factores teniendo en cuenta que cada pieza posee características distintas.

Esta caracterización de piezas, contempla tres características principales que toda pieza debe tener. Estas características son: Material, Pieza y Tipo.
El Material refleja los grupos principales en los que las piezas se han dividido destacando su composición.
La Pieza enmarca la función específica de la pieza dentro del grupo, y la característica Tipo especifica una cualidad o cualidades específicas de cada pieza.

Partiendo de estas tres características principales, se deriva un conjunto de características opcionales las cuales se implementan de acuerdo a las propiedades de cada pieza. Estas características son: Paso, No. Dientes, Diámetro Interno, Diámetro Externo, Longitud y Grosor.

Para ello, se implementa el uso de una tabla con diferentes cualidades que permiten dar una caracterización a cada pieza según propiedades físicas de cada una de ellas. **(Cuadro 2)**

Cuadro 2. Cualidades para descripción y caracterización de piezas inventario.

MATERIAL	PIEZA	TIPO	PASO	No.DIENTES	Ɵ* INTERNO	Ɵ* EXTERNO	LONG	GROSOR
METAL	Piezas metálicas	Cualidad especifica de la pieza	N/A	N/A	N/A	Para el caso de ejes (mm)	Longitud del cuerpo de la pieza según aplique (mm)	N/A
PLÁSTICO	Piezas plásticas	Cualidad especifica de la pieza	N/A	N/A	N/A	Para el caso de rodillos (mm)		N/A
METAL/PLÁSTICO	Piezas que contienen en su conformación metal y plástico	Cualidad especifica de la pieza	N/A	N/A	N/A			N/A
ELECTRÓNICA	Piezas electrónicas	Cualidad especifica de la pieza	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
CORREAS	CORREAS	Dentadas	Espacio existente entre dientes	Número de dientes que posee la pieza	N/A	N/A	N/A	N/A
		Planas			N/A	N/A	N/A	N/A
POLEAS	POLEAS	Dentadas			N/A	N/A	N/A	N/A
		Planas			N/A	N/A	N/A	N/A
PIÑONES	PIÑÓN	Nylon	N/A		N/A	N/A	N/A	N/A
		Cónico	N/A		N/A	N/A	N/A	N/A
RUEDAS	RUEDAS	Dentadas	N/A		N/A	N/A	N/A	N/A
		Acanaladas	N/A		N/A	N/A	N/A	N/A
NEUMATICA	Piezas que actúan con sistema neumático	Cualidad especifica de la pieza	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
ACTUADORES	(Frenos, Solenoides, Válvulas, Bombas)	Cualidad especifica de la pieza	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

Cuadro 2. (Continuación)

TORNILLERIA MÉTRICA TORNILLERIA INCH	ANILLO	Seguridad	N/A	N/A	Diámetro interno de la pieza (mm)	Diámetro externo de la pieza (mm)	N/A	Grosor de la pieza (mm - inch) según sea el caso
		Interno	N/A	N/A			N/A	
	ARANDELA	Chip	N/A	N/A			N/A	
		Nylon	N/A	N/A			N/A	
		Metálica	N/A	N/A			N/A	
		Seguridad	N/A	N/A			N/A	
	PIN	Hueco	N/A	N/A	N/A		Longitud del cuerpo de la pieza (mm - inch) según sea el caso	N/A
		Cilindrico	N/A	N/A	N/A			N/A
		Sujetador	N/A	N/A	N/A			N/A
	TORNILLO	Avellanado	Para Tornillería métrica es el diametro del cuerpo del tornillo (mm)	N/A	N/A	Para Tornillería en Sistema Inglés es el diámetro externo del cuerpo del tornillo (inch)		N/A
		Bristol		N/A	N/A			N/A
		Fillister		N/A	N/A			N/A
		Flange		N/A	N/A			N/A
		Hexagonal		N/A	N/A			N/A
		Mircroroscado		N/A	N/A			N/A
		Prisionero		N/A	N/A			N/A
		Saucer Head		N/A	N/A			N/A
	TUERCA	Arandela	Para Tornillería métrica es el diametro interno de la pieza (mm)	N/A	Para Tornillería en Sistema Inglés es el diámetro interno de la pieza (inch)	N/A	N/A	N/A
		Delgada		N/A		N/A	N/A	N/A
		Hexagonal		N/A		N/A	N/A	N/A
		Rosacada Invertida		N/A		N/A	N/A	N/A
		Mircroroscada		N/A		N/A	N/A	N/A
		Seguridad		N/A		N/A	N/A	N/A

Fuente: Autoría propia del autor.

**Símbolo para hacer referencia al diámetro*

Para la descripción y caracterización de una pieza, hay que tener en cuenta el grupo de “MATERIAL” al que se va asignar. Desde este punto parte el desarrollo de su caracterización y la información a rescatar de la pieza. Por otro lado, es importante tener presente la unidad de medición que se va a manejar con la pieza, dado que las piezas son fabricadas en distintas partes del mundo, su sistema de medida es distinto por lo que al momento de realizar la caracterización de la pieza es conveniente manejar el sistema de medidas adecuado.

7.1.2 Desarrollo y asignación de código DIS

Como parte del manejo y procesamiento de inventarios, se desarrolló un nuevo código propio de la empresa Document Image Services S.A.S distinto al código original de fábrica de cada pieza con el objetivo de llevar una identificación única por parte del personal técnico de la empresa y mantener un mejor control de los inventarios en sitio, además de tener la posibilidad de una rápida identificación y obtención de información relacionada de la pieza.

Este nuevo código recibe el nombre de ¨Código DIS¨ dadas las iniciales del nombre de la empresa, y se creó siguiendo las siguientes características:

- Todo código DIS se identificará inicialmente porque llevará las letras **DIS** en la parte inicial del código.

- Seguido de las letras **DIS**, el código llevará un número de ocho dígitos que permitirá identificar de manera inicial información relacionada con la pieza.

El número de ocho dígitos se distribuye de la siguiente manera:

- Los primeros dos números hacen referencia al equipo al que pertenece la pieza. **(INDICE DIS Cuadro 3).**

Cuadro 3. Distribución Equipos y Módulos piezas Inventario DIS

FABRICA	EQUIPO	INDICE DIS	MODULO	INDICE MÓDULO
BELL + HOWELL	PINNACLE	DIS01	ACUMULADOR PLEGADOR	02+03
			AIM	00
			ALIMENTADOR INSERTOS	07
			BASE	11
			CANAL TRANSPORTE Y SOBRES	05
			CONVEYOR	15
			JET VISION	20
			PUENTE/TRANSFER CONVEYOR	04
			TURN OVER	22
			SISTEMA NEUMATICO	17
			TORNILLERIA PINNACLE	13+23

Cuadro 3. (Continuación)

NEOPOST	SI-92	DIS02	AS1	01
			IN3	11
			FE7	07
			FE3	
			FO2	03
			FO3	03
			TR7	05
	DS-75	DIS10	INSERCIÓN	11
	DS-200	DIS11	INSERCIÓN/INSERTER	11
			VERSATILER	00
			TOWER	00
PITNEY BOWES	MSE 14K	DIS03	ALIMENTADOR SOBRES	09
			BUFFER/POST ACUMULADOR	04
			CHASIS	11
			CONVEYOR	15
			DC COMPUTER	20
			DIVERT	14
			DUAL ACUMULATOR	02
			ELECTRONICA	16
			FOLDER	03
			FRICTION	07
			FRONT TABLE	12
			HI CAP	00
			NON TURN OVER	12
			PUENTE	01
			ROTARY	08
			TORNILLERIA P.B.	13
			TURN OVER	22
MATHIAS BAUERLE	MULTIMASTE R 38	DIS04	PBA	00
			ELECTRONICA	16
			ALINEAMIENTO	06
			PLEGADO	03
			SALIDA	15
HHS		DIS08	ENGOMADO	21
ADVANCED POLY	T-1000	DIS05	BAGGER	34
			MECANICO	00

Cuadro 3. (Continuación)

BOWE	MARATHON	DIS06	507 - UNIDAD CENTRAL DE INSERCIÓN		11
			590/5510 - ALIMENTADOR HOJA SUELTA		00
			4550 - CANAL TRANSPORTE		05
			4720 - 8060 - UNIDAD LECTURA		01
			4810 - PRE ACUMULADOR		02
			4815 - POST ACUMULADOR		04
			5005/505 - UNIDAD CENTRAL DE INSERCIÓN		11
			5537 - CONVEYOR SALIDA		15
			5545 - UNIDAD ALIMENTADOR SOBRES		09
			5555 - ALIMENTADOR INSERTOS		07
			5560 - ALIMENTADOR DE HOJAS SUELTAS		00
			6015 - PLEGADORA		03
			9105 - UNIDAD SELLADO SOBRES		12
			TORNILLERÍA	PIN/ALMAS	130
				ANILLOS	131
				RODAMIENTO S/ARANDELAS	132
				TORNILLOS	133
				TUERCAS	134
			5557 - VARIO		07
			310 S / 310 2S		00
HUNKELER	ROLL TO STACK	DIS07	UW6/RW6 - DESBOBINADOR		00
			WM6 - MERGER		25
			WB6 - WEB BUFFER		28
			CS6 - CORTADORA		24
			DP6 - PERFORADOR DINÁMICO		27
			LC6 - LOOP CONTROL		29
			LS6 - STACKER		33
			SE6 - SEPARATOR		31
			VU6 - VACUUM UNIT		32
			TB6 - TRANSPORT BAND CONVEYOR		15
			HKU2000 - DESTRUCTOR PAPEL TIRILLAS		26
			ELECTRÓNICA		16
POS DADOS	PS-750	DIS09	ALIMENTACIÓN		00
			AUTOENGOMADORA		21
			ELECTRÓNICA		16
			ENGOMADO		21
			PLEGADO		03
			SALIDA		15
			TROQUELADO		27

Fuente: Autoría propia del autor.

- Los siguientes dos números hacen referencia al módulo al que pertenece la pieza dentro del equipo. **(INDICE MÓDULO Cuadro 3 y Cuadro 4).**

El módulo al que se hace referencia, se refiere a la sección del equipo al que pertenece la pieza. Esto se realiza con el objetivo de diferenciar las distintas secciones del equipo ya que cada una de estas realiza una función distinta.

