

ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN CON LA COLECTIVIDAD

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

MAESTRÍA EN GERENCIA DE SISTEMAS

**Desarrollo de un prototipo de Inteligencia de Negocio (BI) aplicado a Pymes
del sector comercial en el DMQ**

Tesis de Grado

Autor: Washington R. Padilla A.

Sangolquí, Ecuador 2012

Certificación del Director

Certifico que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por el Señor WASHINGTON RAÚL PADILLA ARIAS como requerimiento parcial a la obtención del Título de MAGÍSTER EN GERENCIA DE SISTEMAS.

Sangolquí, 1º de octubre de 2012

ING. FRANCIS SALAZAR

DIRECTOR

Declaración de Responsabilidad

El proyecto de tesis de grado denominado “Desarrollo de un prototipo de Inteligencia de Negocio (BI) aplicado a Pymes del sector comercial en el DMQ”, ha sido desarrollado con base a una investigación, respetando derechos intelectuales de terceros, conforme las citas que constan al pie de las páginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía.

Consecuentemente este trabajo es de mi autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico del proyecto de tesis de grado en mención.

Sangolquí, 1º de octubre de 2012

Washington R Padilla A.

Autorización

Yo, Washington Raúl Padilla A., autorizo a la Escuela Politécnica del Ejército la publicación en la biblioteca virtual de la Institución el trabajo “Desarrollo de un prototipo de Inteligencia de Negocio (BI) aplicado a Pymes del sector comercial en el DMQ”, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y autoría.

Sangolquí, 1º de octubre de 2012.

Washington Raúl Padilla Arias

Agradecimientos

A todas las personas que directa o indirectamente han colaborado con la culminación de este programa de maestría, desde los familiares más cercanos que con sus palabras de aliento, me proporcionaron de una barca para navegar confiadamente por aguas tormentosas, hasta aquellas personas que temporalmente fueron parte de este trabajo como son el Director de esta tesis Ing, Francis Salazar y el coordinador del Programa Eco. Juan Francisco Velasco, así como también el equipo administrativo, todos hemos llegado a buen puerto.

wrpa

Resumen

Este trabajo, presenta la elaboración de un prototipo que permita apoyar al nivel directivo en la toma de decisiones.

Contempla la creación de una capa intermedia virtual que se convierte en el almacén de datos, permitiendo tener una independencia entre el modelo relacional que apoya a la parte transaccional y el sistema informacional que se encarga de la visualización de la información.

El modelo construido enfoca el problema de la facturación analizado desde las dimensiones de clientes, artículos y ventas.

Finalmente partiendo desde el modelo informacional se presentan una serie de reportes que permiten conocer la situación de una empresa con una pequeña diferencia de tiempo con relación al sistema transaccional.

Abstract

This paper presents the development of a prototype that can support the management level in decision-making.

Envisages the creation of an interlayer which becomes virtual data store, allowing for independence among the relational model which supports the transactional and informational system handles the display of information.

The built model focuses on the problem of billing dimensions analyzed from the customer, sales and articles.

Finally, starting from the information model is a series of reports that provide insight into the situation of a company with a small time difference with respect to the transaction system.

Índice de Contenidos

Introducción	1
Capítulo I: Antecedentes	4
1.1 Introducción.....	4
1.1.1 Motivación y contexto.....	4
1.1.2 Justificación e importancia.....	6
1.1.2.1 Justificación	8
Esquematización del proceso de Ventas	9
1.1.2.2 Importancia.....	12
1.2 Objetivos	13
1.2.1 Objetivo general	13
1.2.2 Objetivos específicos.....	13
2. Capítulo II: Marco Teórico	15
2.1 Pymes.....	15
2.1.1 Definición	15
2.2 Pymes en el sector comercial.....	18
2.3 Rol de las Pymes en la Economía Nacional	19
2.4 Sistema de Información en las Pymes	21
2.5 Componentes de Inteligencia de Negocios (BI).....	28

Componentes Básicos de BI.....	30
2.5.1 Fuentes de Información	35
Calidad de Datos.....	35
2.5.2 Extracción de la Información.....	36
2.5.3 Data Mart	37
2.5.4 OLAP	41
2.5.5 Herramientas de Front End	41
2.6 Descubrimiento del Conocimiento.....	42
3. Capítulo III: Definición del modelo Informático Multidimensional.....	44
3.1 Definición del modelo Informático.....	44
Línea base	46
3.1.1 Planificación y Gestión del Proyecto Multidimensional	53
3.2 Establecer alcance del Proyecto.....	55
3.3 Arquitectura Tecnológica.....	56
3.3.1 Descripción Funcional	56
3.3.2 Arquitectura de Datos	57
3.3.3 Servicios.....	58
3.4 Requerimientos del Negocio.....	58
3.4.1 Fortalecimiento comercialización y ventas	58
Problemas detectados	59
4. Capítulo IV: Construcción del Modelo Multidimensional.....	61
Tiempo de facturación.....	62
Calidad de la información.....	63

Información de Clientes.....	64
Información de venta de productos	64
Productos adquiridos.....	64
4.1 Implementación del Almacén de datos.....	64
4.2 Diseño y desarrollo de la integración de datos	72
4.3 Carga y validación de datos.....	74
4.4 Construcción de indicadores.....	82
4.5 Construcción de análisis de usuarios finales	83
4.6 Pruebas del prototipo	86
5. Capítulo V: Analisis de Impacto y Simulaciones	89
5.1 Consultas.....	89
5.2 Informes Interactivos	99
5.3 Definición de procedimientos de soporte.....	102
5.4 Monitoreo de Rendimiento a través de indicadores construidos.....	106
Exportación de Datos.....	109
6. Capítulo VI: Conclusiones y Recomendaciones.....	117
6.1 Conclusiones.....	117
6.2 Recomendaciones.....	118
6.2 Bibliografía	120
6.4 Glosario de Términos	122

Índice de Gráficos

Gráfico 1 Elementos Tecnológicos Pymes	7
Gráfico 2 Empresas Comerciales en el DMQ	19
Gráfico 3 Número de Facturas Registradas.....	84
Gráfico 4 Ítems por factura	85
Gráfico 5 Fidelización de Clientes	90
Gráfico 6 Top 10 Clientes.....	91
Gráfico 7 Consulta Monto de Adquisiciones.....	93
Gráfico 8 Productos Adquiridos.....	94
Gráfico 9 Productos más vendidos por unidades	95
Gráfico 10 Consulta Ventas - Adquisiciones	96
Gráfico 11 Consulta Ranking de Productos por monto	97
Gráfico 12 Ventas por año.....	98
Gráfico 13 Ranking de ventas.....	99
Gráfico 14 Clientes por Ciudad.....	100
Gráfico 15 Serie Top Clientes.....	107
Gráfico 16 Serie Top de Productos	108
Gráfico 17 Serie Top de Ventas	109
Gráfico 19 Ventajas Facturación Automática	116

Índice de Tablas

Tabla 1 Elementos Tecnológicos Pymes	6
Tabla 2 Clasificación empresas según ALDI.....	17
Tabla 3 Empresas Comerciales Registradas en el DMQ	18
Tabla 4 Situación de las Pymes	20
Tabla 5 Tendencias Uso T.I En el Ecuador.	21

<i>Tabla 6 Teoría de crecimiento de la Informática Nolan</i>	<i>22</i>
<i>Tabla 7 Resultados Obtenidos</i>	<i>115</i>

Índice de Ilustraciones

<i>Ilustración 1 Esquema Proceso de Ventas</i>	<i>9</i>
<i>Ilustración 2 Circulo Proceso Venta</i>	<i>11</i>
<i>Ilustración 3 Proceso Inteligencia de Negocios (BI).....</i>	<i>29</i>
<i>Ilustración 4 Modelo Relacional</i>	<i>32</i>
<i>Ilustración 5 Modelo de Estrella.....</i>	<i>33</i>
<i>Ilustración 6 Copo de Nieve</i>	<i>34</i>
<i>Ilustración 7 Modelo ODS.....</i>	<i>39</i>
<i>Ilustración 8 Proceso elaboración del B.I.....</i>	<i>42</i>
<i>Ilustración 9 Proceso para establecer conocimiento.....</i>	<i>43</i>
<i>Ilustración 10 Teoría de Crecimiento Informático</i>	<i>45</i>
<i>Ilustración 11 Servidor SQL.....</i>	<i>47</i>
<i>Ilustración 12 Estructura de Datos inicial</i>	<i>48</i>
<i>Ilustración 13 Tablas del Modelo Relacional</i>	<i>49</i>
<i>Ilustración 14 Tabla encabezadofactura</i>	<i>50</i>
<i>Ilustración 15 Tabla renglonesfacturas.....</i>	<i>51</i>
<i>Ilustración 16 Tablas con la misma estructura.....</i>	<i>52</i>
<i>Ilustración 17 Proceso Actual Ventas</i>	<i>53</i>
<i>Ilustración 18 Base Tecnológica para desarrollo del sistema Informacional</i>	<i>54</i>
<i>Ilustración 19 Alcance del Proyecto.....</i>	<i>56</i>
<i>Ilustración 20 Velocidad de Escritura</i>	<i>62</i>
<i>Ilustración 21 Calidad Caligráfica.....</i>	<i>63</i>

<i>Ilustración 22 Estructura del Modelo Relacional.....</i>	<i>65</i>
<i>Ilustración 23 Origen de Datos.....</i>	<i>66</i>
<i>Ilustración 24 Estructura Relacional Información Facturas.....</i>	<i>67</i>
<i>Ilustración 25 Estructura de Datos Facturas</i>	<i>68</i>
<i>Ilustración 26 Tablas escogidas del modelo relacional</i>	<i>69</i>
<i>Ilustración 27 Proceso actualización de Datos</i>	<i>70</i>
<i>Ilustración 28 Capa de Presentación</i>	<i>71</i>
<i>Ilustración 29 Creación Capa de Presentación</i>	<i>72</i>
<i>Ilustración 30 Creación de Vistas ODS.....</i>	<i>73</i>
<i>Ilustración 31 Modelo Estrella.....</i>	<i>74</i>
<i>Ilustración 32 Estructura de Datos sin información</i>	<i>75</i>
<i>Ilustración 33 Clientes registrados</i>	<i>76</i>
<i>Ilustración 34 Clientes Duplicados.....</i>	<i>77</i>
<i>Ilustración 35 Nombre de Clientes sin un estándar de ingreso</i>	<i>78</i>
<i>Ilustración 36 Datos en la Tabla Artículos.....</i>	<i>79</i>
<i>Ilustración 37 Elementos duplicados Tabla Artículos</i>	<i>80</i>
<i>Ilustración 38 Elementos de la Tabla encabezadofacturas</i>	<i>81</i>
<i>Ilustración 39 Facturas Duplicadas.....</i>	<i>82</i>
<i>Ilustración 40 Caracteres probables por factura.....</i>	<i>86</i>
<i>Ilustración 41 Interface del Prototipo.....</i>	<i>87</i>
<i>Ilustración 42 Consultas dimensión Clientes</i>	<i>89</i>
<i>Ilustración 43 Dimensión Artículos.....</i>	<i>91</i>
<i>Ilustración 44 Consulta Precios Artículo</i>	<i>92</i>
<i>Ilustración 45 Consultas por dimensión Ventas</i>	<i>95</i>
<i>Ilustración 46 Detalle de Clientes</i>	<i>101</i>

<i>Ilustración 47 Informe Interactivo.....</i>	<i>102</i>
<i>Ilustración 48 Opción Datos Externos.....</i>	<i>103</i>
<i>Ilustración 49 Importaciones Guardadas</i>	<i>104</i>
<i>Ilustración 50 Ejecuta Importación.....</i>	<i>105</i>
<i>Ilustración 51 Actualización de la información</i>	<i>106</i>
<i>Ilustración 52 Exportación de Datos.....</i>	<i>110</i>
<i>Ilustración 53 Especificaciones del archivo de destino.....</i>	<i>111</i>
<i>Ilustración 54 Elementos exportados</i>	<i>112</i>
<i>Ilustración 55 Calculo de la Frecuencia de Ítems por Factura</i>	<i>113</i>

Introducción

El presente trabajo realiza el estudio y la implementación de un prototipo utilizando metodología y herramientas orientadas a inteligencia de negocios para proporcionar una alternativa de implantación en empresas pequeñas, que pueda contribuir con el nivel gerencial en la toma de decisiones.

El análisis realizado se basa en las siguientes actividades

1. Escoger una empresa que se encuentre en el área de comercialización al por menor, que represente la problemática del sector, de la que se pueda extraer datos que permitan su generalización.

La empresa escogida (Cap. 1) es considerada pequeña por su monto de ventas, hace aproximadamente cinco años adquiere un sistema administrativo contable, con lo que se ubica en el nivel uno de la teoría de Crecimiento Informático según Nolan, su actividad diaria la realiza en base a una estructura funcional, donde principalmente se encuentran tres áreas, la operativa, la contable y la gerencial.

La información almacenada en el sistema transaccional, durante el periodo del estudio tiene como principal objetivo elaborar los informes mensuales y

anuales que deben ser entregados al Servicio de Rentas Internas, para cumplir con las normas de control establecidas en el país

2. Seguir un proceso teóricamente aceptado para el desarrollo del BI a ser aplicado (Cap. 2), las actividades realizadas son:

- Establecer las Fuentes de Información. Al encontrarnos en una empresa de nivel uno en la teoría de crecimiento de Nolan, no se encontró otra fuente de información que pueda aportar al modelo de datos a ser desarrollado, por lo que la principal fuente de información es el modelo relacional, implementado en un RDBS Microsoft SQL (Cap. 3).