Cuadro 4. Asignación de Índice de Módulo piezas Inventario DIS

INDICE MÓDULO	UNIDAD/MÓDULO
00	ALIMENTADOR
01	LECTURA
02	PRE ACUMULADOR
03	PLEGADO
04	POST ACUMULADOR
05	CANAL TRANSPORTE
06	ALINEAMIENTO
07	ALIMENTACIÓN INSERTOS FRICCIÓN
08	ALIMENTACIÓN INSERTOS ROTATIVO
09	ALIMENTACIÓN SOBRES
10	PRE INSERCIÓN
11	INSERCIÓN
12	POST INSERCIÓN/UND SELLADO
13	TORNILLERÍA MÉTRICA
14	DIVERT
15	SALIDA
16	ELECTRÓNICA
17	NEUMÁTICA
18	HIDRAULICA
19	ALIMENTADOR NEUMÁTICO
20	INTEGRIDAD
21	ENGOMADO/HHS
22	VOLTEO
23	TORNILLERÍA INCHES
24	CORTADORA
25	COMPAGINADOR
26	SISTEMA DE EVACUACIÓN
27	TROQUELADORA
28	ESTABILIZADOR DE PAPEL CONTINUO
29	LOOP CONTROL
30	HERRAMIENTAS
31	SEPARADOR
32	SUCCIÓN
33	APILADOR
34	EMBOLSADORA/BAGGER

Fuente: Autoría propia del autor.

- Finalmente, los últimos cuatro números hacen referencia al material del que está constituido la pieza. **(Cuadro 5).**

El material al que se hace referencia, contempla los diferentes grupos en los que se clasificaron las piezas como una de las tres características principales que se mencionaron al principio del capítulo.

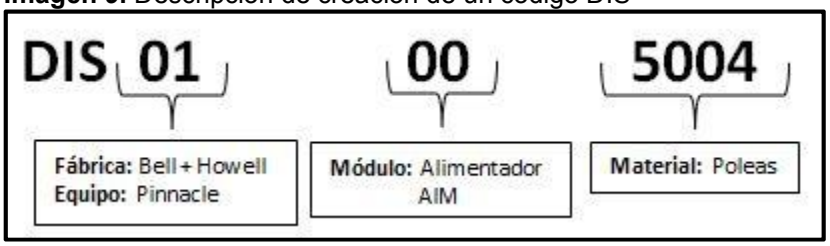
Cuadro 5. Materiales Piezas Inventario DIS.

MATERIAL	INICIO RANGO	FIN RANGO	
METAL	0001	1000	
PLÁSTICO	1001	2000	
METAL/PLÁSTICO	2001	3000	
ELECTRÓNICA	3001	4000	
CORREAS	4001	5000	
POLEAS	5001	6000	POLEAS
PIÑONES			
RUEDAS DENTADAS			
NEUMATICA	6001	7000	
MOTORES	7001	8000	ACTUADORES
FRENOS			
EMBRAGUES			
SOLENOIDES			
VÁLVULAS			
BOMBAS			

Fuente: Autoría propia del autor.

Ejemplo: Se tiene una pieza con un código **DIS01005004** dónde:

Imagen 9. Descripción de creación de un código DIS



Fuente: Autoría propia del autor.

Para la creación de códigos DIS de piezas de tornillería se tiene que tener en cuenta si la pieza tiene unidades métricas o unidades inglesas. Para cualquiera de los dos casos, el **ÍNDICE MÓDULO** sería el siguiente. **(Cuadro 6).**

Cuadro 6. ÍNDICE MÓDULO para piezas de Tornillería Inventario DIS

PIEZA	TORNILLERÍA MÉTRICA	TORNILLERÍA INCH
PIN/ALMAS	130	230
ANILLOS	131	231
RODAMIENTOS/ARANDELAS	132	232
TORNILLOS	133	233
TUERCAS	134	234

Fuente: Autoría propia del autor.

Ejemplo: Se tiene una pieza de tornillería con un código **DIS01233065** dónde:

Imagen 10. Descripción de creación de un código DIS para piezas Tornillería

Fuente: Autoría propia del autor.

7.1.3 Etiquetado de las piezas del inventario

Como parte de los distintos procesos que la empresa Document Image Services S.A.S maneja para el manejo de sus inventarios, el etiquetado de sus diferentes piezas se realizaba de manera manual.

Para el mejoramiento de procesamiento, seguimiento y control de inventarios, se adquirió la licencia de un software “LabelJoy”. Este software es utilizado como herramienta para el diseño, estructuración, elaboración e impresión de las etiquetas para cada una de las piezas de forma masiva.

Este proceso de etiquetado se realiza con el fin de mantener una estandarización en la caracterización de las diferentes piezas, permitiendo obtener información puntual de cada una de éstas.

Para el proceso de etiquetado de piezas se han establecido dos tipos de formatos de etiqueta:

- **Formato Etiqueta Oficina Document Image Service S.A.S**

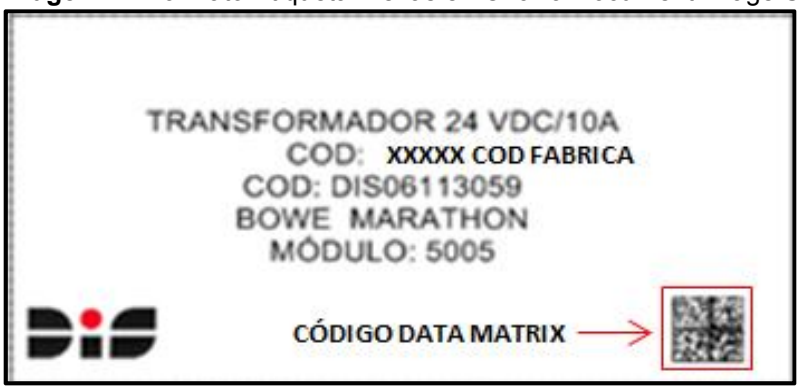
Este formato de etiqueta se utiliza para todas las piezas que se encuentran en la oficina de la empresa Document Image Services S.A.S. **(Imagen 11)**

La estructura de este tipo de formato se compone de la siguiente manera:

- Nombre y/o descripción de la pieza

- Código de Fábrica: Es el código original de la pieza. Se mantiene solo para etiquetas de oficina con el fin de mantener acceso único por el personal de la empresa y no por el personal de las empresas cliente.
- Código DIS: Código de identificación general de la pieza para obtención de información relacionada a la pieza.
- Nombre de la empresa fabricante. Nombre del equipo en el que se usa la pieza
- Módulo: Sección del equipo en donde se utiliza la pieza.
- Código de Identificación Data Matrix: Este es un tipo de código de lectura que almacena toda la información obtenida de la pieza.

Imagen 11. Formato Etiqueta Piezas en Oficina Document Image Services S.A.S



Fuente: Autoría propia del autor. Logo tomado de la empresa

- **Formato Etiqueta Empresas Cliente**

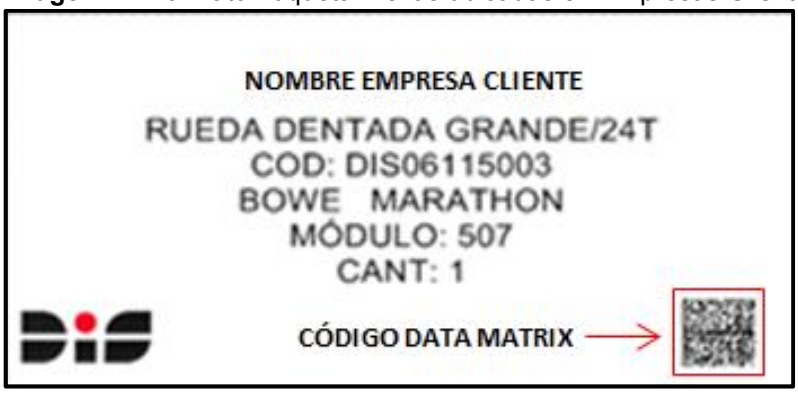
Este tipo de formato de etiqueta se utiliza para todas las piezas que se encuentran ubicadas directamente en sitio de las empresas cliente. **(Imagen 12)**

La estructura de este tipo de formato se compone de la siguiente manera:

- Nombre de la empresa cliente donde se encuentra ubicada la pieza
- Nombre y/o descripción de la pieza
- Código DIS: Código de identificación general de la pieza para obtención de información relacionada a la pieza.
- Nombre de la empresa fabricante. Nombre del equipo en el que se usa la pieza
- Módulo: Sección del equipo en donde se utiliza la pieza.
- Cantidad: Para mantener control sobre el manejo de las piezas, se tiene normalizada la cantidad de piezas existentes ubicadas en sitio de las empresas cliente.

- Código de Identificación Data Matrix: Este es un tipo de código de lectura que almacena toda la información obtenida de la pieza.

Imagen 12. Formato Etiqueta Piezas ubicadas en Empresas Cliente



Fuente: Autoría propia del autor. Logo tomado de la empresa

7.1.4 Estructuración de base de datos del inventario

Con el propósito de normalizar y realizar de una manera más rápida la carga de datos al desarrollo del aplicativo Access, se estructura una base de datos de todas las piezas existentes aprovechando la previa realización de la descripción y caracterización de todas las piezas de inventario.

Para ello, se procede a la elaboración de una tabla que contiene las siguientes características: **(Cuadro 7)**

Cuadro 7. Características Tabla Base de Datos Inventarios

CARACTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN
CODIGO	Código de fábrica
CODIGO VIEJO	Código anterior de fábrica. Se presentan casos donde la pieza anteriormente manejaba un código distinto al actual por parte de la empresa fabricante
CODIGO DIS	Código propio de la empresa Document Image Services S.A.S.
MODULO	Unidad o sección del equipo al que pertenece la pieza
ITEM	Nombre o descripción otorgada a la pieza
FABRICA	Empresa fabricante del equipo
EQUIPO	Nombre del equipo al que pertenece la pieza
MATERIAL	Grupo de clasificación de las piezas
UNIDAD	Número de identificación de la unidad o sección del equipo al que pertenece la pieza
UBICACIÓN	Ubicación(es) de la pieza
OBSERVACIONES	Espacio para colocación de cualquier tipo de observación relacionada a la pieza
PIEZA	Hace referencia a la clase de pieza (eje, correa, polea, anillo, tornillo, etc.)
TIPO	Hace referencia a la cualidad específica de la pieza

Cuadro 7. (Continuación)

PASO	- Para el caso de las Correas y Poleas Dentadas: Hace referencia al espacio existente entre dientes de la pieza. - Para el caso de Tornillería Métrica: Hace referencia al diámetro del cuerpo del tornillo. - Para el caso de Tuercas: Hace referencia al diámetro interno de la pieza.
No DIENTES	Número de dientes que posee la pieza. Si aplica
Ɵ INTERNO	Diámetro interno de la pieza mm o pulgadas según sea el caso
Ɵ EXTERNO	Diámetro externo de la pieza mm o pulgadas según sea el caso
LONG	Longitud de la pieza mm o pulgadas según sea el caso
GROSOR	Grosor de la pieza. Si aplica
FOB	Precio de venta en fábrica
CIF	Precio de venta en fábrica más costos de transporte, aduana, nacionalización, etc.
PRECIO VENTA (PVP)	Precio de venta Público
MONEDA	Moneda que se maneja para compra de la pieza.