- Establecer la Arquitectura del Prototipo

La arquitectura planteada para el prototipo consta de tres secciones, el área transaccional, la creación de un ODS (Operating Data System) como almacén de datos, y finalmente un área que se encarga de la visualización de los datos denominada sistema informacional. La creación del ODS, permite tener una capa que puede trabajar independientemente del modelo transaccional, con lo cual puede ser instalado en un computador independiente del proceso de facturación obteniendo un mejor rendimiento de los equipos y la red de datos

- Realizar Extracción, Transformación y Carga (Cap 4).

Se realizó un análisis de la calidad de la información, encontrando que no existe un estándar para su captura, se realiza su depuración con la limitación de no eliminarla, por lo que no se la considera para el siguiente paso

- Crear el Almacén de Datos (Cap. 4)

Se crea una capa de presentación de forma virtual, en base a vistas de las tablas que se encuentran en el modelo relacional. Esta capa virtual constituye el modelo multidimensional para presentar información de facturación considerando las dimensiones Clientes, Productos y Ventas

- Definir los Procesos de análisis (Cap. 4)

En este capítulo se define la necesidad de información del tipo gerencial que se presentará en base a las necesidades específicas del usuario tipo escogido

- Visualización (Cap. 5)

Como etapa final para el desarrollo del prototipo se presenta la visualización de una manera no compleja, en todos los casos utilizando gráficos de pastel, o de series que permitan interpretar de manera inmediata el comportamiento en el área de ventas de la empresa

Capítulo I: Antecedentes

1.1 Introducción

1.1.1 Motivación y contexto

En la actualidad la cultura informática se encuentra evolucionando, a tal punto que no es difícil encontrar en cualquier empresa por pequeña que sea un computador que se encuentre dedicado a realizar tareas de administración operativa tales como Producción y Compras, Ventas y Distribución, Contabilidad y Finanzas, Administración y Personal, sin embargo cada uno de estos procesos se los realiza de manera independiente.

Los negocios necesitan poder conectar los procesos, personas e información, tanto con la propia organización como con entes externos como son proveedores, clientes o entes de control

Las organizaciones pequeñas y medianas en muchas ocasiones buscan solucionar un problema de administración operativa asumiendo una metodología de abajo hacia arriba, miran el problema de manera aislada y de la misma manera tratan de resolverlo.

De manera general la solución a los inconvenientes que se presentan en el día a día en una empresa pequeña son resueltos utilizando sistemas automatizados de manera independiente en cada sección, siendo en la mayoría de los casos

realizar un proceso intermedio de transformación y carga de información de un sistema a otro para encontrar los resultados necesitados, .

Este tipo de automatización de administración en el sector comercial, en lugar de constituirse en una ventaja competitiva de la empresa frente a su competencia y sus clientes, contribuye a disminuir su eficiencia, lo cual a largo plazo termina por eliminar sistemas de información implementados reemplazándolos por herramientas individuales que aumentan la complicación en lo que refiere al cumplimiento de un proceso definido

La adopción adecuada prácticas administrativas está conduciendo a la reducción del exceso de inventario de bienes e inclusive de servicios. La reducción de inventarios y el suministro de servicios adicionales ocasionan un efecto de onda en el mercado disminuyendo la demanda de las compañías que se administran de manera más cerrada.

Si la tecnología mejora la calidad, o reduce los costos en alguna manera, puede utilizarse para crear una ventaja, todos los negocios competitivos, están virtualmente forzados a hacer uso de cualquier nueva tecnología que ofrezca una mejora significativa

1.1.2 Justificación e importancia

Como se puede apreciar en la siguiente tabla Elementos Tecnológicos en las Pymes¹ el 98% de las empresas comercializadoras poseen elementos tecnológicos en sus procesos administrativos

Tabla 1 Elementos Tecnológicos Pymes

	Administración (%)	Producción (%)	Logística (%)	I + D (%)	Comercialización (%)	Marketing (%)
Computador	98.41	24.6	31.75	7.93	26.98	17.46
Internet	76.98	63.49	32.54	11.9	41.27	32.54
Intranet	39.68	0	0	0	0	0
Extranet	19.05	0	0	0	0	0

Fuente: Estudio UTPL

Elaboración: Autor

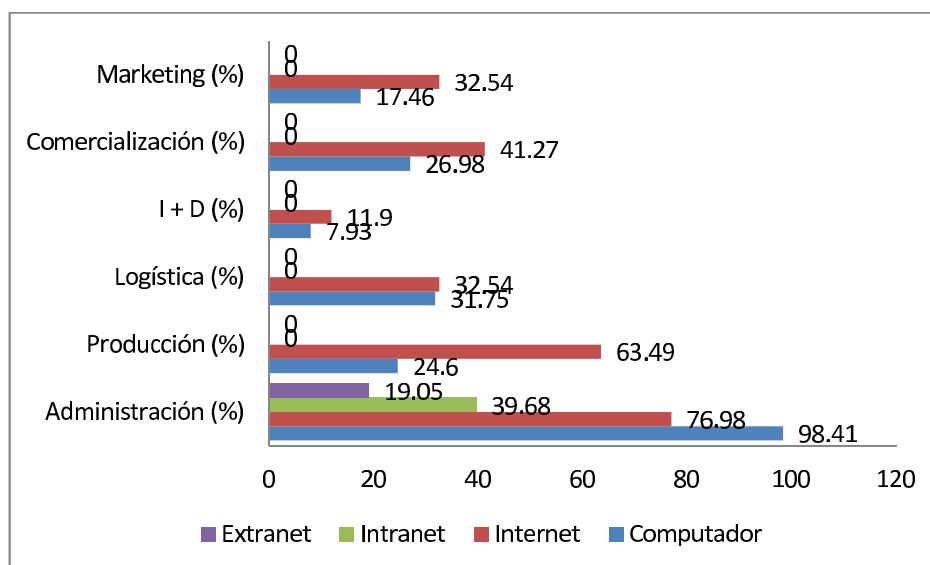
Como se observa en la tabla, el área administrativa, es la que cuenta con más elementos tecnológicos, posee, computadores, Internet, Intranet y Extranet, lo que representa que los computadores además de estar conectados entre sí, comparten procesos (Intranet), se pueden comunicar con proveedores (Extranet) y con la red mundial (Internet).

Se debe tomar en cuenta que las demás áreas de una empresa comercializadora de productos en caso de existir, si bien tienen su nivel de automatización, se lo

¹ Pequeña y Mediana Empresa

realiza de manera aislada. Por lo general la información para alimentar a los sistemas administrativos se la envía por correo electrónico en un archivo independiente que podrá ser incluido en el sistema de administración o con un informe para que deba ser ingresado de manera manual al sistema administrativo central.

Gráfico 1 Elementos Tecnológicos Pymes



Fuente: Estudio UTPL

Elaboración: Autor

Los procesos que no son del tipo administrativo se encuentran aislados del sistema administrativo central, lo que no permite conocer de manera inmediata la situación real de una compañía lo cual que dificulta tomar decisiones que contribuyan en su globalidad a mejorar su competitividad.

Esta falta de integración entre los distintos departamentos al tomar una decisión para mejorar la marcha de un negocio, puede afectar negativamente a otro departamento causando conflictos internos.

1.1.2.1 Justificación

Actualmente en el mercado nacional se han ofertado una serie de productos los cuales están orientados al aumento de la eficiencia de la parte administrativa de una empresa, es así que comenzando con sistemas de almacenamiento y análisis básico de registros financieros hasta sistemas de gestión de la información integrada como son los BI(Inteligencia de negocios) empresariales, se trata de solucionar los inconvenientes que presenta el no contar con información oportuna y confiable para la toma de decisiones en una empresa.

Para efectos del presente estudio se procederá con el análisis de una empresa considerada pequeña en base al monto de ventas anual que se registra en los últimos 5 años (2007-2011).

Esquematación del proceso de Ventas

La empresa seleccionada es una comercializadora de productos agrícolas, que posee dos puntos de venta localizados en sectores distintos a una distancia de 30Km. La oficina Matriz se orienta a la atención de los clientes considerados grandes por su monto de compras y la sucursal o punto de venta se enfoca a la atención de clientes con compras al detalle.

Ilustración 1 Esquema Proceso de Ventas



Fuente: Empresa Comercializadora

Elaboración: Autor

El proceso de ventas se lo realiza de la siguiente manera:

El cliente solicita atención a un asesor, el que procede a emitir una receta que consta de: # receta, identificación del cliente, fecha, cultivo, edad del cultivo, localidad, indicaciones de lo que se debe adquirir, se procede a llenar las

indicaciones de los químicos recetados y se emite la factura de los productos adquiridos, hasta esta actividad todo se realiza manualmente, la emisión de la receta y la factura.

Los datos recogidos en la venta se almacenan en una hoja de datos en excel, se ingresa el detalle de la factura y sirve como elemento de control de las ventas realizadas.

Las actividades de asesoría, venta, facturación y entrega de productos se las realiza de forma manual, en este punto se realiza el registro de lo vendido en un archivo independiente, del tipo hoja de cálculo, el cual por lo general se encuentra aislado del sistema administrativo informático central utilizado por la empresa como se indica en la Ilustración 1.

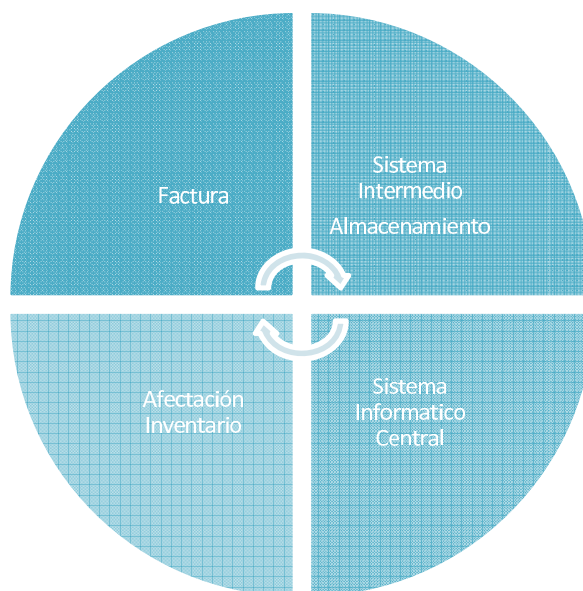
La afectación del inventario se realiza en una actividad posterior y generalmente en días específicos de la semana.

La contabilidad se realiza utilizando un sistema externo, tiene como su mayor importancia reportar la carga tributaria al SRI lo que aumenta la independencia del manejo de información automatizada del sistema administrativo central.

Este tipo de estructura se puede localizar de manera muy frecuente en pequeñas y medianas empresas, se puede encontrar segmentos de la actividad comercial que se encuentran automatizados pero que no guardan relación con otros segmentos. En la esquematización realizada no se tiene conocimiento inmediato de una venta realizada y la afectación del inventario, el tiempo estimado en

concluir un proceso de facturación se realiza en el orden de días o de semanas hasta ingresar la factura al sistema administrativo automatizado central, no se puede contar con información del tipo gerencial que permita tomar decisiones tanto de tipo operativo como estratégico como se muestra en la ilustración 2.

Ilustración 2 Circulo Proceso Venta



Fuente: Estudio UTPL

Elaboración: Autor

Una actividad que se realiza de esta manera, depende enteramente del conocimiento y la experiencia del personal más antiguo o por sus propietarios que son los encargados de manejar la decisión de adquirir uno o más productos con el

riesgo de tener almacenados productos que tardan mucho tiempo en salir o por el contrario no almacenar productos que pueden ser rápidamente comercializados, en ambos casos se convierte en una disminución de utilidades para la empresa

1.1.2.2 Importancia

Esta organización administrativa tipo, no permite contar con información adecuada en el momento oportuno, perdiendo competitividad. Los sistemas de gestión de la información al ser sistemas de información más elaborados, no se encuentran al alcance de las pequeñas y medianas empresas por los costos que representan su adquisición, implementación, migración de información y capacitación al personal para su correcta operación.

Sin embargo, de encontrarse con esta limitante de recursos, es necesario emprender en un proceso de integración en la automatización de la información, que permita que las empresas medianas y pequeñas cuenten con una alternativa para la toma de decisiones en sus procesos de comercialización y ventas.

El que empresas pequeñas y medianas no cuenten con una plataforma tecnológica que apoye la comunicación y la automatización integrada de los procesos que necesita realizar para cumplir con su actividad, está creando una especie de brecha tecnológica en relación a empresas grandes, por consiguiente disminuye su capacidad de realizar negocios en niveles óptimos de rentabilidad y que poco a poco contribuyen a la finalización de su actividad comercial.

El planteamiento del presente proyecto es dotar de una herramienta que permita tener un conocimiento de lo que sucede en el área de ventas de una empresa del sector de las Pymes, dedicada a la comercialización al por menor de productos.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general

Desarrollar una investigación que permita la elaboración de un prototipo utilizando herramientas de BI en Pymes del sector comercial en el DMQ, orientado a facilitar la toma de decisiones de los niveles directivos para los procesos de comercialización y ventas.

1.2.2 Objetivos específicos

- 1.2.2.1 Determinar mediante un análisis del sector la influencia de las TICs en las Pymes dedicadas al comercio en el DMQ
- 1.2.2.2 Establecer las acciones informáticas en la integración de la información para las Pymes del sector comercial
- 1.2.2.3 Definir un modelo informático multidimensional y las herramientas apropiadas para el manejo de información en los procesos de comercialización y ventas utilizando BI

1.2.2.4 Definir los procesos de consulta de información, mediante la obtención de indicadores de gestión de los procesos de ventas.

2. Capítulo II: Marco Teórico

2.1 Pymes

2.1.1 Definición

Según la legislación italiana Rocco (Robles Alvares de Sotomayor, Alfredo, 1956), intentó ver en la organización del trabajo ajeno la nota esencial de la empresa “La pequeña empresa sería en todo caso una desviación de esta empresa normal donde el trabajo no procedería de fuera de la familia, ni la financiación tendría un valor predominante frente al trabajo”.

Otra definición encontrada (Vargas Palacios, Lorena De los Angeles, 2009) es la siguiente:

Pequeña Industria:

Se la define como aquella empresa con predominio de la operación de la maquinaria sobre la manual, que se dedique a actividades de transformación de materia prima en artículos finales siempre su activo fijo, excluyéndose terrenos y edificios, no sea mayor del valor que el Comité Interministerial de Fomento de la Pequeña Industria, fije anualmente, es decir no será mayor de US \$ 112.000

Pequeña Empresa:

Para los asesores de la Cámara de la Pequeña Industria de Guayas (CAPIG) Pequeña Empresa es una unidad de producción que tiene de 5 a 40 y un máximo de 50 empleados, su capital no tiene piso pero su patrimonio tiene un techo de \$ 150.000.

Mediana Empresa:

Para que a una empresa se le considere como Mediana Empresa, se tiene en cuenta el número de empleados entre 50 y 100, según el criterio de los asesores de la CAPIG.

Microempresa:

El MICIP, también considera como Microempresa a una unidad económica productiva y puede ser de producción, comercio o servicios, cuyas características básicas son:

Artesanía:

La artesanía es la actividad que se ejerce en forma individual o colectiva en la transformación de materia prima destinada a la producción de bienes, servicios o artística con predominio de la labor manual, con auxilio o no de máquinas, equipos y herramientas.

Otra forma de conceptualizar a las empresas se la encuentra en la ALDI la Asociación Latinoamericana de Integración

Tabla 2 Clasificación empresas según ALDI²

	Microempresa	Artesanal	Pequeña empresa	Mediana empresa
Número de empleados efectivos	1-9	Menor igual a 20	10-49	50-199
Capital fijo descontando edificios y terrenos USD	Hasta 20 000	27 0000	75 0000	<= 120 000
Ingresos USD	Hasta 100 000		100 001- 1 000 000	1 000 001-5 000 000

Fuente Aldi

Elaborado: Autor

² Asociación latinoamericana de integración

2.2 Pymes en el sector comercial

La información encontrada en el portal de la Superintendencia de Compañías del Ecuador organismo oficial de control de empresas, se encuentra la distribución de empresas dedicadas al comercio al por menor como se ilustra en la Tabla #3 y el Gráfico #2

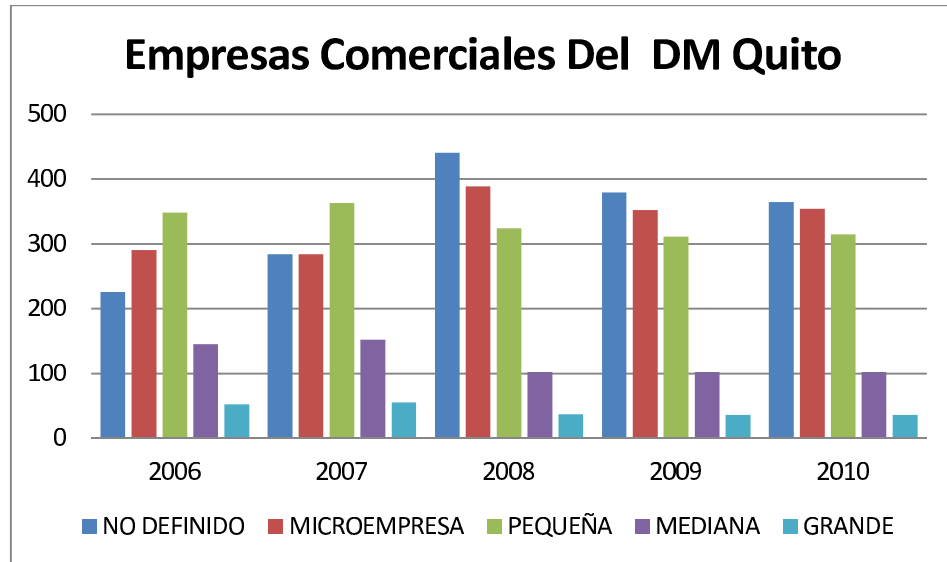
Tabla 3 Empresas Comerciales Registradas en el DMQ

		2006	2007	2008	2009	2010
COMERCIO AL POR MENOR, EXCEPTO EL COMERCIO DE VEHICULOS AUTOMOTORES Y MOTOCICLETAS; REPARACION DE EFECTOS PERSONALES Y ENSERES DOMESTICOS.	NO DEFINIDO	226	284	440	379	364
	MICROEMPRESA	290	284	389	352	354
	PEQUEÑA	348	363	324	311	314
	MEDIANA	145	152	102	102	102
	GRANDE	52	55	37	36	36
	Total	1,061	1,138	1,292	1,180	1,170

Fuente www.supercias.gob.ec

Elaboración: Autor

Gráfico 2 Empresas Comerciales en el DMQ



Fuente: www.supercias.gob.ec

Elaboración: Autor

2.3 Rol de las Pymes en la Economía Nacional

Según la información publicada por la corporación Ekos en su revista PYMES. La pequeña y mediana empresa en el Ecuador en el año 2010, en sus conclusiones indica lo mostrado en la Tabla 4

Tabla 4 Situación de las Pymes

%	Criterio
37	De las Pymes del Ecuador corresponden a Comercio
	El Promedio de edad de las Pymes en el Ecuador es de 20 años
40	De las Pequeñas y Medianas empresas tienen más de 30 empleados directos
50	De las Pymes facturan entre 1 y 2 millones anuales
68	De las pequeñas y medianas empresas no exportan sus productos
8	Tienen más del 50% de su nómina conformada por mujeres
50	Dan como máximo 20 horas de capacitación al año a sus empleados
68	Tienen sistemas de evaluación a sus empleados
82	Tiene sistemas de medición de ambiente laboral
51	Tienen sistemas para medir satisfacción del cliente
92	Pymes usan sistemas informáticos para sus procesos de producción, ventas y contabilidad
66	Son empresas familiares
21	El indicador más representativo de una Pyme exitosa es la excelencia en el

	servicio
90	Del total de empresas registradas en el Ecuador son medianas y pequeñas
25	Del PIB no petrolero corresponde a lo producido por las PYMES
65	De las plazas de trabajo en Ecuador provienen de una PYME

Fuente Edición EkoPymes 2010

Elaboración: Autor

2.4 Sistema de Información en las Pymes

Del análisis realizado (Ortega Vivanco, Maira,; 2011) para la ponencia del II Congreso realizado en México se puede extrapolar las siguientes tendencias que se presentan en la tabla 5

Tabla 5 Tendencias Uso T.I En el Ecuador.³

Área	Tecnologías de la información					
	Computador	Internet	Intranet	Extranet	Correo	Celular
%	%	%	%	%	%	%
Administración (%)	98,41	76,98	39,68	19,05	81,75	66,67
Producción (%)	24,60	63,49	0,00	0,00	24,60	0,00
Logística (%)	31,75	32,54	0,00	0,00	16,67	0,00
I + D (%)	7,93	11,90	0,00	0,00	0,00	0,00
Comercialización (%)	26,98	41,27	0,00	0,00	17,46	0,00
Marketing (%)	17,46	32,54	0,00	0,00	28,57	0,00

Fuente Estudio UTPL

Elaboración: Estudio UTPL

Casi la totalidad de pymes un 98% poseen un computador en sus empresas que son destinados para el área administrativa, pero solamente el 26,98% se lo utiliza en el área de comercialización.

³ Tecnologías de la Información

Se puede deducir que algunos de los procesos administrativos se realizan de forma directa, o lo que normalmente se denomina en línea, pero muchos de los procesos de comercialización son ejecutados en batch o simplemente de forma manual, solamente se alimenta la información consolidada a los sistemas contables con fines tributarios y no como una fuente que permite conocer de manera directa lo que sucede con la empresa.

De acuerdo a la teoría de crecimiento de la informática de Nolan, que se presenta en la tabla #6, las pymes se encuentran ubicadas de manera mayoritaria en las etapas de inicio, contagio o control.

Tabla 6 Teoría de crecimiento de la Informática Nolan

Etapas	Descripción	Puntos relevantes
Etapa de Inicio	Representa para una empresa sus inicios en la aplicación de la informática	<ul style="list-style-type: none"> • Adquisición de la primera computadora para la empresa • Justificación de ese gasto vía ahorro de mano de obra y papelería • Deseo de implantar sistemas para áreas de contabilidad • Inicio del área de sistemas como parte del área de contabilidad/finanzas • Formación del equipo de

		<p>sistemas por personal con habilidades altamente técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desconocimiento de negocios y falta de habilidades administrativas del equipo de sistemas • Resistencia al cambio por parte del personal que labora en la empresa <p>Terminación de la etapa cuando se implanta con éxito el primer sistema de información.</p>
<p>Etapa de Contagio</p>	<p>desencadenamiento de un gran deseo de la mayoría de los departamentos o áreas del negocio de aplicar sistemas a gran escala</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Implantación de los otros sistemas de información en otras áreas diferentes a contabilidad y finanzas, debido a que los demás departamentos ven los beneficios Proliferación de los sistemas de información a ser aplicados • Generación de un gran desorden y descontrol en el área • Existencia de aplicaciones

		<p>o sistemas sin integración, sin calidad ni estándares</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aumento significativo en el gasto • Contratación de personal especialista para la realización de los sistemas • Formación de un área de sistemas o departamento a nivel jefatura
Etapa de Control	surge como consecuencia de los sucesos ocurridos en la etapa de contagio que revelan un excesivo desorden y gasto en la función de sistemas	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración y aplicación de medidas de control de recursos • Establecimiento de presupuestos a los departamentos de la empresa para la realización de sistemas • Definición de cargos para cada sistema encargado por un departamento • Crecimiento en aplicaciones • Aparición del área de sistemas como gerencia • Definición y aplicación de

		<p>estándares en la creación de sistemas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planeación de los sistemas a desarrollar • Definición de prioridades y orden de los sistemas • Capacitación al personal de sistemas en aspectos tanto técnicos como administrativos
Etapa de Integración	constituye un importante avance al crecimiento más acelerado del área de sistemas	<ul style="list-style-type: none"> • Surgimiento del concepto de integración de sistemas • Centralización de los sistemas • Reducción significativa del costo de hardware y software • Aparición de importantes tecnologías que aceleran el avance: base de datos, lenguajes de 4ta. generación como las hojas electrónicas • Descentralización del departamento de sistemas • Mayor participación de

		<p>todos los departamentos de la empresa en cuestión de sistemas, teniendo un rol más activo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aparición de la Computación de usuario final, es decir, comienza la creación de soluciones por parte de los propios administradores de una empresa
Etapa de Administración de datos	cambios en el rol de las personas que reciben los resultados provenientes de los sistemas de información	<ul style="list-style-type: none"> • Visualización de la información (resultado de los sistemas) como un recurso de gran importancia. • Responsabilidad de los sistemas pertenece a los que reciben y usan la información • Fuerte enfoque a la administración de la información • Amplio acceso a la información por los diferentes miembros de la empresa

		<ul style="list-style-type: none"> • Alta participación de los miembros de la empresa en las funciones de sistemas
Etapa de Madurez	<p>una empresa tiene una avanzada cultura en informática y sistemas, por tal motivo, se caracteriza por el amplio aprovechamiento de los sistemas y la tecnología para sus fines operacionales y de estrategia</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aparición del departamento de sistemas como una dirección (nivel alto) • Implantación de controles más rígidos y estrictos • Utilización a gran escala de redes de comunicación • Creación de aplicaciones y sistemas de información avanzados, es decir, aquéllos que apoyan a la toma de decisiones • Planeación de los recursos computacionales • Uso de la tecnología y los sistemas de información para fines estratégicos • Alta difusión de los sistemas y tecnología en la empresa. <p>Evaluación del área de sistemas</p>

		como un centro de servicio para la empresa y posiblemente para otras empresas
--	--	---

Fuente: (organizaciones, 2012)

Elaboración: Autor

Como se puede apreciar en la información presentada anteriormente, la tendencia a crear nuevas empresas orientadas al comercio al por menor tiende a disminuir en base a los datos publicados por la Superintendencia de Compañías del Ecuador, por otro lado se ha presentado una predisposición a mantener sistemas informáticos aislados y finalmente se establece un patrón de crecimiento informático establecido por Nolan⁴.

Los problemas en la toma de decisiones se derivan de la calidad, la cantidad y la integración de la información. Como resultado, las pymes de hoy en día están destinadas a tomar una serie de decisiones aunque no se cuente con la información adecuada.

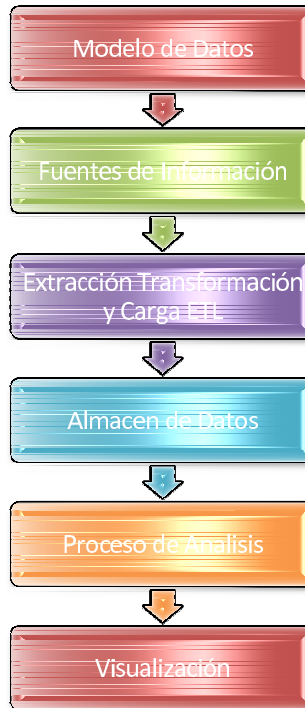
2.5 Componentes de Inteligencia de Negocios (BI)

BI es un término que abarca los procesos, las herramientas y las tecnologías para convertir datos en información, información en conocimiento y planes para conducir de forma eficaz las actividades de los negocios. BI abarca las tecnologías

⁴ En la década de los 60's Richard Nolan, profesor de la Escuela de Negocios de Harvard, desarrolló una teoría que ayudó a las empresas a planear los recursos y actividades de informática.

de Almacén de Datos (Data warehousing), los procesos en el Back End, consultas, informes, análisis y las herramientas para mostrar información y los procesos en el Front End⁵ como se muestra en la ilustración 3

Ilustración 3 Proceso Inteligencia de Negocios (BI)



Fuente: Marco Teórico

Elaboración: Autor

Un modelo de BI, se orienta a contestar las preguntas que un negocio necesita, permite que los usuarios interesados le dediquen mayor tiempo al análisis de la información y toma de decisiones que agregan valor y un menor porcentaje de tiempo a su preparación.