Fuente: Autoría propia del autor.

7.2 GENERACIÓN APLICATIVO ACCESS

Para el desarrollo y la generación del Aplicativo Access para el manejo y control de inventarios, se realizó como etapa inicial la estructuración del aplicativo teniendo en cuenta los requerimientos de la Dirección Técnica de la empresa junto con las herramientas que el programa Access brinda para el desarrollo y posterior ejecución del aplicativo.

7.2.1 Estructuración aplicativo Access

Teniendo en cuenta los procedimientos y herramientas establecidos por el programa Access, el aplicativo se estructuró en tres grandes procesos: **(Cuadro 8)**

El primer proceso consiste en la generación de Tablas. Allí se carga toda la información requerida. El segundo proceso se basa en la creación de Consultas. Este proceso crea las funciones de búsqueda de información del aplicativo. El tercero y último proceso se encarga del diseño del aplicativo mediante la creación de Formularios.

Cuadro 8. Estructura contenido Aplicativo Access

PROCESO	CONTENIDO	DESCRIPCIÓN
TABLAS	MATRIZ CLIENTES	Base de datos que contiene la información relacionada de las empresas clientes de *Document Image Services.*
	MATRIZ INV DIS	Base de datos principal que contiene toda la información correspondiente a todas las piezas de los equipos que maneja *Document Image Services.*
	MATRIZ MOVIMIENTO	Base de datos que contiene la historia de los movimientos realizados de cada pieza del inventario.
	MATRIZ PROVEEDORES	Base de datos que contiene la información relacionada con las empresas que proveen equipos y repuestos a *Document Image Services*
	MATRIZ USUARIOS	Base de datos que contiene la información relacionada con el registro de usuarios de la aplicación.
CONSULTAS	CONSULTA M CLIENTES	Consulta realizada para la búsqueda de información de los diferentes clientes.
	CONSULTA M MOVIMIENTO	Consulta realizada para la búsqueda de la historia de los movimientos realizados de cada pieza del inventario.
	CONSULTA M PIEZAS	Consulta realizada para búsqueda de una pieza específica perteneciente al inventario.
	CONSULTA M PRECIO	Consulta realizada para la búsqueda del precio de una pieza específica del inventario.
FORMULARIOS	CONSULTA CLIENTES	Interfase para realizar la CONSULTA M CLIENTES.
	CONSULTA MOVIMIENTO	Interfase para realizar la CONSULTA M MOVIMIENTO.
	CONSULTA PIEZAS	Interfase para realizar la CONSULTA M PIEZAS.
	CONSULTA PRECIO	Interfase para realizar la CONSULTA M PRECIO.
	CONSULTA PROVEEDORES 1	Interfase para realizar la consulta a través de la tabla MATRIZ PROVEEDORES.
	INICIO	Interfase que presenta el menú de las diferentes consultas y acciones de la aplicación.
	INICIO SESIÓN	Interfase de acceso a la aplicación.
	NUEVO REGISTRO	Interfase para agregar y/o modificar los registros de la base de datos.
	REGISTRO USUARIOS	Interfase para agregar y/o modificar los datos de acceso de la aplicación de cada usuario.

Fuente: Autoría propia del autor.

7.2.2 Carga de datos y creación de tablas

El primer proceso del desarrollo del aplicativo Access es la creación y generación de Tablas. Este proceso consiste en la carga y recopilación de toda la información requerida para el aplicativo.

En este proceso se generaron cinco tipos de Tablas llamadas matrices donde cada una de ellas contiene un tipo de información distinta.

- Matriz Clientes: Contiene la base de datos de la información de todos los clientes de la empresa.

- Matriz INV DIS: Es la base de datos que contiene la información referente a la descripción y caracterización de las piezas del equipo Bell + Howell Pinnacle. Para la carga de esta información, se parte de la elaboración de una base de datos en un archivo Excel que contiene información de alrededor de 486 piezas de este equipo. Posteriormente se realiza la importación de datos del archivo Excel al Aplicativo Access.

- Matriz Movimiento: Base de datos que contiene el histórico de movimiento de cada pieza desde el momento de su inclusión en el inventario hasta la fecha.

- Matriz Proveedores: Base de datos que contiene la información relacionada con las empresas proveedoras de equipos y repuestos.

- Matriz Usuarios: Generada con el propósito de mantener un acceso limitado al aplicativo por parte del personal autorizado. Allí se genera el registro de los usuarios que pueden acceder al aplicativo.

7.2.3 Creación de consultas

El segundo proceso del desarrollo del aplicativo Access es la generación de Consultas. Por medio de las consultas, el usuario puede buscar y acceder a información específica que éste requiera sin necesidad de consultar toda la base de datos.

En este proceso se generaron cuatro tipos de Consultas donde cada una de ellas realiza una función de búsqueda específica.

- Consulta M Clientes: Este tipo de consulta está directamente relacionada con la Matriz Clientes. Aquí se establece la función de búsqueda de información de los diferentes clientes de la empresa.

- Consulta M Movimiento: Esta consulta está relacionada con la Matriz Movimiento. Mediante este tipo de consulta, se realiza la búsqueda específica del histórico de movimiento de una pieza.

- Consulta M Piezas: Esta consulta está relacionada con la Matriz INV DIS. A través de este tipo de consulta, se tienen la posibilidad de acceder a la información detallada de una pieza específica que pertenece al inventario.

- Consulta Precio: Este tipo de consulta se relaciona con la Matriz INV DIS. Por medio de esta consulta, se realiza la función de búsqueda de los diferentes precios que se manejan para una pieza específica que pertenece al inventario.

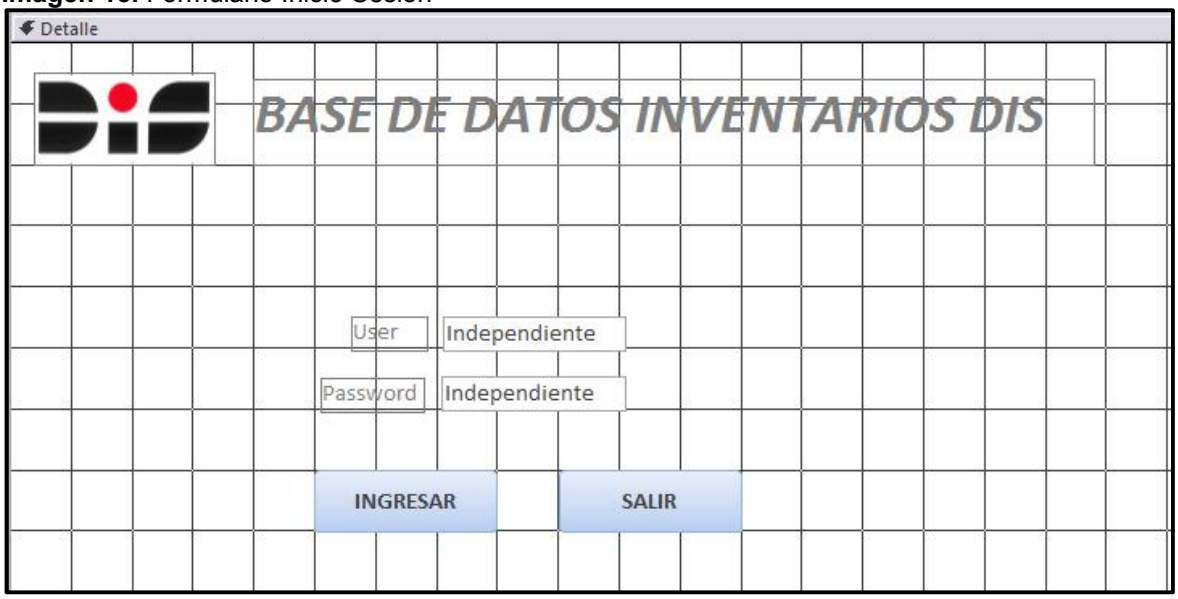
7.2.4 Creación de formularios

El tercer y último proceso del desarrollo del aplicativo Access corresponde al diseño de la interfase entre el aplicativo y el usuario. Para ello, se crean distintos formularios de acuerdo a las funciones que se desean trabajar.

En este proceso se generaron nueve diseños de Formularios:

- Inicio Sesión: Es la interfase o ventana de acceso al aplicativo por parte de un usuario. **(Imagen 13)**

Imagen 13. Formulario Inicio Sesión

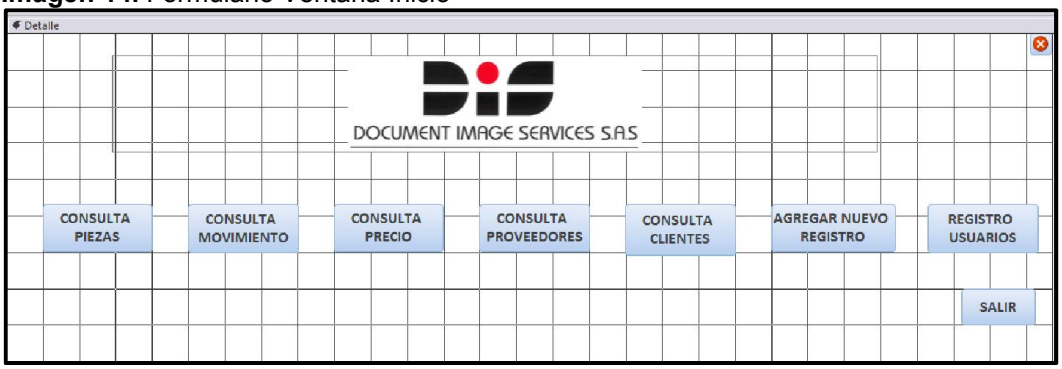


Fuente: Autoría propia del autor. Logo tomado de la empresa

- Inicio: Interfase del usuario que presenta el menú principal de las diferentes consultas y funciones del aplicativo. Desde este punto se tiene acceso a

cualquier tipo de búsqueda, manejo y control sobre la información del inventario. **(Imagen 14)**