⁵ Enterprise Business Intelligence: Estrategies and Technologies for Deploying BI on a Enterprise Escale, Wayne W Eckerson y Cindi Howson, TDWI Report Series, Agosto 2005

La implementación de un BI en la empresa trae una serie de beneficios entre los cuales podemos mencionar la reducción de la incertidumbre en la toma de decisiones, descubrimiento del conocimiento, reducción de costos, reducción de tiempo para las distintas actividades de la empresa, disponibilidad de la información para la toma de decisiones hará que los usuarios utilicen la información para mejorar la posición competitiva

Componentes Básicos de BI

Cada proyecto de Inteligencia de negocios debe analizar un problema o problemas relacionados. Este debe comenzar investigando la información con la que se cuenta, y determinar la información necesitada para resolver las interrogantes del problema.

Esta información debe estar almacenada en un mismo entorno, en una base de datos denominada Datawarehouse, con lo que se conseguirá la unicidad del dato para todo el proceso de análisis.

De manera general en cada proyecto de BI se encuentran los siguientes elementos:

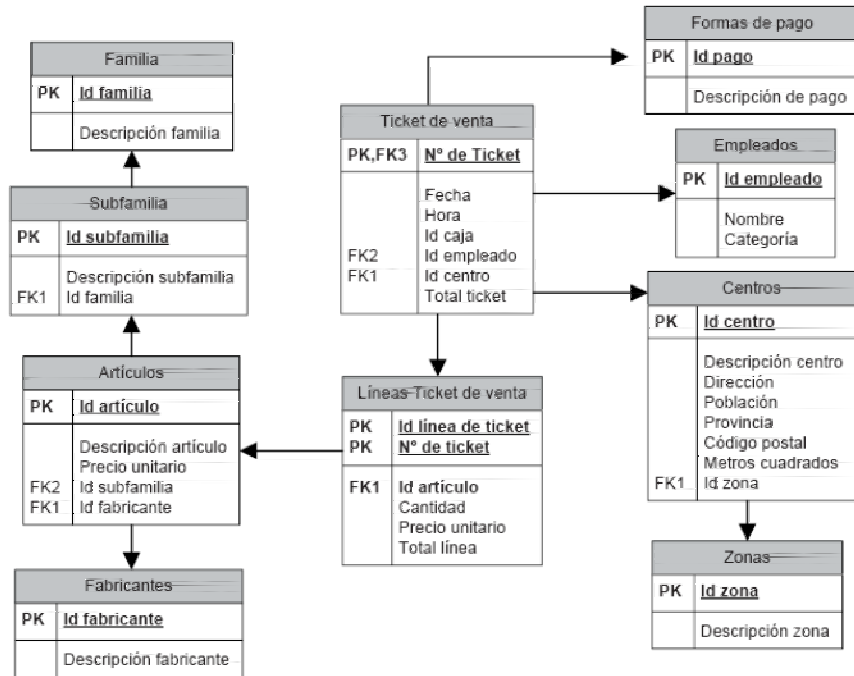
- Problemática empresarial a la que buscamos una respuesta, equipo o persona que lleve a cabo el análisis, información del sistema de información (interno), Información externa, base de datos y finalmente una aplicación de BI que nos permita trabajar con la información, analizarla y visualizar los resultados.

Cuando se define un proyecto de BI, se define un área concreta del negocio a ser analizada por ejemplo productos, clientes, costos, de esta manera medir un resultado. Por esto es necesario crear un modelo de datos del negocio, su construcción permitirá analizar qué está sucediendo, es importante construir modelos del negocio para encontrar una optima solución a los problemas detectados en todos los departamentos de la organización que se encuentran involucrados.

- Otro elemento importante en la definición de un BI, es el modelo de Datos, éste nos permite conocer la información que se posee y que nos sirve para iniciar el proyecto.

Los sistemas transaccionales almacenan su información de manera estructurada, utilizando modelos Entidad Relación, denominado modelo relacional que es una representación de la estructura de la base de datos. Muestra las tablas de la base de datos y sus relaciones, las relaciones entre las tablas se basan en la clave primaria y las claves externas de las distintas tablas como se muestra en el ilustración #4

Ilustración 4 Modelo Relacional



Fuente: Competir con Información

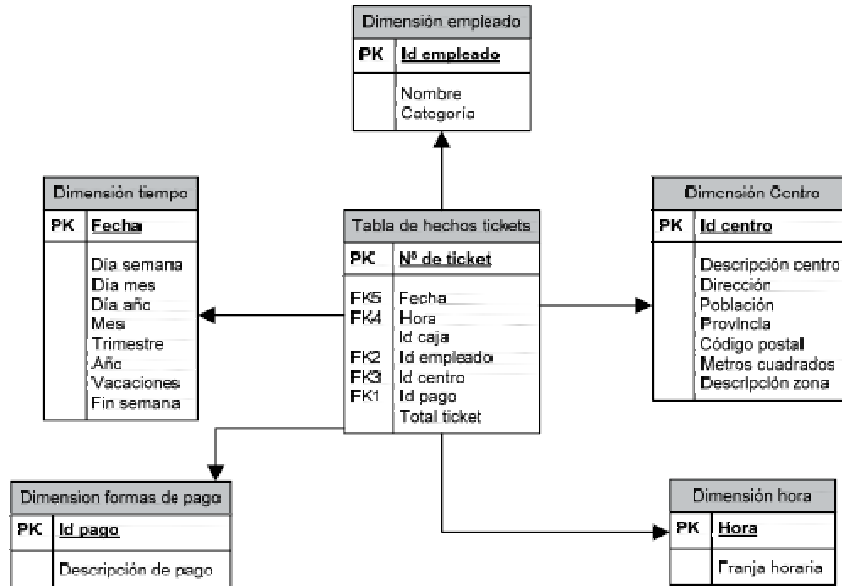
Elaboración: Competir con Información

Un esquema estrella define una tabla de hechos que es lo que queremos medir o analizar y la tabla de dimensiones, que corresponde a las áreas que deseamos realizar la medición como se puede apreciar en el ilustración #5.

La tabla de hechos no contiene datos redundantes, existe una sola tabla por dimensión, la tabla de hechos tiene un atributo por columna que forma la clave de cada dimensión, cada tabla de dimensión puede estar des normalizada.

Para implementar la total normalización entre las tablas de un modelo estrella, aparece el modelo copo de nieve (snowflake), en el que se puede observar la aparición de relaciones entre tablas de dimensiones (ilustración #6)

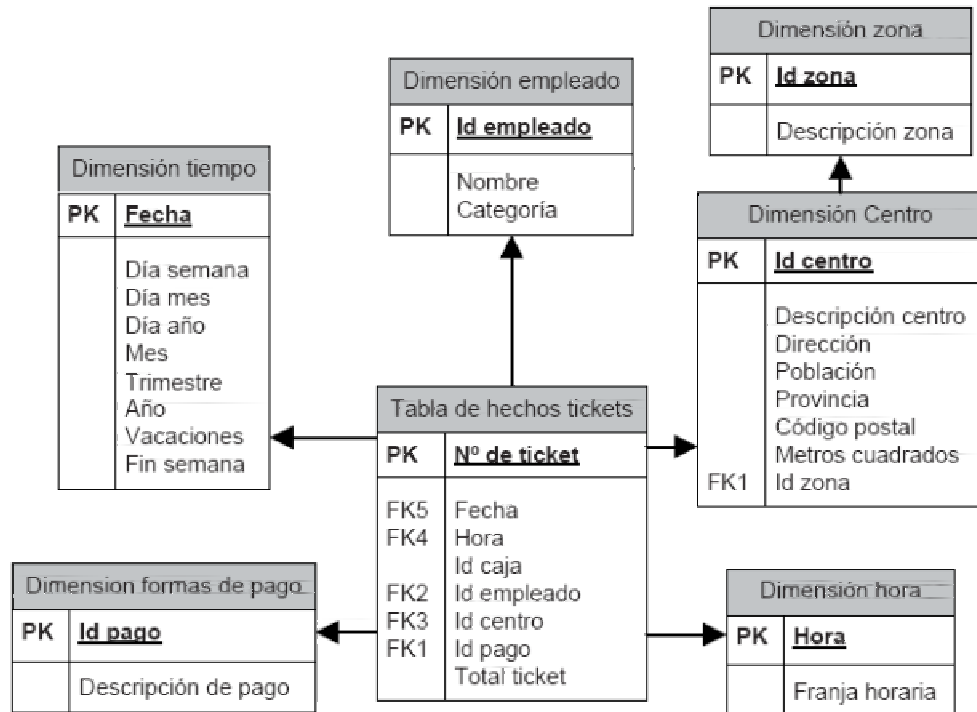
Ilustración 5 Modelo de Estrella



Fuente: Competir con Información

Elaboración: Competir con Información

Ilustración 6 Copo de Nieve



Fuente: Competir con Información

Elaboración: Competir con Información

En un proyecto de BI, se denomina granularidad al nivel de detalle en el análisis y multidimensionalidad a las dimensiones por las cuales podemos realizar el estudio a la vez.

Hasta el momento se presentaron como elementos para el desarrollo de un proyecto de BI el modelo de negocio, definir lo que deseamos medir para establecer los hechos y las dimensiones, es necesario conocer otros componentes como son: Las fuentes de Información, Proceso de Extracción, Transformación y Carga, Datawarehouse, motor Olap y finalmente las herramientas de visualización.

2.5.1 Fuentes de Información

Las fuentes de información de las que podemos recabar datos son los sistemas transaccionales de la empresa, sistemas de información departamentales como: hojas de cálculo con información sobre previsiones, presupuestos, se debe tener en cuenta que en esta etapa se puede recurrir a información externa comprada a terceros.

Otra fuente de información que se debe tomar en cuenta es la de tipo no estructurado como por ejemplo correos electrónicos, cartas, informes, videos.

La clave está en identificar correctamente la fuente de datos que nos permita alimentar un modelo de datos para buscar respuestas a los requerimientos del negocio, se debe tener presente la necesidad de contar con información de calidad.

Calidad de Datos

“Las organizaciones actúan bajo la suposición de que la información de la que disponen es precisa y valida. Si la información no es válida entonces no puede responder a las decisiones basadas en ella” (www.b-eye-network.com, 2006)

Los errores en los datos pueden provenir de cualquiera de las fuentes elegidas, del proceso de extracción, transformación o carga (ETL) o del propio almacén de datos.

Para disminuir la probabilidad de falta de calidad en los datos, se debe establecer un control o conjunto de controles, que focalizan los errores en los datos y no

permiten su carga, para considerar la calidad de los datos se debe tomar en cuenta que cumpla las siguientes características

- Precisión: que puedan ser verificables
- Integridad: mantienen las estructuras de los datos
- Coherencia: si son los datos constantemente definidos y comprendidos
- Totalidad: están todos los datos necesarios
- Validez: son los valores aceptables
- Disponibilidad: están los datos disponibles cuando se necesitan
- Accesibilidad: se puede acceder a los datos fácil y comprensiblemente.

Con el fin de mejorar la calidad de los datos es necesario implementar tecnologías de calidad de datos, de manera continua, para lo cual es necesario dotar de una mayor cantidad de controles en la captura de información, implícitamente cada proyecto de BI permite encontrar y mejorar inconvenientes en la calidad de la información.

2.5.2 Extracción de la Información

Un proceso de Extracción, Transformación y Carga (ETL), se encarga de recuperar los datos de las distintas fuentes de información para insertarlos en el almacén de datos, también conocido como Datawarehouse. Este proceso se subdivide en cinco subprocesos:

1. Extracción: Recupera físicamente los datos de las distintas fuentes de información
2. Limpieza: Recupera los datos en bruto y comprueba su calidad
 - Elimina datos duplicados
 - Corrige datos erróneos y completa los valores vacíos
3. Transformación: Recupera los datos limpios y de alta calidad y los estructura y resume en los distintos modelos de análisis
4. Integración: Valida que los datos cargados en el almacén de datos, sean consistentes con las definiciones y formatos, los integra con los modelos definidos.
5. Actualización: Permite actualizar el almacén de datos.

2.5.3 Data Mart

Un Datawarehouse es el lugar donde se almacena información consistente, integrada, histórica y preparada para poder tomar decisiones, los Data Mart son almacenes de datos, más pequeños que los Datawarehouse, poseen menor cantidad de información, menos modelos de negocios y son utilizados por un número inferior de usuarios, existen Data Mart de dos tipos, los que son alimentados directamente desde los orígenes de la información y los dependientes que se alimentan desde el Datawarehouse(DWH).

De manera general se definen dos estrategias para construir un DWH, la primera que parte de la estrategia a lo operativo, se define el DWH corporativo y a partir de esta definición se van construyendo los modelos de análisis para los distintos

niveles, la segunda estrategia es la construcción de varios Data Marts, que cubran las distintas necesidades de la empresa.

Existe un componente tecnológico, los Operational Data Store (ODS), consolidan datos de múltiples fuentes, provenientes de distintos sistemas de información no integrados y facilitan un acceso en línea integrado, su objetivo es proporcionar información para facilitar la toma de decisiones en entornos operativos.

Este componente tecnológico permite conseguir una mayor actualización de la información que en el DWH, la información que reside en un ODS normalmente tiene una antigüedad de dos a tres meses

El ODS es un sistema destinado a liberar a los sistemas operacionales de realizar las labores de query & reporting.