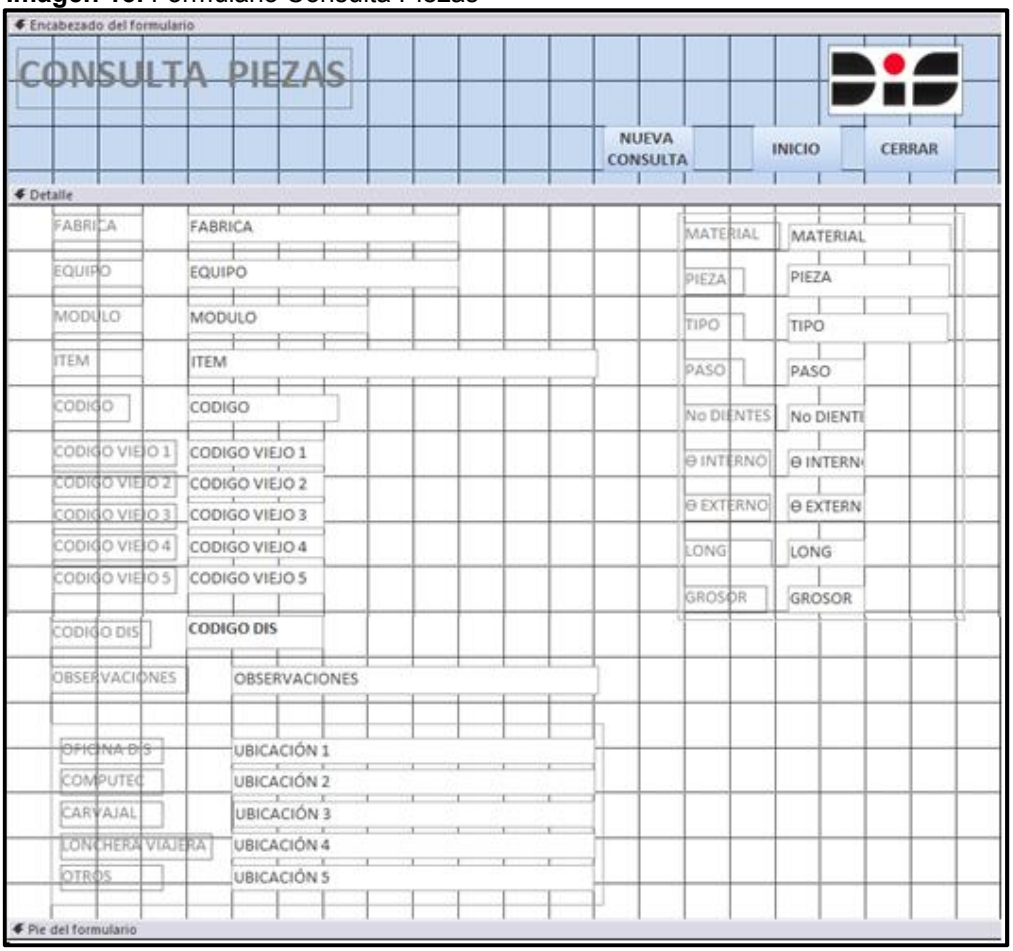
Imagen 14. Formulario Ventana Inicio



Fuente: Autoría propia del autor. Logo tomado de la empresa

- Consulta Piezas: Interfase de usuario donde se accede a la información detallada de una pieza específica del inventario. **(Imagen 15)**

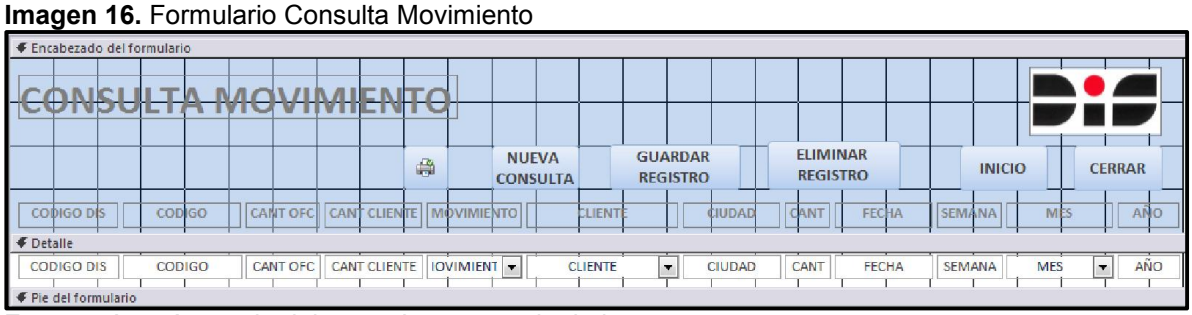
Imagen 15. Formulario Consulta Piezas



Fuente: Autoría propia del autor. Logo tomado de la empresa

- Consulta Movimiento: Interfase de usuario donde se realiza la búsqueda específica del histórico de movimiento de una pieza específica del inventario. **(Imagen 16)**

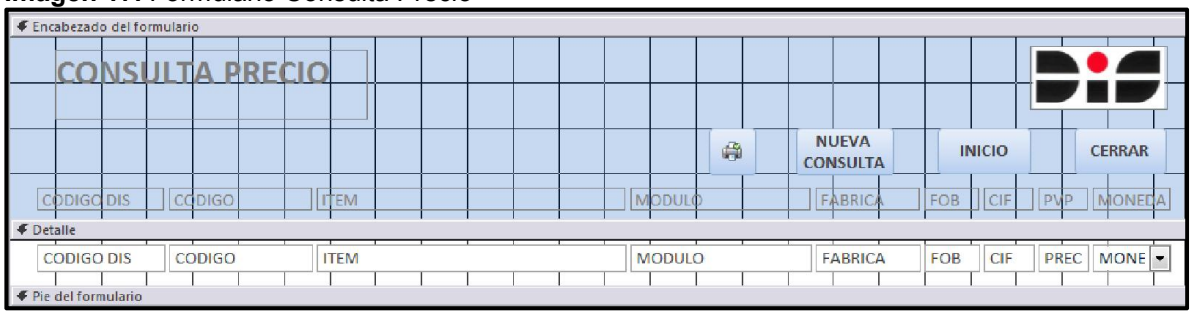
Imagen 16. Formulario Consulta Movimiento



Fuente: Autoría propia del autor. Logo tomado de la empresa

- Consulta Precio: Interfase de usuario donde se tiene acceso a la búsqueda de información referente a los diferentes precios que se manejan por parte de la empresa sobre las distintas piezas del inventario. **(Imagen 17)**

Imagen 17. Formulario Consulta Precio



Fuente: Autoría propia del autor. Logo tomado de la empresa

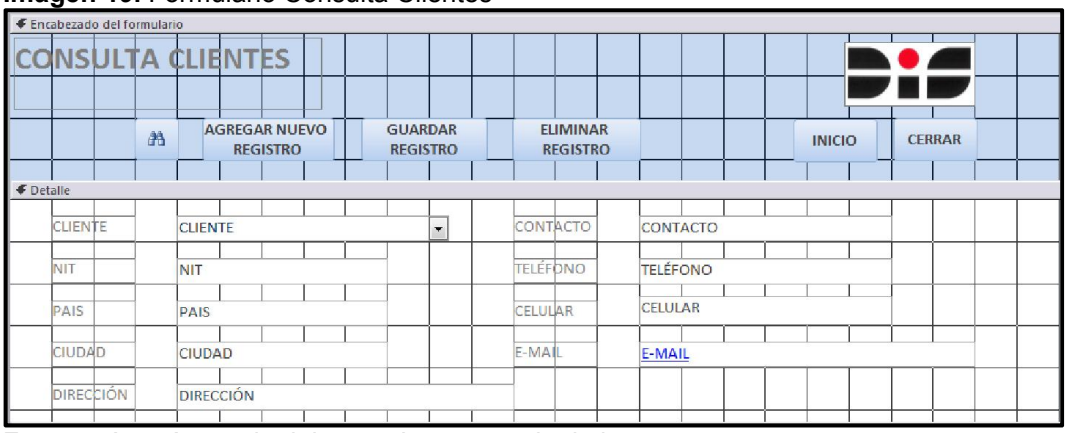
- Consulta Proveedores: Interfase de usuario donde se tiene acceso a la información de los diferentes proveedores de equipos y repuestos de la empresa. **(Figura 18)**

Imagen 18. Formulario Consulta Proveedores

Fuente: Autoría propia del autor. Logo tomado de la empresa

- Consulta Clientes: Interfase de Usuario donde se tiene acceso a la información de los clientes de la empresa a los cuales se les provee equipos, mantenimiento y soporte técnico. **(Imagen 19)**