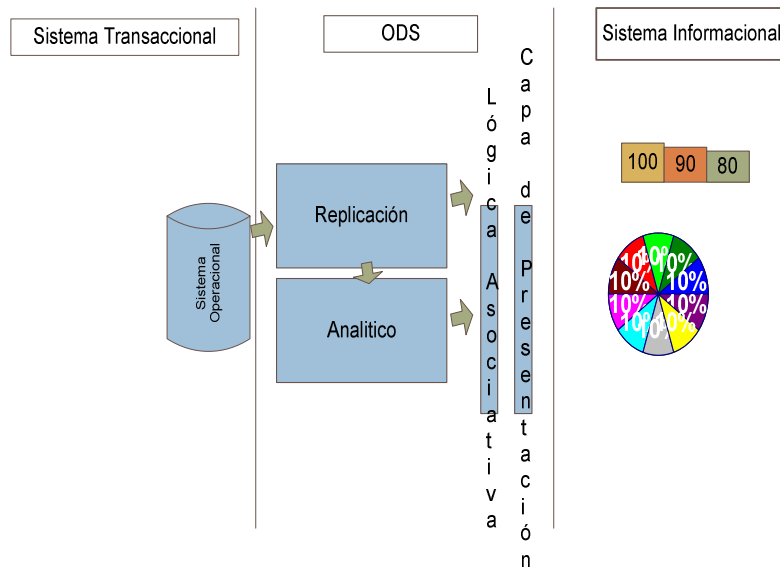
ODS es un sistema que recopila la información existente en los Sistemas Operacionales y la ofrece a los Sistemas Informacionales o directamente a los Usuarios Finales de Negocio.

Para mantener el ritmo de competencia, las empresas cada vez demandan Business Intelligence a nivel operacional, análisis incrustados dentro de los procesos para manejar excepciones y tomar decisiones en tiempo real.

El ODS se lo puede estructurar de dos elementos principales, el primero que se compone de un sistema de replicación de la información al que se lo puede denominar ODS replicación, estructura en la cual la información se almacena de la

forma menos transformada posible, esta capa de ODS replicación puede servir de fuente de información a usuarios finales a través de una capa de presentación con información más sencilla de analizar (Ilustración #7)

Ilustración 7 Modelo ODS



Fuente: Marco Teórico

Elaboración: Autor

Si las exigencias de los usuarios son mayores el sistema informacional puede utilizar un ODS Analítico.

Un sistema informacional se alimenta de los sistemas operacionales a través de un sistema de carga ODS, posee un sistema de seguridad y control de acceso, la orientación de un ODS, es hacia un sistema informacional, ya que su principal función es ser fuente de información para usuarios finales.

La arquitectura de datos de un ODS para mantener la interfaz de usuario es:

- La interfaz de entrada se establece con el sistema operacional y se almacena en la sección de replicación
- La interfaz de salida de la sección de replicación se mantiene con ODS Analítico
- Sistemas informacionales que se encuentran fuera del entorno del ODS.
- La capa de presentación se la crea mediante vistas a partir de la información de las tablas almacenadas en la base de datos relacional
- La interfaz de los sistemas Informacionales se establece en base a las herramientas disponibles en cada uno de los sistemas
- El servicio a usuarios finales del ODS, se lo realiza a través de la capa de presentación. El primer nivel de la capa de presentación se lo realiza por medio de las distintas vistas de la base de datos, sin permitir que los usuarios accedan directamente al sistema operacional, lo que permite un mayor grado de seguridad en la presentación de los datos y ofrecer una visión de la información más cercana a las necesidades de análisis del negocio
- En este caso es el usuario final quien realiza consultas al ODS obteniendo las siguientes características
 - Acceso a datos transaccionales en línea
 - Herramientas de acceso de bajo costo como son los aplicativos de ofimática Excel y Access
 - Facilidad de Consultas y reportes

2.5.4 OLAP

Es una de las tecnologías existentes que nos permite realizar el análisis de la información que reside en el DWH, proviene de las primeras letras de las palabras en inglés On Line Analytical Processing (OLAP), los usuarios pueden realizar el análisis al máximo nivel de agregación o al máximo nivel de detalle.

El análisis de un hecho por ejemplo ventas, analizado desde distintas perspectivas como por ejemplo clientes en un periodo, artículos más vendidos, caja que vende más ítems, es a lo que se denomina un análisis multidimensional, un análisis dimensional permite el análisis de un hecho desde distintas perspectivas o dimensiones.

Existen distintos tipos de herramientas OLAP, su principal diferencia radica en la forma de acceder a los datos.

ROLAP (Relational OLAP) accede directamente a la base de datos relacional, por lo general a un modelo tipo estrella.

MOLAP (Multidimensional OLAP) Accede directamente a una base de datos multidimensional.

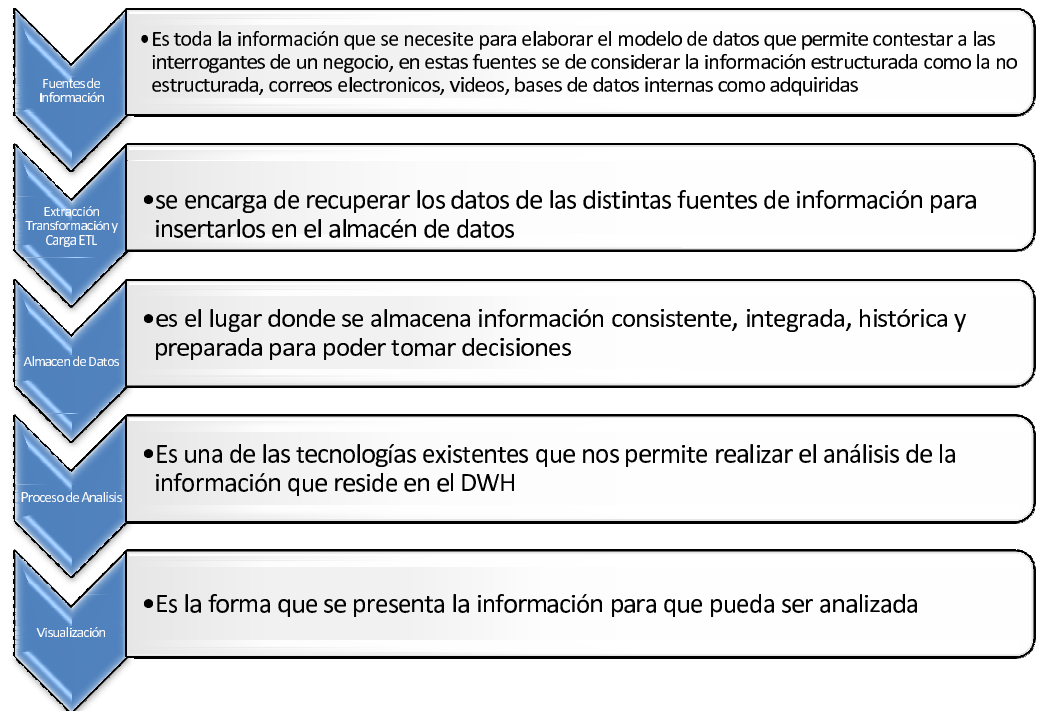
HOLAP (Hybrid OLAP) Accede a los datos de alto nivel en una base de datos multidimensional y a los atómicos sobre la base de datos relacional.

2.5.5 Herramientas de Front End

La visualización de la información, del DWH, se la puede realizar utilizando hojas de cálculo, herramientas específicas o desde un navegador

Todo este proceso en resumen se presenta en la ilustración 8

Ilustración 8 Proceso elaboración del B.I.



Fuente: Marco Teórico

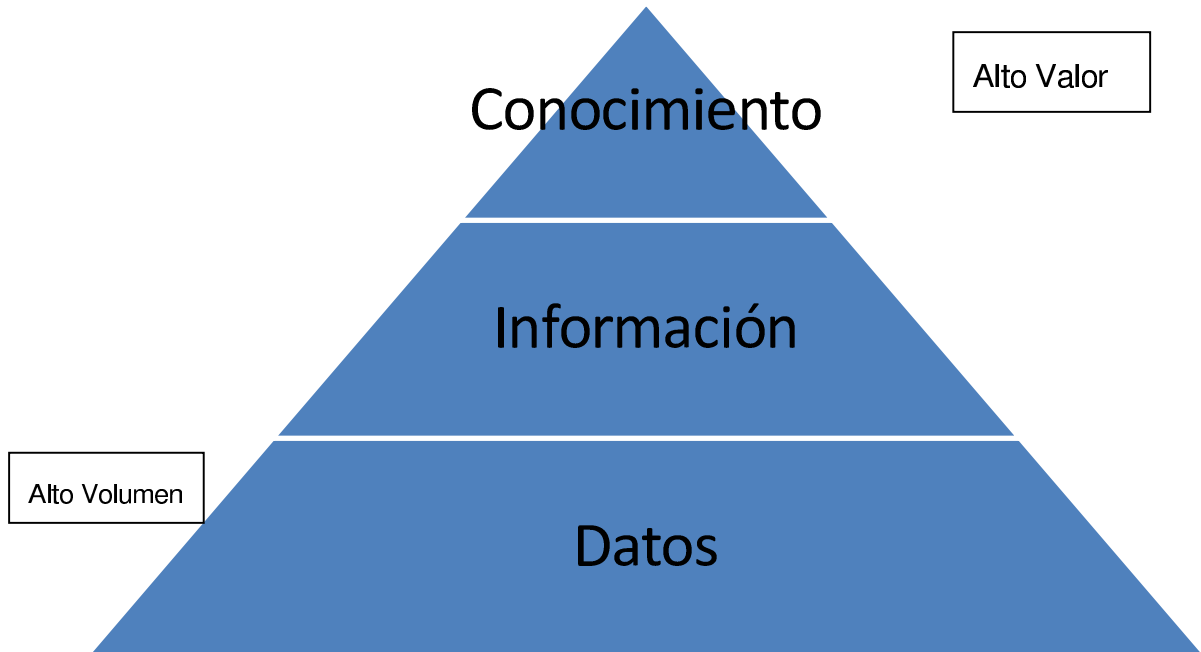
Elaboración: Autor

2.6 Descubrimiento del Conocimiento

“De forma general, los datos son la materia prima bruta. En el momento que el usuario les atribuye algún significado especial pasan a convertirse en información.

Cuando los especialistas elaboran o encuentran un modelo, haciendo que la interpretación de la información y ese modelo representen un valor agregado, entonces nos referimos al conocimiento.” (Sofia, Vallejos J, 2006), como se indica en la ilustración 9.

Ilustración 9 Proceso para establecer conocimiento



Fuente: Marco Teórico

Elaboración: Autor

Un primer análisis de la información almacenada y generada por una empresa se la puede realizar con una sentencia SQL, el 20% restante necesita la utilización de técnicas más avanzadas.

3. Capítulo III: Definición del modelo Informático Multidimensional

3.1 Definición del modelo Informático

La investigación se ha definido como “es un **proceso sistemático** (se obtiene información a partir de un plan preestablecido que, una vez asimilada y examinada, modificará o añadirá conocimientos a los ya existentes), **organizado** (es necesario especificar los detalles vinculados al estudio) y **objetivo** (sus conclusiones no se amparan en un parecer subjetivo, sino en episodios que previamente han sido observados y evaluados).”⁶

Para el trabajo propuesto realizar en este documento se califica como una *investigación aplicada*.

En su primera parte se considera de tipo *exploratoria* por cuanto se requiere conocer la situación actual y una visión general del tema de estudio, aplicación que en este caso se trata de los temas relacionados a mejorar la eficiencia de las tareas administrativas utilizando herramientas de BI. Es de tipo *descriptiva* al momento de analizar y comparar el estado actual respecto del problema a resolver, que tiene relación con la implementación

⁶Definición tomada de: <http://definicion.de/investigacion/>

de herramientas para la toma de decisiones en el sector comercial de las PYMEs. Finalmente, es de tipo *explicativa*, por cuanto se buscará conocer las causas que determinan en las PYMEs de Quito del sector comercial no utilicen herramientas de este tipo para mejorar su competitividad

Según la teoría de crecimiento de la Informática propuesto por Nolan, existen seis niveles como se explicó en la sección 2.4 Sistemas de Información de las Pymes.

Para este análisis se comenzará con una empresa que se encuentra en grado de crecimiento informático uno según Nolan que cuenta con un sistema de información de tipo contable, que involucra los procesos de venta, facturación e inventario.

Ilustración 10 Teoría de Crecimiento Informático

6.- Etapa de Madurez la empresa tiene una avanzada cultura en informática y sistemas, por tal motivo, se caracteriza por el amplio aprovechamiento de los sistemas y la tecnología para sus fines operacionales y de estrategia

5.- La etapa de Administración de Datos se caracteriza por cambios en el rol de las personas que reciben los resultados provenientes de los sistemas de información

4.- La etapa de Integración constituye un importante avance al crecimiento más acelerado del área de sistemas

3.- Etapa de control, revelan un excesivo desorden y gasto en la función de sistemas

2.- Etapa de contagio, Desencadenamiento de un gran deseo de la mayoría de los departamentos o áreas del negocio de aplicar sistemas a gran escala

1.-Etapa de Inicio, representa para una empresa sus inicios en la aplicación de la informática

Fuente: Marco Teórico

Elaboración: Autor

Línea base

La línea base se considera el punto de partida desde donde se puede aplicar el resultado del presente proyecto, para lo cual se considera la estructura funcional y el grado de crecimiento informático.

Estructura Funcional: Se asigna a cada individuo o grupo una función o actividad que debe ser cumplida.

La oficina matriz se encarga de la parte administrativa general, además de los procesos de comercialización asignada en los dos puntos de venta. Esta es una estructura organizacional inicial lo que nos ubica en una Pyme en la cual el emprendimiento esta en sus inicios y no requiere mucha coordinación entre sus grupos de trabajo para cumplir con sus clientes.