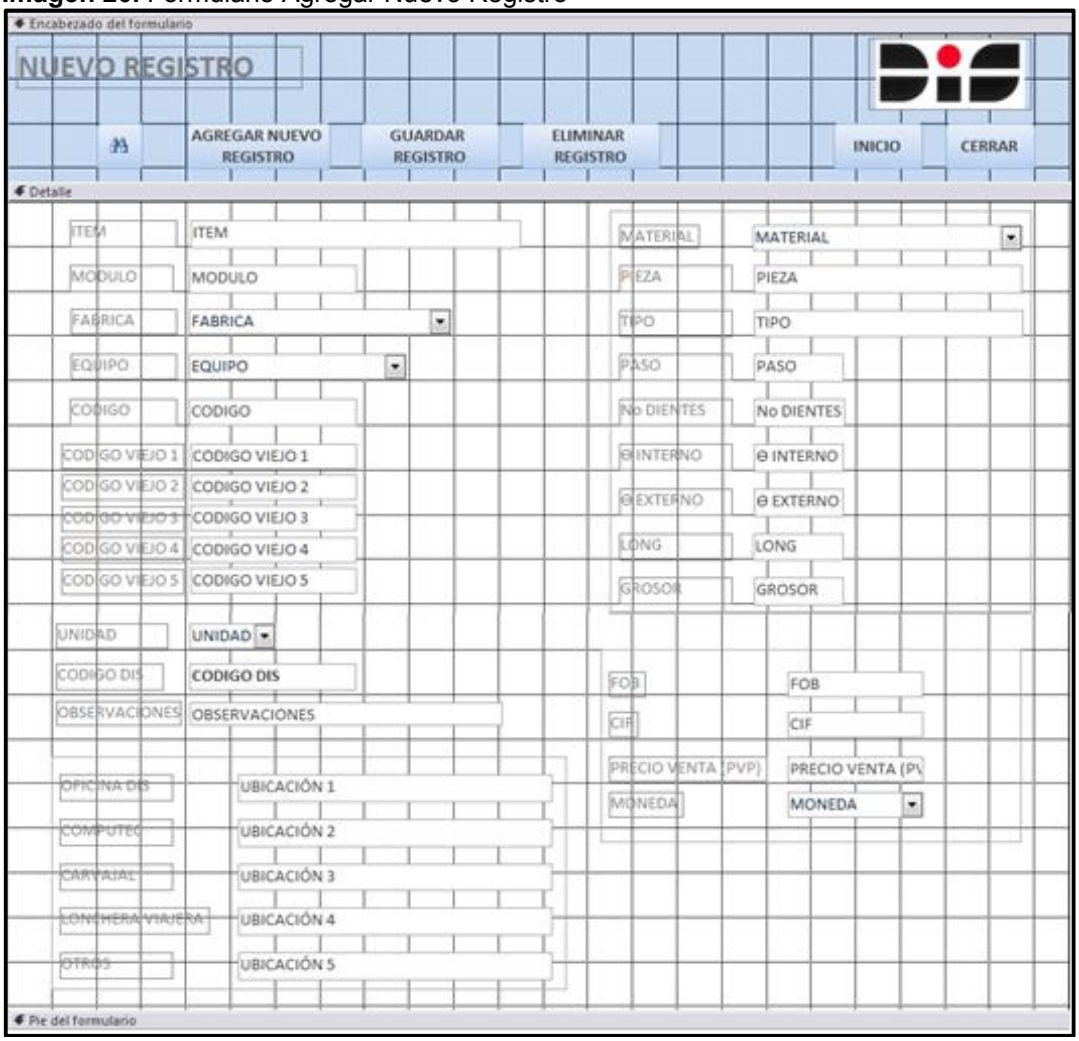
Imagen 19. Formulario Consulta Clientes



Fuente: Autoría propia del autor. Logo tomado de la empresa

- Agregar Nuevo Registro: Interfase de usuario utilizado para agregar una nueva pieza al inventario. Tambien es utilizado para la modificación y/o complementación de información de una pieza ya existente en el inventario. **(Imagen 20)**

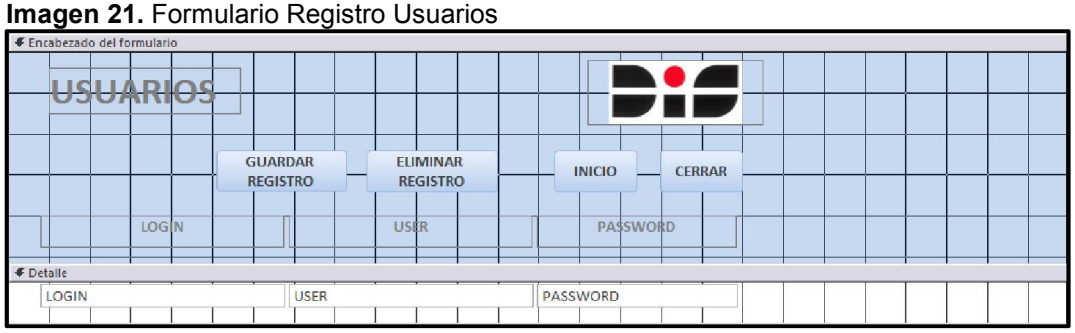
Imagen 20. Formulario Agregar Nuevo Registro



Fuente: Autoría propia del autor. Logo tomado de la empresa

- Registro Usuarios: Interfase de usuario creada para registrar los usuarios y contraseñas del personal autorizado al acceso de la información contenida en el aplicativo. **(Imagen 21)**

Imagen 21. Formulario Registro Usuarios



Fuente: Autoría propia del autor. Logo tomado de la empresa

7.3 EJECUCIÓN Y MANEJO APLICATIVO ACCESS

La ejecución del aplicativo Access para el procesamiento y manejo de inventarios se constituye basado en la estructuración y configuración dadas al momento de su desarrollo.

7.3.1 Comandos del aplicativo base de datos inventarios

Para el manejo de la aplicación, se utilizan una serie de comandos con una función específica cada uno. **(Cuadro 9)**

Cuadro 9. Descripción comandos del aplicativo

COMANDO	FUNCIÓN	ICONO
INGRESAR	Ingresar a la aplicación al inicio de sesión	INGRESAR
SALIR	Salir de la aplicación	SALIR
INICIO	Ir a Ventana de INICIO	INICIO
CERRAR	Cerrar ventana activa	CERRAR
NUEVA CONSULTA	Realizar una nueva consulta de Piezas, Movimiento o Precio	NUEVA CONSULTA
GUARDAR REGISTRO	Guardar registro después de agregado o modificado	GUARDAR REGISTRO
ELIMINAR REGISTRO	Eliminar Registro de la base de datos	ELIMINAR REGISTRO
AGREGAR NUEVO REGISTRO	Agregar un nuevo registro a la base de datos	AGREGAR NUEVO REGISTRO
BÚSQUEDA	Realizar una búsqueda por alguna variable en la base de datos	
IMPRIMIR	Imprimir registros activos en la ventana	
CERRAR PARA PASAR A MODO DISEÑO	Se utiliza como medio para acceder al modo de diseño de la aplicación	

Fuente: Autoría propia del autor.

7.3.2 Ventana inicio de sesión

Al abrir el aplicativo Access llamado Base de Datos Inventarios DIS, se abre una ventana de Inicio de Sesión. Allí, el usuario accede al programa mediante un USER (LOGIN) y una contraseña. **(Imagen 22)**

Una vez se digite el USER (LOGIN) y Contraseña, ingresar al menú principal del aplicativo. Para cerrar la aplicación dar clic en el botón **SALIR.**

Imagen 22. Ventana Inicio de sesión

Fuente: Autoría propia del autor. Logo tomado de la empresa

7.3.3 Ventana menú de inicio

Una vez se ha iniciado sesión, aparece la ventana de Inicio, allí se observa el menú principal donde se accede a las diferentes consultas y opciones que posee el aplicativo. **(Imagen 23)**

Imagen 23. Ventana INICIO

Fuente: Autoría propia del autor. Logo tomado de la empresa

El **Cuadro 10** muestra cada opción del menú de inicio junto con la descripción de su función:

Cuadro 10. Descripción de las opciones del menú de inicio

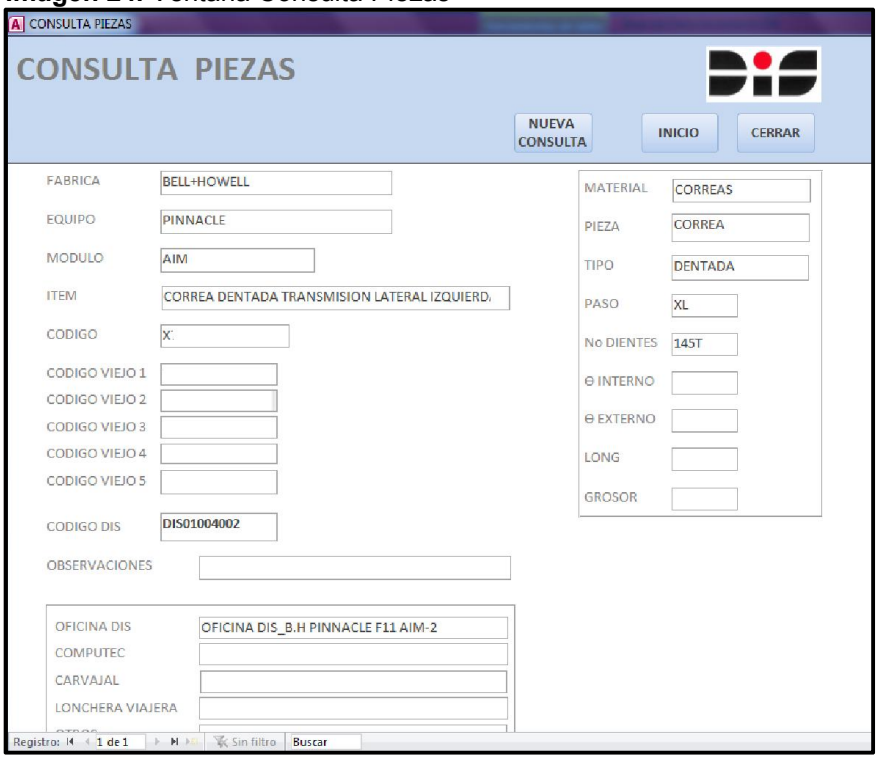
OPCIÓN	FUNCIÓN
CONSULTA PIEZAS	Realizar consulta de información de una pieza específica.
CONSULTA MOVIMIENTO	Realizar consulta de información de movimiento de una pieza(s)
CONSULTA PRECIO	Realizar consulta de precio de una pieza específica.
CONSULTA PROVEEDORES	Realizar consulta de información de los proveedores de *Document Image Services.*
CONSULTA CLIENTES	Realizar consulta de información de los clientes de *Document Image Services.*
AGREGAR NUEVO REGISTRO	Agregar y/o modificar los registros de la base de datos.
REGISTRO USUARIOS	Agregar y/o modificar los datos de acceso de la aplicación de cada usuario.

Fuente: Autoría propia del autor.

7.3.4 Ventana consulta piezas

La función principal de esta consulta es brindar la información relacionada con una pieza específica del inventario. **(Imagen 24)**

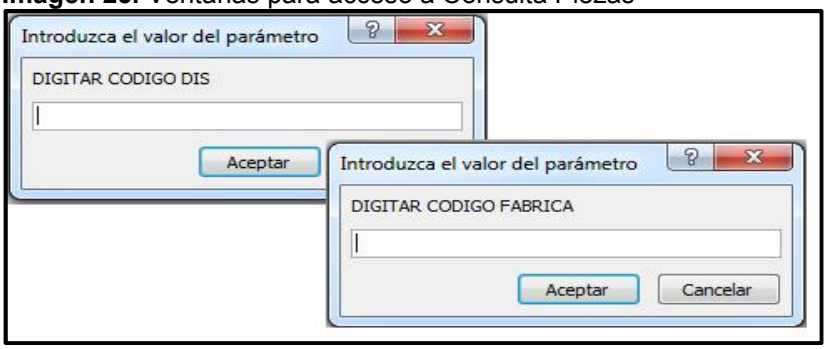
Imagen 24. Ventana Consulta Piezas



Fuente: Autoría propia del autor. Logo tomado de la empresa

Para acceder a la información específica de una pieza, se requiere digitar el código DIS asignado para la pieza o su respectivo código de fábrica. (**Imagen 25)**

Imagen 25. Ventanas para acceso a Consulta Piezas



Fuente: Autoría propia del autor.

7.3.5 Consulta movimiento

La función principal de esta consulta es brindar la información relacionada con el movimiento que ha tenido una pieza específica del inventario. En otras palabras, describir la historia de la pieza. **(Imagen 26)**

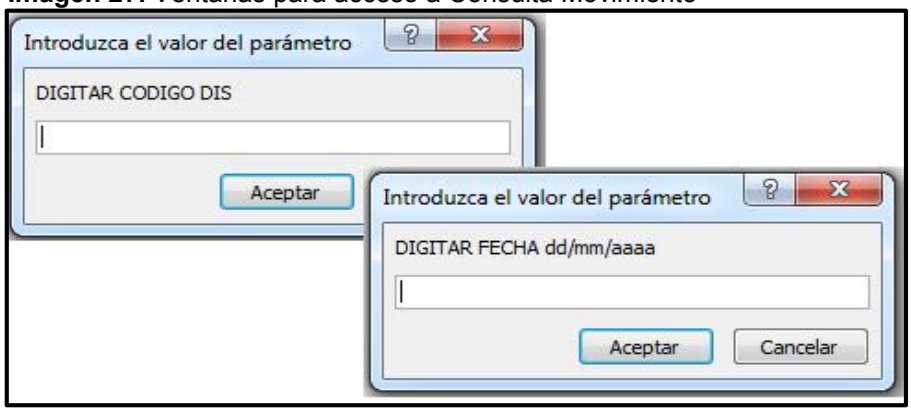
Imagen 26. Ventana Consulta Movimiento

CODIGO DIS	CODIGO	CANT OFC	CANT CLIENTE	MOVIMIENTO	CLIENTE	CIUDAD	CANT	FECHA	SEMANA	MES	AÑO
DIS06114001		4	1	SALIDA	[redacted]	BOGOTÁ	1	06/04/2015		ABRIL	2015
DIS06114001	[redacted]	5	1	SALIDA	[redacted]	BOGOTÁ	1	03/02/2015		FEBRERO	2015
DIS06114001		1		ENTRADA	OFICINA DIS	BOGOTÁ	5	10/07/2015		JULIO	2015
DIS06114001	[redacted]	1	2	SALIDA	[redacted]	BOGOTÁ	2	23/05/2015		MAYO	2015
DIS06114001		3	1	SALIDA	[redacted]	BOGOTÁ	1	15/04/2015		ABRIL	2015
DIS06114001	[redacted]	0		ENTRADA	OFICINA DIS	BOGOTÁ	6	01/01/2015		ENERO	2015

Fuente: Autoría propia del autor. Logo tomado de la empresa

Para acceder a la información histórica específica de una pieza, se requiere digitar el código DIS asignado para la pieza o la fecha que se desea para conocer las piezas que fueron procesadas ese día. **(Imagen 27)**

Imagen 27. Ventanas para acceso a Consulta Movimiento

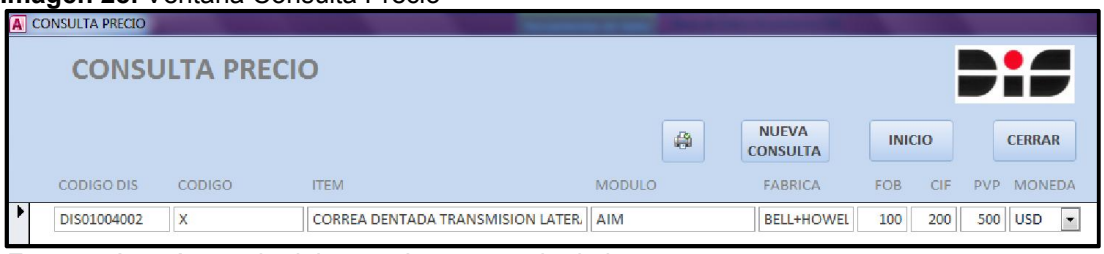


Fuente: Autoría propia del autor.

7.3.6 Ventana consulta precio

La función principal de esta consulta es brindar la información relacionada con el precio FOB, CIF, PVP de una pieza específica del inventario DIS. **(Imagen 28)**

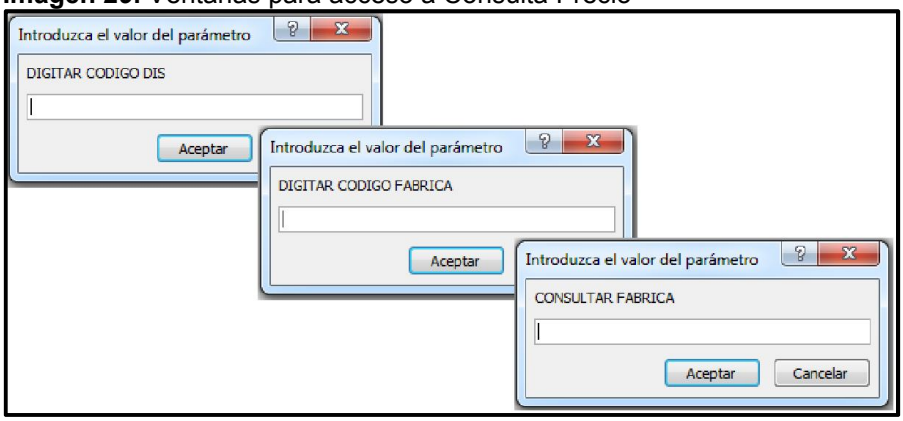
Imagen 28. Ventana Consulta Precio



Fuente: Autoría propia del autor. Logo tomado de la empresa

Para acceder a la información referente a los precios manejados para cada pieza, se requiere digitar el código DIS de la pieza, código de fábrica o la fábrica a la que pertenece la pieza. **(Imagen 29)**

Imagen 29. Ventanas para acceso a Consulta Precio

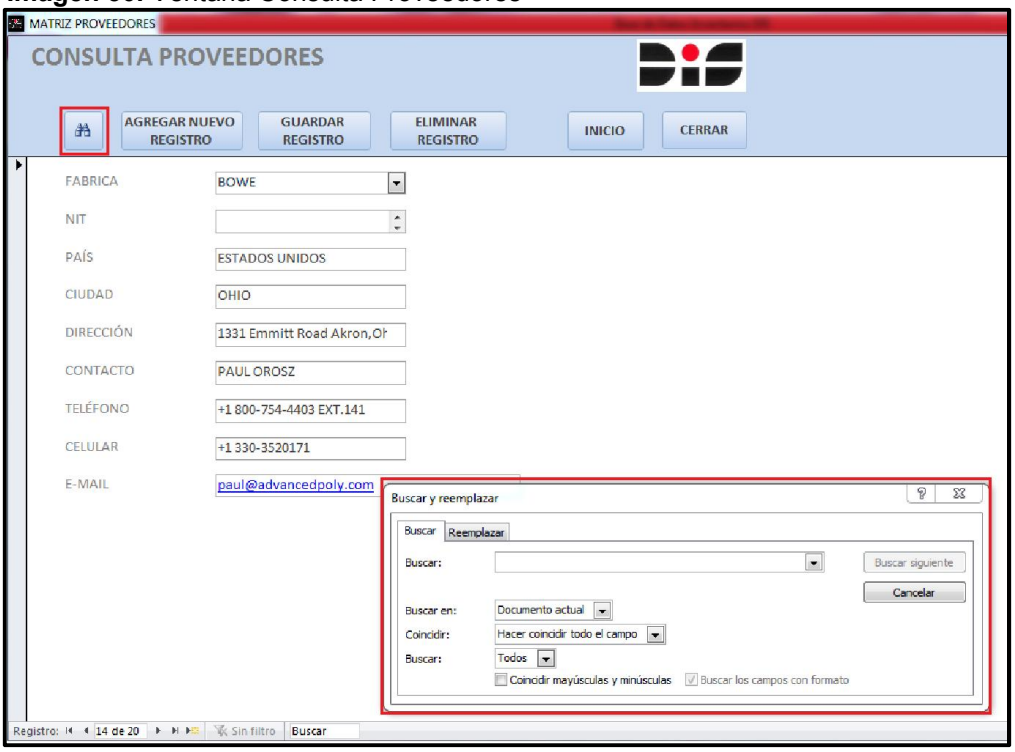


Fuente: Autoría propia del autor.

7.3.7 Ventana consulta proveedores

La función principal de esta consulta es brindar la información relacionada con las empresas proveedoras de máquinas y repuestos de Document Image Services S.A.S. **(Imagen 30)**

Imagen 30. Ventana Consulta Proveedores

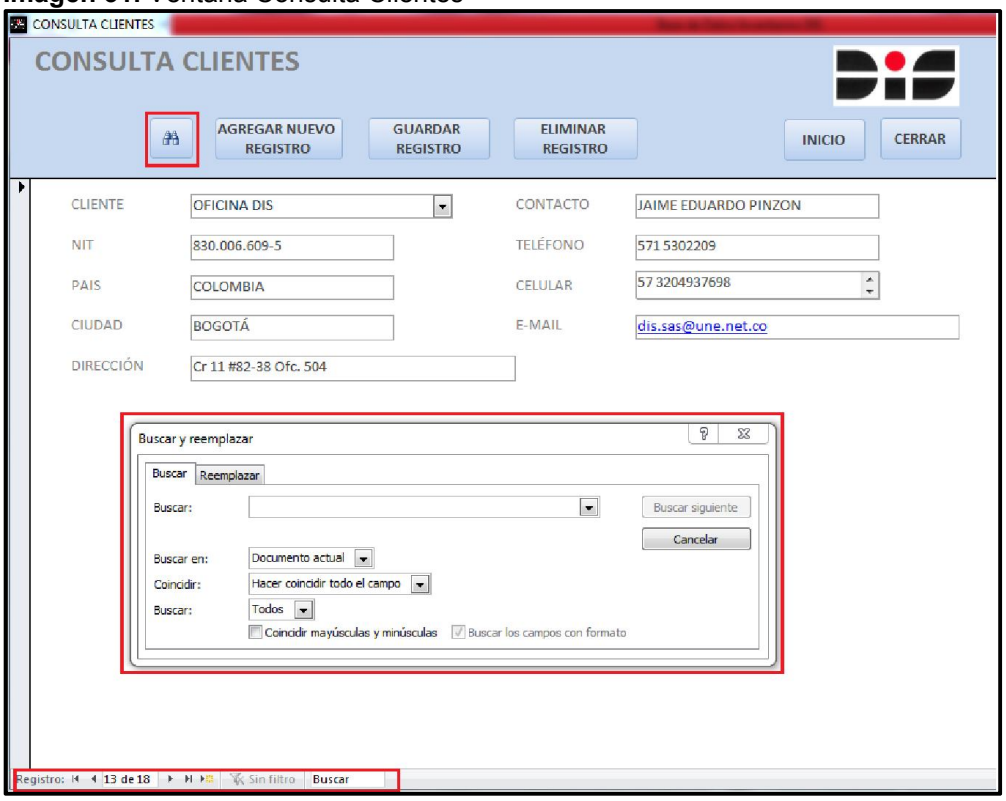


Fuente: Autoría propia del autor. Logo tomado de la empresa

7.3.8 Ventana consulta clientes

La función principal de esta consulta es brindar la información relacionada con los clientes de Document Image Services S.A.S. **(Imagen 31)**

Imagen 31. Ventana Consulta Clientes



Fuente: Autoría propia del autor. Logo tomado de la empresa

7.3.9 Ventana agregar nuevo registro

En esta sección de la aplicación, se puede agregar y modificar de manera directa un nuevo registro de una pieza a la base de datos general del inventario. **(Imagen 32)**

Para el proceso de inclusión de un nuevo registro en la base de datos, llenar la información de las casillas que posee la ventana siempre teniendo en cuenta que el campo **CODIGO DIS** es requerido de manera obligatoria. De lo contrario, al momento de guardar el registro y realizar un nuevo registro, la aplicación no permitirá guardar el registro.