La empresa motivo del estudio cuenta con un nivel de crecimiento informático según Nolan grado 1, se caracteriza por poseer un sistema administrativo contable el cual utiliza una estructura de datos relacional, en un Sistema de Administración de Base de Datos (DBMS) denominado SQL ilustración 11

Ilustración 11 Servidor SQL

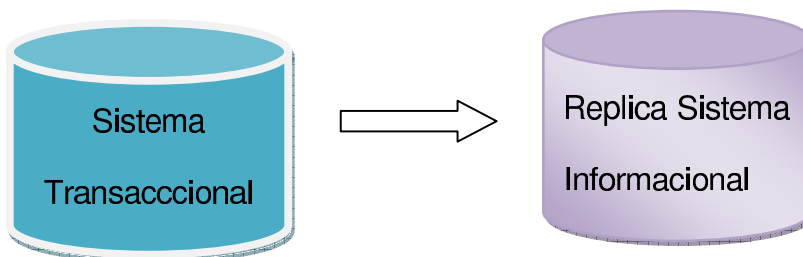


Fuente: SQL Server Managment

Elaboración: Autor

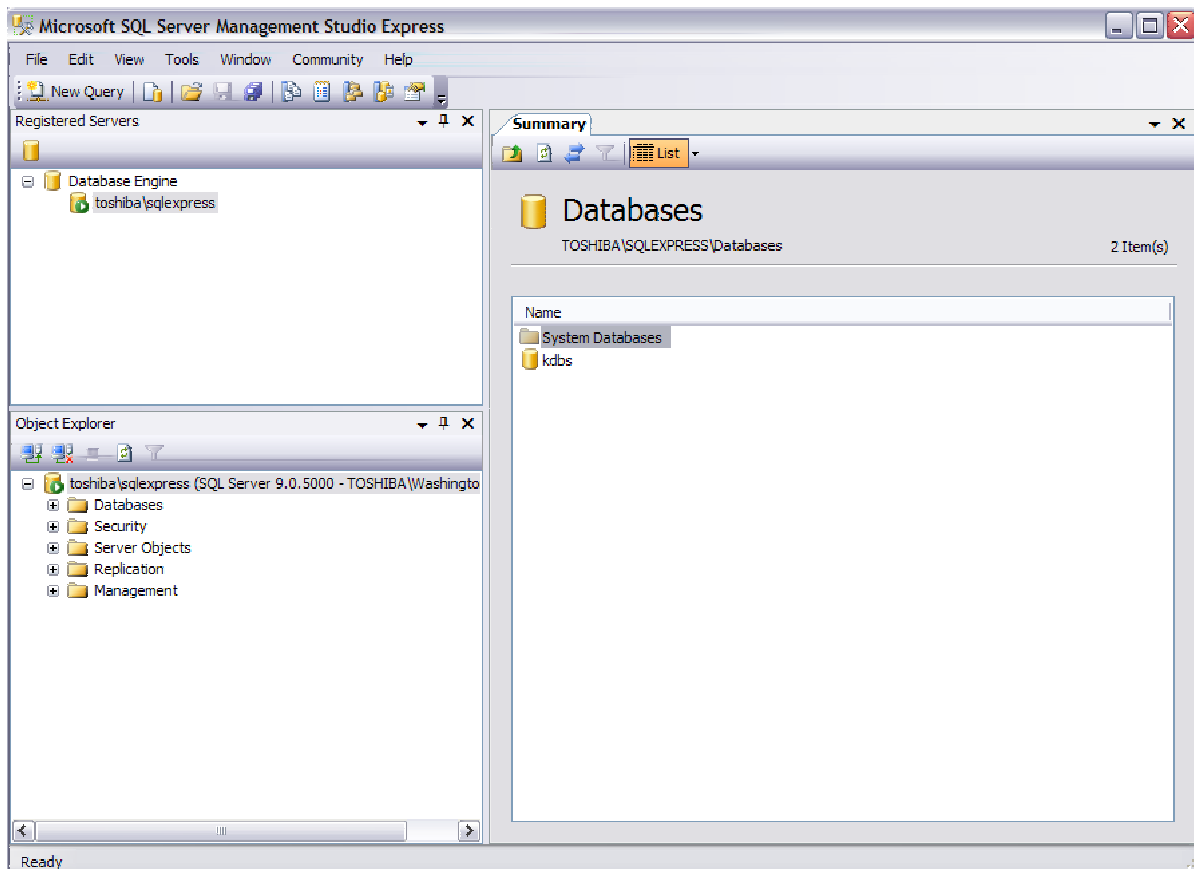
La estructura de datos relacional es bastante detallada, lo que nos indica que aplicar un sistema informacional en las tablas de la base de datos operacional, se convertirá en una carga de procesamiento adicional, que da como resultado disminuir la capacidad de respuesta del sistema transaccional.

A fin de mantener el nivel de respuesta se plantea la implementación de una fuente de datos replicada que preste su servicio al sistema informacional.



La estructura planteada parte desde un modelo de datos relacional como se indica en la ilustración 12

Ilustración 12 Estructura de Datos inicial



























Fuente: SQL Server Managment

Elaboración: Autor

Ilustración 14 Tabla encabezadofactura

TOSHIBA\SQLSERVER\Bases de datos\kdb1\Tablas\dbo.encabezadofactura: 56 elementos


















Nombre
 codemp (PK, FK, char(2), No NULL)
 numfac (PK, char(8), No NULL)
 codven (FK, char(5), No NULL)
 codalm (FK, char(2), No NULL)
 codcli (FK, char(20), No NULL)
 nomcli (varchar(60), NULL)
 medsoc (char(20), No NULL)
 codban (FK, char(5), NULL)
 codtar (FK, char(5), NULL)
 coddep (char(5), NULL)
 fecfac (datetime, No NULL)
 lispre (char(1), NULL)
 observ (varchar(160), NULL)
 poriva (numeric(20,5), No NULL)
 totnet (numeric(20,2), No NULL)
 totdes (numeric(20,2), No NULL)
 totbas (numeric(20,2), No NULL)
 totfac (numeric(20,2), No NULL)
 fecven (datetime, No NULL)
 conpag (char(1), No NULL)
 tipefe (char(1), NULL)
 valefe (numeric(20,2), NULL)
 tipche (char(1), NULL)
 numche (varchar(15), NULL)

Fuente: SQL Server Management

Elaboración: Autor

La información de los ítems de cada factura se encuentra en la tabla renglonfacturas como se muestra en la ilustración 15

Ilustración 15 Tabla renglonesfacturas














TOSHIBA\SQLSERVER\Bases de datos\kdb1\Tablas\dbo.renglonesfacturas ¹ 20 elementos	
Nombre	
	codemp (PK, FK, char(2), No NULL)
	numfac (PK, FK, char(8), No NULL)
	numren (PK, int, No NULL)
	numite (int, NULL)
	codart (char(20), No NULL)
	nomart (char(60), No NULL)
	coduni (char(3), NULL)
	cantid (numeric(20,5), NULL)
	preuni (numeric(20,6), No NULL)
	desren (numeric(20,5), NULL)
	totren (numeric(20,2), NULL)
	codiva (char(1), NULL)
	codmon (char(2), NULL)
	valcot (numeric(20,5), NULL)
	totext (numeric(20,5), NULL)
	codmed (char(20), NULL)
	fecfac (datetime, NULL)
	poriva (numeric(20,5), NULL)
	ubifis (char(8), NULL)
	numemp (char(8), NULL)

Fuente: SQL Server Management

Elaboración: Autor

La misma estructura de datos se repite para la información de compras, notas de venta ilustración 16

Ilustración 16 Tablas con la misma estructura

- ⊕  dbo.encabezadocompras
- ⊕  dbo.encabezadocomprasdevoluciones
- ⊕  dbo.encabezadodespacho
- ⊕  dbo.encabezadodevoluciones
- ⊕  dbo.encabezadoegresos
- ⊕  dbo.encabezadofacturas
- ⊕  dbo.encabezadoingresos
- ⊕  dbo.encabezadonotasentrega
- ⊕  dbo.encabezadonotasventa
- ⊕  dbo.encabezadoordcom
- ⊕  dbo.encabezadopedpro
- ⊕  dbo.encabezadopuntosventa
- ⊕  dbo.encabezadotransferencias

Fuente: SQL Server Management

Elaboración: Autor

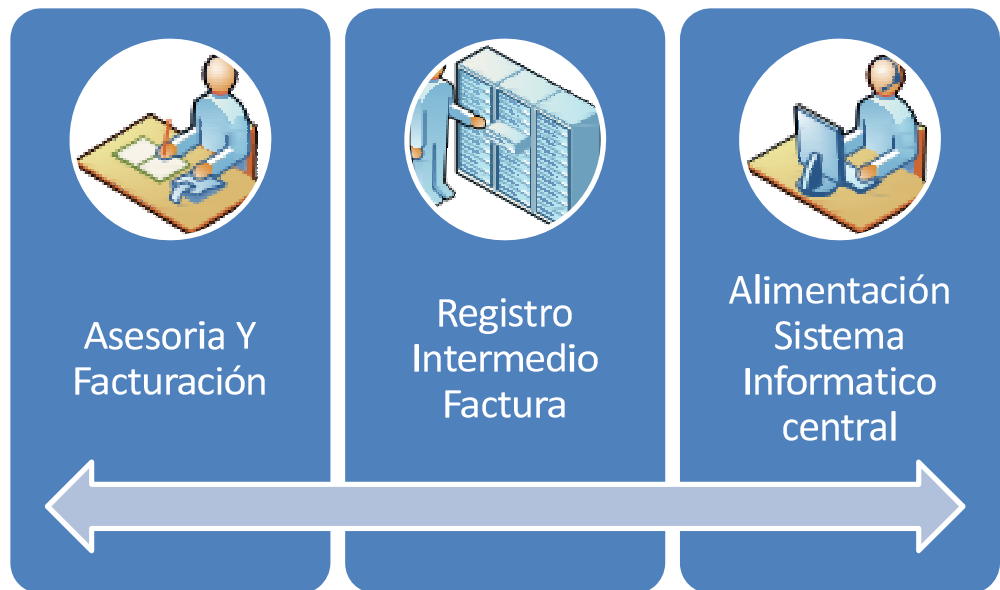
Al poseer una estructura funcional la información del proceso de ventas se encuentra en un solo lugar, el nivel gerencial tiene la necesidad de conocer información que le permita situarse en el nivel de Administrar los datos nivel cinco propuesto en la teoría de crecimiento de Nolan

3.1.1 Planificación y Gestión del Proyecto Multidimensional

Proyecto: Análisis de Facturación

Descripción del Proyecto: Mejorar el proceso de Facturación

Ilustración 17 Proceso Actual Ventas



Fuente: Proceso en funcionamiento

Elaboración: Autor

Del estudio realizado en la publicación EkosPyme y analizado en el punto 2.3, el 92% de las Pymes poseen un sistema de información, del cual no se puede extraer el conocimiento necesario por cuanto sus procesos no se encuentran en línea ni se tiene al alcance información integrada o simplemente sus procesos automatizados se encuentran aislados, ilustración 17

Un proceso ideal para tener la información a disposición de los niveles directivos de manera inmediata tiene que basarse en el principio de poner a disposición la información tan pronto como se capture, por lo que el proceso esquematizado debe eliminar el almacenamiento intermedio de información, utilizando un sistema centralizado para su almacenamiento ilustración 18.

Ilustración 18 Base Tecnológica para desarrollo del sistema Informacional



Fuente: Marco Teórico

Elaboración: Autor

El prototipo propuesto genera un aplicativo que permita realizar consultas y reportes para analizar la información del proceso de ventas, con lo cual se facilitará tomar decisiones al nivel directivo.

Con el análisis de la información se podrá detectar fortalezas y debilidades, de los diferentes aspectos del proceso.

Los indicadores a ser considerados son:

Unidades Vendidas

Monto Facturado en un periodo establecido

Adquisiciones

Análisis de clientes

Seguimiento de Ventas

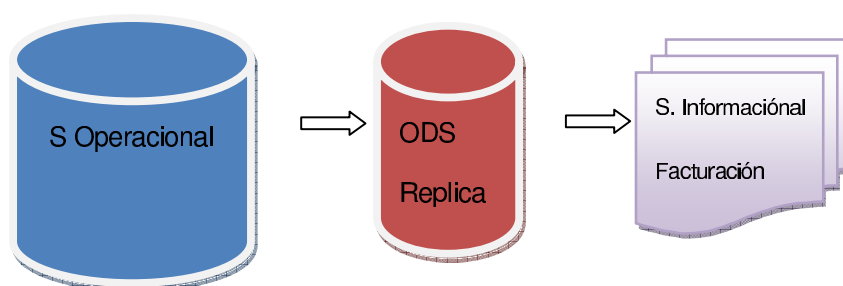
3.2 Establecer alcance del Proyecto

El prototipo a ser desarrollado se referirá a los indicadores definidos en la sección 3.1, utilizando la información del modelo relacional de la empresa de estudio

Como se manifestó en el punto 2.5.3, el aplicativo planteado es un componente tecnológico, Operational Data Store (ODS), el cual consolida los datos operacionales, almacenados en un ODS del tipo replicación, crear la capa de presentación en base a vistas de las tablas del modelo relacional y finalmente presentar las consultas y reportes en el aplicativo de ofimática denominado Access o Excel, su objetivo es proporcionar información para facilitar la toma de decisiones en entornos operativos ilustración #19.

Finalmente se establecerá un estudio en base a datos reales históricos para mejorar el proceso de facturación.

Ilustración 19 Alcance del Proyecto



Fuente: Marco Teórico

Elaboración: Autor

3.3 Arquitectura Tecnológica

La arquitectura tecnológica empleada se establece en base a los siguientes ítems: una descripción funcional, arquitectura de datos, servicios ofrecidos por el ODS Facturación.