NOTA: *Al momento de colocar la(s) ubicación(es) de una pieza, se recomienda como buena práctica escribir primero el CLIENTE + guión al piso + FABRICA + CONTENEDOR DONDE SE ENCUENTRA ALMACENADA LA PIEZA.*

Imagen 32. Ventana Agregar Nuevo Registro

Fuente: Autoría propia del autor. Logo tomado de la empresa

Si se requiere realizar la búsqueda rápida de alguna pieza, utilizar la herramienta del icono de búsqueda y escribir la información requerida en la ventana emergente de búsqueda. Otra opción para la búsqueda de un registro, es utilizar la barra de navegación ubicada en la parte inferior de la pantalla.

7.3.10 Ventana registro usuario

En esta sección de la aplicación, se puede agregar y modificar de manera directa un registro de usuario para el acceso a la aplicación de inventario. **(Imagen 33)**

Imagen 33. Ventana Registro Usuarios

Fuente: Autoría propia del autor. Logo tomado de la empresa

Para el proceso de inclusión de un nuevo registro de usuario, llenar la información de las casillas LOGIN (USER LOGIN), USER, PASSWORD que posee la ventana. **(Cuadro 11)**

Cuadro 11. Descripción casillas para acceso a la aplicación

CASILLA	DESCRIPCIÓN
LOGIN (USER LOGIN)	ID UTILIZADO PARA INICIO DE SESIÓN. ID ÚNICO. MÁXIMO DE 8 CARACTERES
USER	NOMBRE DEL USUARIO
PASSWORD	CONTRASEÑA MÁXIMO DE 8 CARACTERES

Fuente: Autoría propia del autor.

NOTA: *Al momento de la generación de un nuevo usuario, tener en cuenta que la casilla LOGIN no puede haber ningún registro duplicado ya que no permitirá la generación de este nuevo usuario.*

8. ANÁLISIS RESULTADOS OBTENIDOS DE LA SIMULACIÓN DEL PROCESO

Para el análisis de los resultados obtenidos con el aplicativo Access, es necesario definir los diferentes procesos de manejo de inventario mediante el aplicativo Access.

Posteriormente, se procede a establecer una comparación de los resultados obtenidos entre los procesos manejados actualmente y los procesos utilizando el aplicativo Access.

8.1 DEFINICIÓN PROCESOS DE MANEJO DE INVENTARIO CON APLICATIVO ACCESS

Con el desarrollo y aplicación del aplicativo Access, la Dirección Técnica estandarizó los tres procesos principales con que cuenta para el procesamiento y manejo de su inventario.

8.1.1 Ingreso de piezas nuevas a inventario

El objetivo de este proceso, es incorporar la nueva pieza al inventario actual utilizando el aplicativo Access con el fin de agilizar la incorporación y alimentación de la base de datos del inventario para realizar de manera más rápida y conveniente el mantenimiento del equipo en el momento que sea requerida esta pieza.

El proceso de ingreso de una pieza nueva a inventario se pude desarrollar de dos maneras:

8.1.2 Ingreso de pieza nueva individual

El ingreso de una pieza nueva de manera individual se utiliza cuando el número de piezas que van a ingresar al inventario actual son cantidades mínimas.

Cabe aclarar que la incorporación de este número reducido de piezas se realiza de manera directa en el aplicativo Access.

El proceso de ingreso individual de una pieza nueva al inventario actual se desarrolla de la siguiente manera: **(Imagen 34)**

Imagen 34. Proceso de ingreso individual de piezas nuevas al inventario por medio del Aplicativo Access.

Fuente: Autoría propia del autor. Logo tomado de la empresa

- **Verificación de la pieza:** Es el primer paso de este proceso donde una vez se tiene la pieza en físico, se verifica que sea pieza requerida con las especificaciones correctas en relación con la que se pidió a la empresa proveedora.

- **Creación registro de pieza en aplicativo Access:** Dado que es una pieza nueva que se requiere incorporar al inventario actual, se ingresa como un nuevo registro en el aplicativo Access. Allí se copila toda la información de la pieza además de la asignación de la localización de esta en los inventarios de la oficina y la empresa cliente.

- **Etiquetado:** Una vez se lleva a cabo el ingreso del registro de la nueva pieza al inventario, se realiza el etiquetado de la pieza según se menciona en el Capítulo 8, *sección 8.1.3 Etiquetado de las piezas del inventario*.

8.1.3 Ingreso de piezas por carga masiva

El ingreso de una pieza nueva por carga masiva se puede utilizar cuando el número de piezas que van a ingresar al inventario actual son cantidades mayores a 50 referencias de piezas.

La incorporación masiva de piezas al inventario, se realiza por medio de la importación de base de datos que contienen la información necesaria de cada pieza directamente al aplicativo Access. Una vez dicha importación de datos es realizada, los registros de las piezas nuevas son incluidos y guardados automáticamente en la base de datos del Aplicativo Access.

El proceso de ingreso por carga masiva de piezas nuevas al inventario actual se desarrolla de la siguiente manera: **(Imagen 35)**

Imagen 35. Proceso de ingreso masivo de piezas nuevas al inventario por medio del Aplicativo Access.

Fuente: Autoría propia del autor. Logo tomado de la empresa

El proceso de ingreso masivo de piezas nuevas al inventario es muy similar al proceso de ingreso de piezas de manera individual. La única diferencia es el método de ingreso pieza a pieza de un proceso y el ingreso masivo de piezas por medio de la importación de datos.

8.1.4 Reposición de piezas de inventario en oficina

El objetivo de este proceso, es mantener un control de las cantidades existentes de piezas en oficina utilizando el aplicativo Access con el fin de cubrir las necesidades y la demanda de estas en el momento que las cantidades que se encuentren en sitio de almacenamiento de los clientes disminuyan.

El proceso de reposición de piezas de inventario en oficina se desarrolla de la siguiente manera: **(Imagen 36)**

Imagen 36. Proceso de reposición de piezas de inventario en oficina por medio del Aplicativo Access

Fuente: Autoría propia del autor. Logo tomado de la empresa

- **Ingreso y verificación de la pieza:** Aunque se trata de una pieza ya existente en el inventario de la empresa, este paso es similar al primer paso del proceso de ingreso de una pieza nueva a inventario donde una vez se tiene la pieza en

físico, se verifica que sea pieza requerida con las especificaciones correctas en relación con la que se pidió a la empresa proveedora.

- **Consulta y actualización de registro de la pieza:** Una vez se corrobora que la pieza en físico corresponde con la pieza requerida, se procede a realizar la consulta y actualización del registro de la pieza. Allí, se registra en su historial de movimiento la cantidad y la fecha en la que la pieza se repondrá en el inventario existente en oficina.

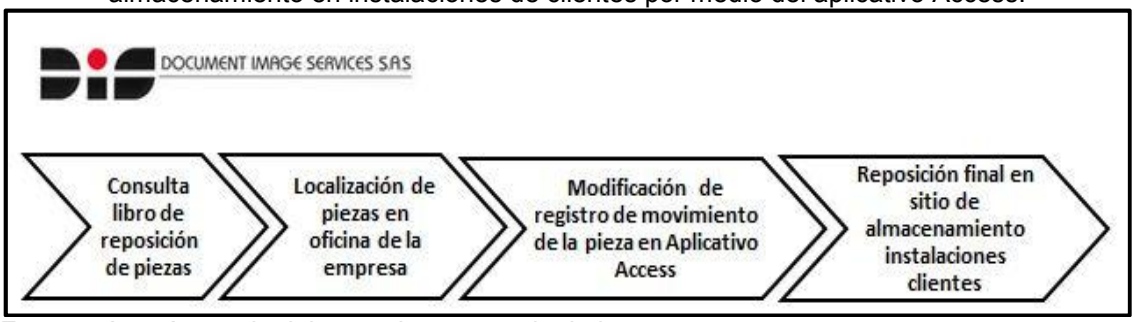
- **Reposición física de la pieza:** Dado que cada registro de pieza cuenta con un campo donde se menciona de manera específica la ubicación de la pieza, se elimina la necesidad de buscar el contenedor de almacenamiento de la pieza. Dado que ya se tiene certeza de la ubicación específica de la pieza, simplemente se repone la pieza físicamente en el contenedor especificado en el registro.

8.1.5 Movimiento de piezas de inventario en instalaciones de clientes

El objetivo de este proceso es mantener un control por medio del aplicativo Access sobre la reposición de cantidades faltantes de piezas específicas valiéndose de las cantidades existentes de estas piezas que se encuentran en el inventario de la oficina.

El proceso de movimiento y reposición de piezas de inventario en sitio de almacenamiento en instalaciones de clientes desarrolla de la siguiente manera: **(Imagen 37)**

Imagen 37. Proceso de control, movimiento y reposición de piezas de inventario para sitio de almacenamiento en instalaciones de clientes por medio del aplicativo Access.



Fuente: Autoría propia del autor. Logo tomado de la empresa

- **Consulta libro de reposición de piezas:** La Dirección Técnica cuenta con un folder que contiene los listados de las diferentes piezas requeridas para reponer en sitio de almacenamiento en las instalaciones de los clientes. Estos listados son generados a partir de los reportes entregados por parte del

personal técnico quien utiliza y manipula las piezas directamente para la prestación del soporte técnico.
Este folder es una herramienta clave para este proceso dado que por medio de esta, se tiene conocimiento de las piezas, cantidades y lugar a donde deben ser repuestas.

- **Localización de piezas:** Para la localización de las piezas, se consulta el registro de la pieza donde se especifica la ubicación exacta de esta.

  Una vez son localizadas, se disponen aparte para su posterior actualización de registro de movimiento.

- **Modificación de registro de pieza:** Una vez son localizadas las piezas, se ingresa la modificación en el registro de la pieza en el aplicativo Access. Esta modificación y movimiento de la pieza se constituye en la anotación de la pieza a reponer, cantidad a reponer de la pieza y lugar en donde se va a reponer.

- **Reposición final en sitio:** Este último paso comprende el traslado físico de las diferentes piezas al sitio de almacenamiento en instalaciones de los clientes. Una vez se realiza el traslado y la reposición física de las piezas, el personal técnico ya cuenta con las piezas requeridas para realizar soporte técnico y mantenimiento cuando el equipo lo requiera.

8.2 SIMULACIÓN DE LOS PROCESOS DE MANEJO DE INVENTARIO

Para la simulación de los diferentes procesos que maneja la empresa para el manejo y control de sus inventarios, se tomó una muestra representativa de 490 piezas distintas referencias correspondientes al equipo Bell + Howell Pinnacle.

Para la obtención de resultados, se realizó una simulación de cada proceso de manejo y control de inventarios comparando los procesos actuales con los procesos utilizando el aplicativo Access. **(Tabla 1)**

Tabla 1. Comparativo de resultados entre método actual y Aplicativo Access

PROCESO	No. Piezas Utilizadas	Método actual (min)	Aplicativo Access (min)
Ingreso de pieza nueva individual	490	4900 min	2777 min
Ingreso de piezas por carga masiva	490	N/A	15 min*
Reposición de piezas de inventario en oficina	490	1715 min	1021 min
Movimiento de piezas de inventario en instalaciones de clientes	490	1960 min**	1470 min**

Fuente: Autoría propia del autor.

** Tiempo empleado para carga masiva de datos en Aplicativo Access no incluye el tiempo utilizado en la realización de la base de datos de las piezas ya que esta base de datos fue realizada en la etapa de estandarización y estructuración de base de datos del inventario de la empresa.*

*** Tiempo empleado sin la última etapa del proceso ya que esta se realiza según programación de la Dirección Técnica para visita a empresas clientes.*

Los resultados obtenidos después de realizar la simulación de los diferentes procesos de manejo y control de inventarios llevados por la empresa, reflejan que en cada uno de ellos se emplea un tiempo menor utilizando la herramienta de aplicativo Access en comparación con los métodos usados actualmente.

Para el proceso de ingreso de información de la muestra de 490 piezas de manera individual, se empleó un tiempo de 2777 minutos utilizando el aplicativo Access a diferencia del método actual el cual gasto un tiempo de 4900 min. El aplicativo Access para este proceso refleja un mejoramiento de tiempo igual a 43.32% comparado con el método actual.

Para el proceso de ingreso de piezas por carga masiva de datos, el aplicativo Access abre una ventana de generación de una ventaja más amplia sobre los procesos actuales ya que permite realizar carga masiva de datos en un corto tiempo. Esto permite el aumento de volumen de procesamiento de piezas al igual que una disminución significativa de tiempo en el procesamiento de nuevas piezas.

En el proceso relacionado con la reposición de piezas de inventario en oficina, se obtuvo una disminución de tiempo del método actual de 1715 minutos a 1021 minutos empleando el aplicativo Access. El aplicativo Access para este proceso refleja un mejoramiento de tiempo igual a 40.5% comparado con el método actual.

Cabe destacar que dentro de este proceso se incluyó la etapa final de reposición física en el contenedor donde se ubica la pieza ya que estos contenedores se encuentran localizados en las instalaciones de la empresa donde se maneja todo el manejo y procesamiento de inventario.

El último proceso manejado por la empresa, se enfoca en el movimiento de piezas de inventario en instalaciones de clientes. Aquí, se reflejó una disminución de tiempo del método actual de 1960 minutos a 1470 minutos empleando el aplicativo Access. Este resultado refleja un mejoramiento del 25% de tiempo sobre este proceso.

Hay que tener en cuenta que en el proceso de simulación de este proceso no se incluyó la última etapa correspondiente al transporte de las piezas a las instalaciones de los clientes dado que este tipo de transportes son realizados

según la programación de la Dirección Técnica y el volumen de piezas que se necesite reponer en sitio.

8.3 COSTOS PROCESOS APLICATIVO ACCESS

El manejo de los procesos de manejo y control de inventarios de la empresa en el Aplicativo Access estarán a cargo del personal de la Dirección Técnica al igual que el personal de Asistencia Técnica.

De acuerdo a esto, se estableció un costo de hora hombre basados en los costos de personal relacionados con el área técnica de la empresa teniendo en cuenta una carga laboral de 8 horas diarias equivalentes a 160 horas al mes. Como resultado, se fijó un costo de hora hombre igual a $20000.

Teniendo en cuenta el costo de hora hombre, se realizó el cálculo del costo de cada proceso de manejo de inventario empleado por la empresa basados en el tiempo empleado en horas para el procesamiento total de la muestra de 490 piezas referentes al equipo Bell + Howell Pinnacle. **(Tabla 2)**

Tabla 2. Costos de procesos entre método actual y Aplicativo Access

PROCESO	Costo Hora Hombre (Pesos)	Método actual (Horas)	Costo Proceso Método Actual (Pesos)	Aplicativo Access (Horas)	Costo Proceso Aplicativo Access (Pesos)
Ingreso de pieza nueva individual	$20.000	81,7	$1.634.000	46,3	$926.000
Ingreso de piezas por carga masiva	$20.000	N/A	N/A	0,25	$5.000
Reposición de piezas de inventario en oficina	$20.000	28,6	$572.000	17,02	$340.400
Movimiento de piezas de inventario en instalaciones de clientes	$20.000	32,7	$654.000	24,5	$490.000

Fuente: Autoría propia del autor.

Comparando los costos totales obtenidos para cada proceso entre el método utilizado actualmente y el uso del Aplicativo Access, reflejan una disminución de costos en cada uno de sus procesos.

Para el proceso de ingreso de una pieza nueva de manera individual al inventario se observa una disminución en costos de hora hombre de $1.634.000 a $926.000,

obteniendo una diferencia a favor igual a $708.000 empleando el Aplicativo Access.

Para la incorporación del proceso de ingreso de piezas por carga masiva, se presenta una situación donde no se tiene un punto de comparación dado que actualmente la empresa no cuenta con este proceso. Dado que con el método actual no se aplica este proceso, la incorporación de éste por medio del Aplicativo Access nos refleja un costo de hora hombre igual a $ 5.000. De acuerdo a esto, se establece un proceso económico en donde el mayor impacto de la ganancia y generación de una ventaja competitiva se ve reflejada en el tiempo empleado para la carga de datos de manera masiva en el Aplicativo Access.

En el proceso de reposición de piezas de inventario en oficina se refleja una disminución de costos hora hombre de $572.000 a $340.400, generando un ahorro igual a $231.600 por medio de la utilización del Aplicativo Access.

En el último proceso relacionado con el movimiento de piezas de inventario a instalaciones de clientes también se reflejó una disminución de costo de hora hombre de $654.000 a $490.000. Esta disminución representa un ahorro igual a $164.000 a través de la utilización del Aplicativo Access.

Cabe aclarar, que aunque este proceso sea el que genere menor impacto en ahorro de tiempo y dinero comparado con los otros procesos llevados a cabo, es factor clave dado que abre la posibilidad de contar con un mayor tiempo en la programación de logística en transporte de estas piezas a las instalaciones de los clientes.

9. CONCLUSIONES

- La constante evaluación y realimentación de los diferentes procesos que se lleven a cabo en una empresa, generarán la identificación de aspectos por mejorar y a su vez planes de mejora para estos.

- Es importante en una empresa mantener una continua gestión y generación de conocimiento para abrir ventanas a nuevos procesos en pro a la optimización en tiempos y disminución de costos generando para la empresa una mayor utilidad.

- El desarrollo e implementación de herramientas tecnológicas sobre los procesos que requieran un control y procesamiento continuo son una manera conveniente para el mejoramiento y generación de ventajas competitivas en una empresa.

10. RECOMENDACIONES

- Continuar con la carga y procesamiento de datos referentes a todo el inventario de los diferentes equipos que maneja la empresa.

- Adelantar el proceso de transición y actualización de movimiento de inventarios de la empresa sobre el Aplicativo Access con el fin de obtener una alimentación y adquisición completa de la totalidad de inventarios que maneja la empresa actualmente.

- Mantener un constante seguimiento sobre los procesos que se llevan a cabo en el Aplicativo Access con el fin de generar una mayor confiabilidad sobre este.

- Dar apertura a la posibilidad de implementar funciones más complejas sobre el Aplicativo Access para la carga y descarga de inventarios en tiempo real a través de la lectura de códigos Data Matrix localizados en la etiqueta de la pieza de inventario.

BIBLIOGRAFÍA

ARBONES MALISANI, Eduardo A. Control de Inventarios. Optimización Industrial (II): Programación de recursos. Barcelona: Maracombo S.A., 1989, p. 115, ISBN 84-267-0743-2.

_ _ _ _ _ _ _ _.Control de Inventarios. Optimización Industrial (II): Programación de recursos. Barcelona: Maracombo S.A., 1989, p. 117-118, ISBN 84-267-0743-2.

COMUNICACIONES GUBERNAMENTALES DE COLOMBIA. Somos Competitivos e Innovadores. En: Análisis en Vigilancia & Control. Septiembre, 2014, 5 Ed, p.56

GROOVER, Mikell P. Planeación y control de producción. Fundamentos de Manufactura Moderna: Materiales, Procesos Y Sistemas. 3 Ed. Ciudad de México: McGraw-Hill, 2007, p. 956

PORTER, Michael E. Competitive Advantage Creating and Sustaining Superior Performance. New York: The Free Press, 1998, p. 166, ISBN 0-684-84146-0

_ _ _ _ _ _ _ _. Competitive Advantage Creating and Sustaining Superior Performance. New York: The Free Press, 1998, p. 168, ISBN 0-684-84146-0

SÁNCHEZ LÓPEZ, Maricela, *et al.* Sistema de Información para el Control de Inventarios del Almacén del ITS. En: Conciencia Tecnológica. [en línea]. no.41, (Enero-Junio de 2011). [Fecha de consulta: 5 de abril de 2016] ISSN 1405-5597. Disponible en:<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=94419100007>