3.3.1 Descripción Funcional

La orientación del ODS Facturación es hacia el desarrollo de un sistema informacional que permita conocer la situación actual y real de la empresa, para tomar decisiones sobre el proceso manual que realiza.

La principal funcionalidad es ser fuente de información para usuarios finales, la criticidad y disponibilidad del sistema debe ser igual que si se tratara de un Almacén de Datos (DWH), lo cual es considerado como un nivel de baja criticidad.

La disponibilidad de la información y los tiempos de respuesta deben ser lo más óptimos sin tener que llegar a los niveles de tiempos de respuesta similares a los del sistema transaccional. Este ODS Facturación no provocará dependencias del sistema operacional

3.3.2 Arquitectura de Datos

El ODS facturación mantendrá una interfaz de datos con los usuarios que interactúa.

Interfaz de Entrada.- Se establece como interfaz de entrada la estructura de datos SQL en la cual se encuentra la base de datos operacional que almacena la información transaccional de facturación, ventas e inventario.

Interfaz de Salida.- El sistema ODS Facturación replicación y las presentaciones que se realicen para información del usuario final.

Capa de presentación.- Se crea mediante vistas a partir de las tablas del ODS replicación.

Interfaz del sistema Informacional.- Es creado para dar la accesibilidad a los usuarios finales del sistema informacional, en este caso se desarrolla en el aplicativo de ofimática denominada Access.

3.3.3 Servicios

La información a ser presentada se la realizará por medio de reportes de forma gráfica, de manera tabular y de tabla dinámica

3.4 Requerimientos del Negocio

Como se analizó en la sección 2.5, un proyecto de BI debe tener bien definido un requerimiento a ser resuelto, para este caso de estudio se centrará en su proceso de facturación que se lo realiza de forma manual.

3.4.1 Fortalecimiento comercialización y ventas

El proceso de ventas a ser estudiado es el siguiente:

Un cliente se acerca al mostrador donde es atendido por una persona encargada, una vez que se plantea su necesidad se procede a recomendar los productos que más se ajustan a su requerimientos.

Aceptados los productos, se elabora la factura que se llena de forma manual, además de los datos de cada ítem de productos es necesario considerar que la factura posee datos de identificación del cliente como son nombre, dirección, teléfono y algunos otros indicadores como por ejemplo fecha de la factura, nombre del vendedor.

En un proceso diferido de naturaleza manual, se procede a ingresar la información que consta en una factura emitida ilustración #17, en una hoja Excel, con la cual

se realiza el cierre de caja diario, al final de cada semana se ingresa la información al sistema administrativo central

Problemas detectados

Excesivo tiempo de espera

El tiempo estimado que se tarda en llenar una factura se encuentra entre cinco y treinta minutos dependiendo del número de ítems, lo que en algunas ocasiones es causa de molestia por la espera del cliente, que solicita se le atienda de una manera más ágil.

Calidad de la Información

A más del tiempo que se tarda en llenar la información se ha podido detectar que existen algunos errores en cuanto a su calidad, no existe una adecuada identificación del cliente, el precio de venta de los artículos puede variar de un documento a otro perjudicándolos, así también al otorgar un descuento se puede realizar de manera que perjudique a la misma empresa.

Problemas en Redondeo

Existe la posibilidad que los datos ingresados al sistema de información difieran de la información recogida en el proceso de facturación, por cuanto se tiende a realizar el redondeo de los centavos especialmente cuando se trata de pequeñas cantidades por lo general menores a cinco centavos.

Alta probabilidad de error

Finalmente existe un número de facturas que deben ser anuladas por errores en escritura por parte del encargado de atención o por errores en la suma o porcentaje en el cálculo del IVA.

4. Capítulo IV: Construcción del Modelo Multidimensional

Como se explicó en la sección 2.5, el proceso para la elaboración de un prototipo de BI debe considerar los siguientes pasos

1. Modelo de datos
2. Fuentes de Información
2. Extracción, Transformación y Carga
3. Almacén de Datos
4. Procesos de análisis
5. Visualización

En el capítulo anterior se analizó la fuente de información que se basa en el sistema transaccional que permite almacenar la información de facturación.

En el capítulo cuatro se analizan los puntos de Extracción, Transformación y Carga, Almacén de Datos y Procesos de análisis.

Finalmente en el capítulo cinco se realiza una detallada exposición del tema de visualización de las consultas

Con el objetivo de realizar el análisis para conseguir el fortalecimiento del proceso de comercialización y compras enunciado en la sección 3.4 requerimientos del

Negocio, se considera plantear las siguientes dimensiones para la elaboración del modelo de datos:

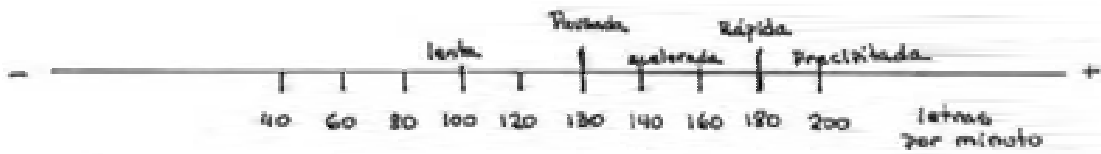
Tiempo de Facturación, Información de Productos, Información de Clientes, Información de Valores de Venta, Número de facturas emitidas y anuladas

Tiempo de facturación

Se desea establecer la relación entre mantener una facturación realizada de forma manual frente a un proceso de tipo automático, encontrar la diferencia real en tiempos entre los dos procesos y ventajas que justifiquen un cambio de proceso.

Según la información proporcionada en entrevista con el encargado del proceso, la facturación tarda entre 5 minutos en el mejor de los casos y 30 minutos. Acudiendo a la información grafológica en la dirección electrónica www.YoEscribo.com, se encuentra que la velocidad de escritura de una persona para conseguir una buena caligrafía que es lo que se requiere en la elaboración de un documento como una factura es de 100 letras por minuto como se indica en la ilustración 20

Ilustración 20 Velocidad de Escritura



Fuente: www.YoEscribo.com

A la velocidad de 100 letras por minuto se encuentra la siguiente calidad caligráfica requerida para la elaboración de una factura ilustración 21

Ilustración 21 Calidad Caligráfica

The image shows a sample of handwritten text in a cursive script. The text is written on a light-colored background with horizontal lines. The first line reads "Durante todos estos años he me", the second line "pensando que la gente venia", and the third line "y no fui así.". Below this, there is a question mark followed by "¿Cómo no imaginarlo?".

Fuente: www.YoEscribo.com

Utilizando la información almacenada en el modelo de datos se plantea el análisis para determinar el tiempo que se utiliza en realizar la facturación de tipo manual frente a una facturación de tipo automatizada, con este objetivo se busca la siguiente información:

Periodo en el cual se realiza el estudio

Número de Ítems por factura

Número de caracteres esperado por factura

Relación entre facturación Manual y Automática

Calidad de la información

La toma de decisiones se la debe realizar en base a calidad de la información que se encuentra almacenada de clientes, precios y productos.

Es necesario conocer si la información almacenada es accesible, precisa, íntegra, coherente, total, válida y disponibilidad aplicada a: clientes, productos y ventas.

Información de Clientes

Identificación única de un cliente y de los productos, lo que permitirá encontrar información de apoyo a la toma de decisiones, establecer la validez de la información y su completitud.

Información de venta de productos

Busca establecer la cantidad de productos que se comercializaron en tiempos establecidos.

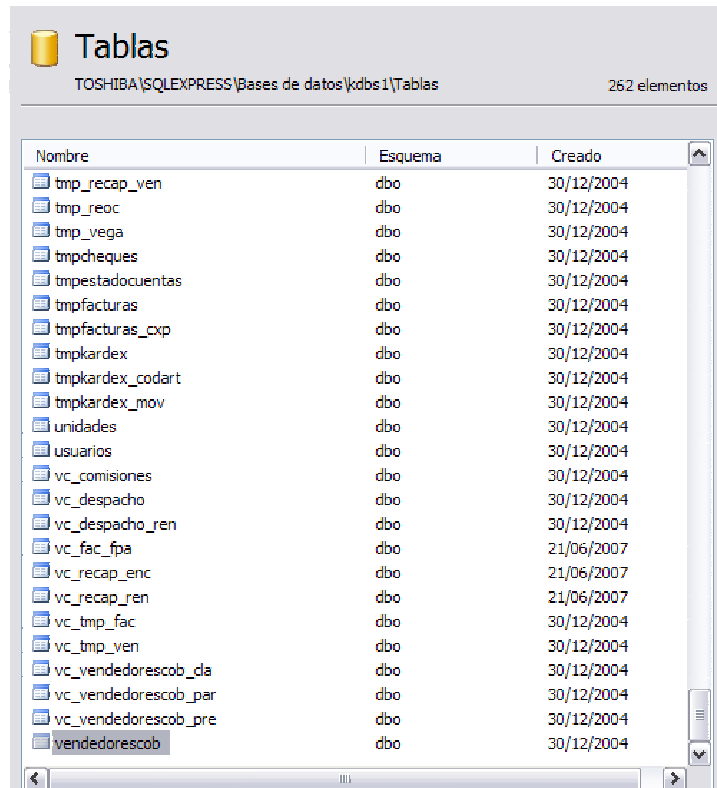
Productos adquiridos

Establecer el índice que relaciona los productos adquiridos con los productos vendidos

4.1 Implementación del Almacén de datos

En base a las dimensiones descritas en la sección anterior se analiza la información de utilidad que se encuentra en el modelo de datos relacional, como una fuente de alimentación al almacén de datos como se indica en la ilustración 22.

Ilustración 22 Estructura del Modelo Relacional



Tablas

TOSHIBA\SQLSERVER\Bases de datos\kdb1\Tablas 262 elementos

Nombre	Esquema	Creado
tmp_recap_ven	dbo	30/12/2004
tmp_reoc	dbo	30/12/2004
tmp_vega	dbo	30/12/2004
tmpcheques	dbo	30/12/2004
tmpsteadocuentas	dbo	30/12/2004
tmpfacturas	dbo	30/12/2004
tmpfacturas_cxp	dbo	30/12/2004
tmpkardex	dbo	30/12/2004
tmpkardex_codart	dbo	30/12/2004
tmpkardex_mov	dbo	30/12/2004
unidades	dbo	30/12/2004
usuarios	dbo	30/12/2004
vc_comisiones	dbo	30/12/2004
vc_despacho	dbo	30/12/2004
vc_despacho_ren	dbo	30/12/2004
vc_fac_fpa	dbo	21/06/2007
vc_recap_enc	dbo	21/06/2007
vc_recap_ren	dbo	21/06/2007
vc_tmp_fac	dbo	30/12/2004
vc_tmp_ven	dbo	30/12/2004
vc_vendedorescob_dia	dbo	30/12/2004
vc_vendedorescob_par	dbo	30/12/2004
vc_vendedorescob_pre	dbo	30/12/2004
Vendedorescob	dbo	30/12/2004

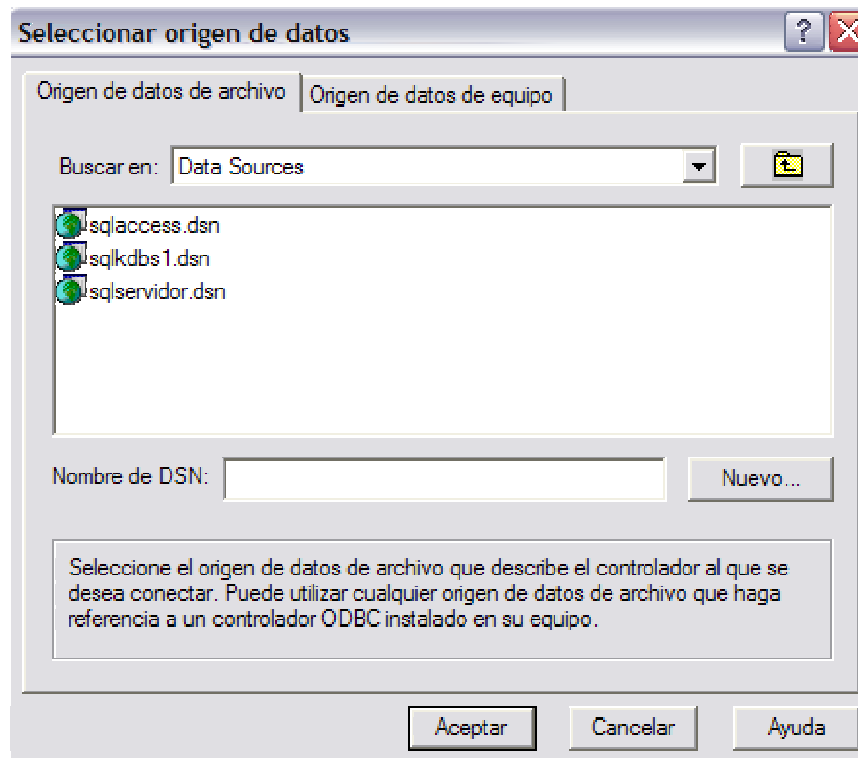
Fuente: Modelo Relacional de Datos

Elaboración: Autor

Para esta primera actividad se establece la conexión a la fuente de datos utilizando un ODBC⁷ como se muestra en la ilustración 23

⁷ **Open DataBase Connectivity (ODBC)** es un estándar de acceso a [bases de datos](#) desarrollado por [SQL Access Group](#) en 1992 Fuente [www.wikipedia](#)

Ilustración 23 Origen de Datos

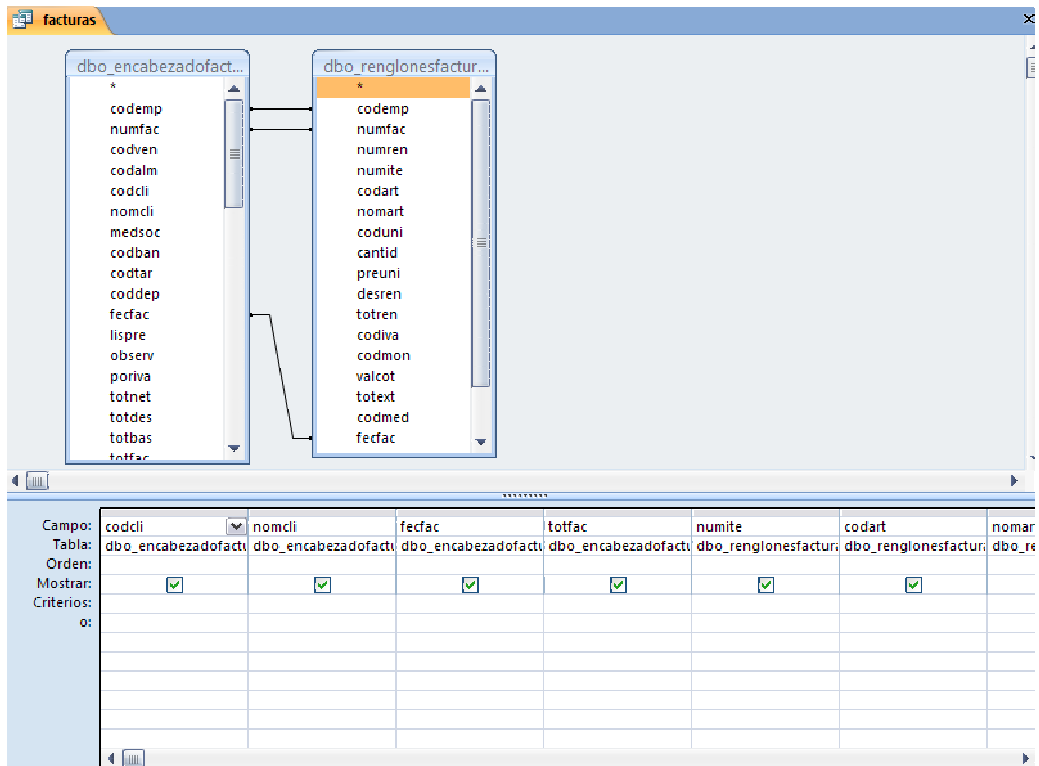


Fuente: Creación ODS

Elaboración: Autor

Como se menciona en la sección 3.1 Definición del Modelo Informático la estructura de datos relacional encontrada para extraer la información de facturas, se encuentra distribuida en las tablas encabezadofacturas y reglonesfactura, ilustración 24

Ilustración 24 Estructura Relacional Información Facturas



Creando una nueva estructura denominada facturas que alimenta el ODS replicación ilustración 25.

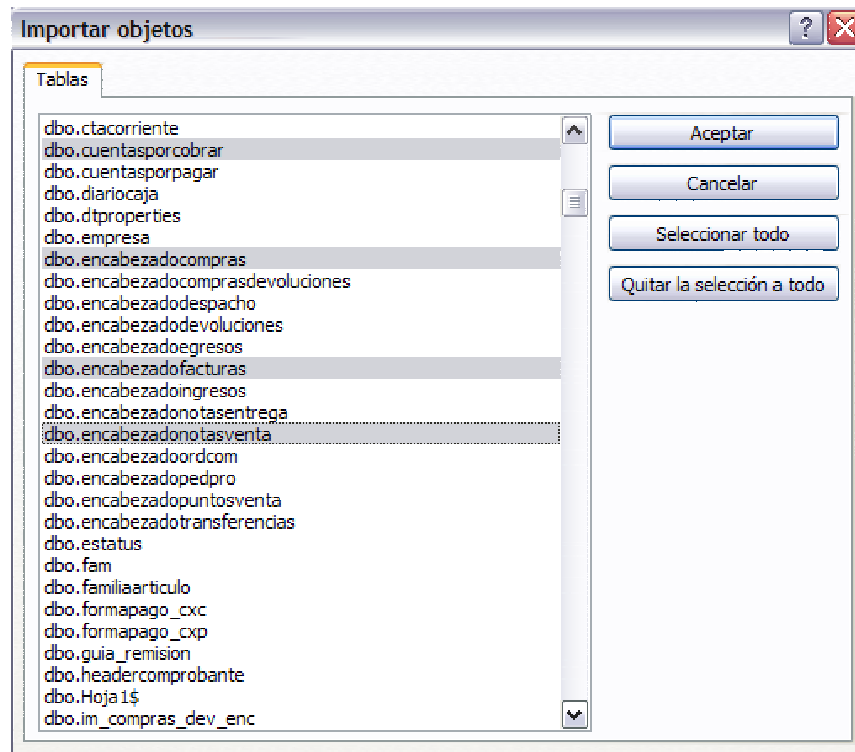
Ilustración 25 Estructura de Datos Facturas

facturas							
codcli	nomcli	fecfac	totfac	numite	codart	nomart	codur
1801256759	INSUAGRI INSUAGRI	01/01/2006	76.5	1	\0102	VENTAS SIN IV	
0591706845001	PREMIER 2004	01/01/2006	201.43	1	\0102	VENTAS SIN IV	
0500682968	VILLACIS HERNAN	01/01/2006	81.77	1	\0102	VENTAS SIN IV	
0500682968	VILLACIS HERNAN	01/01/2006	98.48	1	\0102	VENTAS SIN IV	
1704199916001	PONCE JUAN CARLOS	01/01/2006	3020.76	1	\0102	VENTAS SIN IV	
0500682968	VILLACIS HERNAN	01/01/2006	69.91	1	\0102	VENTAS SIN IV	
0500682968	VILLACIS HERNAN	01/01/2006	87.12	1	\0102	VENTAS SIN IV	
1700794066001	EATSMAN FERNANDO	01/01/2006	1665.74	1	\0102	VENTAS SIN IV	
1704199916001	PONCE JUAN CARLOS	01/01/2006	4129.66	1	\0102	VENTAS SIN IV	
0500682968	VILLACIS HERNAN	01/01/2006	90.55	1	\0102	VENTAS SIN IV	
1791772822001	BIOAMECSA S.A.	01/01/2006	12.36	1	\0102	VENTAS SIN IV	
0500682968	VILLACIS HERNAN	01/01/2006	68.2	1	\0102	VENTAS SIN IV	
1700794066001	EATSMAN FERNANDO	01/01/2006	204.35	1	\0102	VENTAS SIN IV	
1704199916001	PONCE JUAN CARLOS	01/01/2006	207.2	1	\0102	VENTAS SIN IV	
0500290648001	LEON BOLIVAR	01/01/2006	1832.74	1	\0102	VENTAS SIN IV	
1703654754001	CHIRIBOGA RAFAEL	01/01/2006	141	1	\0102	VENTAS SIN IV	
1704074655	SANCHEZ KLEVER	01/01/2006	5.62	1	\0102	VENTAS SIN IV	
0500682968	VILLACIS HERNAN	01/01/2006	93.16	1	\0102	VENTAS SIN IV	
1707253314001	MOLINA JUAN CARLOS	01/01/2006	21.5	1	\0102	VENTAS SIN IV	
1704199916001	PONCE JUAN CARLOS	01/01/2006	3178.08	1	\0102	VENTAS SIN IV	
0500290648001	LEON BOLIVAR	01/01/2006	2429.41	1	\0102	VENTAS SIN IV	
0500121496001	PAZ ALFREDO	01/01/2006	8.91	1	\0102	VENTAS SIN IV	
0500121496001	PAZ ALFREDO	01/01/2006	24.17	1	\0102	VENTAS SIN IV	
0500121496001	PAZ ALFREDO	16/06/2006	300	1	\0102	VENTAS SIN IV	
1791738993001	BROCOAGRO S.A.	05/07/2006	1931.7	1	\0102	VENTAS SIN IV	
1791738993001	BROCOAGRO S.A.	05/07/2006	918.48	1	\0102	VENTAS SIN IV	
1791738993001	BROCOAGRO S.A.	20/07/2006	100.9	1	\0101	VENTAS	

Registros: 1 de 88959 Sin filtro Buscar

De igual forma se procede para la creación de las estructuras cuentas por cobrar, compras, facturas, notas de venta que presentan una estructura del tipo maestro detalle, para la información de artículos se encontraron estructuras relacionadas ilustración 26

Ilustración 26 Tablas escogidas del modelo relacional

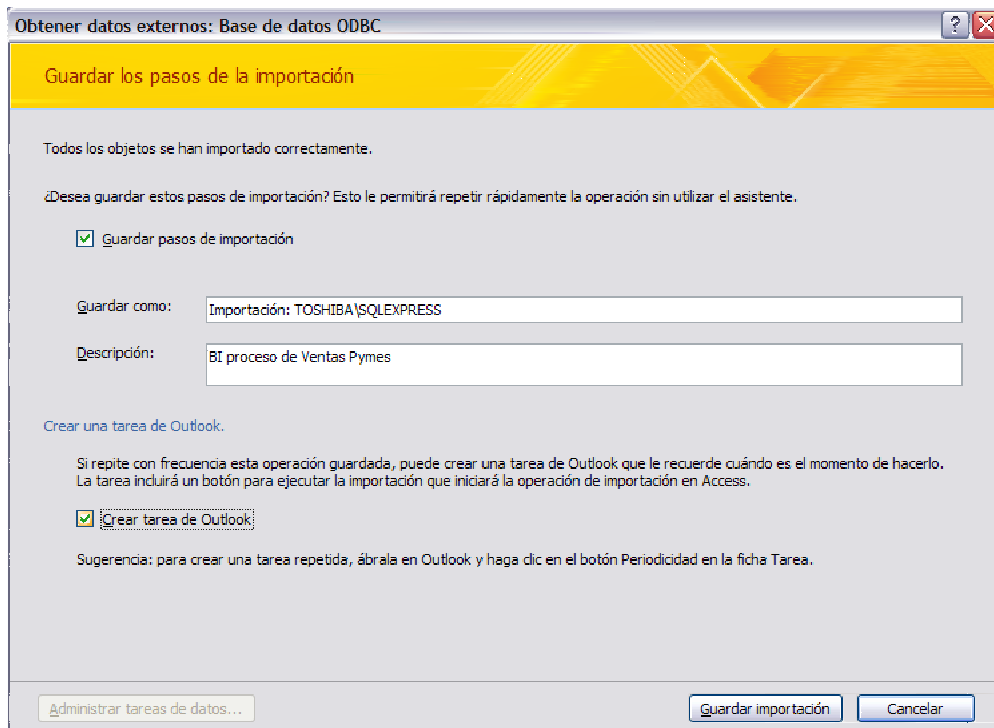


Fuente: Creación ODS

Elaboración: Autor

Aprovechando las cualidades de la herramienta Access se procede a almacenar los pasos de extracción de información desde el sistema relacional al sistema replicación como se muestra en la ilustración 27, con lo cual se consigue establecer un proceso para la actualización de la información.

Ilustración 27 Proceso actualización de Datos

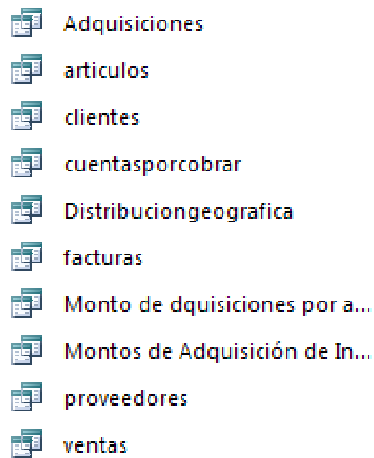


Fuente: Creación ODS

Elaboración: Autor

La capa de presentación se la realiza en base a las tablas migradas del sistema transaccional y definición de vistas de la información a ser utilizada ilustración 28

Ilustración 28 Capa de Presentación



Fuente: Creación ODS

Elaboración: Autor

La capa de presentación se estructura con la siguiente información: Adquisiciones, Artículos, Clientes, Cuentas por cobrar, Distribución Geográfica, Facturas, Montos de adquisiciones por año, Montos de adquisición de Inventario, Proveedores y Ventas.

Se verifica la información procedente del sistema transaccional y se analiza la estructura de información con orientación a las dimensiones definidas ilustración 29.

Ilustración 29 Creación Capa de Presentación

codemp	codart	codcla	codiva	cocuni	codfam	nomart	codalt
01	0111070275	11	0	CC	11	PERSIST / 500 c	
01	0111110073	11	0	LT	11	CLORCIRIN 550	
01	0111370230	11	0	GR	11	MANCOZEB 80	
01	0111410031	11	0	KG	11	AZUFRE 80% P.	
01	0111490229	11	0	KG	11	MANCOZEB 80	
01	0112110160	12	0	LI	12	GOAL / It	
01	0112110265	12	0	LT	12	NUDOX 48% E.	
01	0112120264	12	0	GN	12	NUDOX 48% F.	
01	0114110014	14	0	LT	14	ALPHACOR 100	
01	0114110104	14	0	LT	14	DICLORVCS 50	
01	0114110342	14	0	LT	14	VEXTER / It	
01	0114110421	14	0	LT	01	DEPE / litro	PERMETRINA
01	0114120103	14	0	GLN	14	DICLORVCS 50	
01	0211110085	11	0	LT	11	CUSTOM ET / H	
01	0314110302	14	0	LT	14	REGENT / It	
01	0401110389	01	0	LT	04	BIOZYME TF / I	GB
01	0401110403	01	0	LT	04	KTIONIC IMP /	
01	0401120404	01	0	LT	04	KTIONIC IMP /	
01	0401410330	01	0	KG	01	SUPERFOS / kg	
01	0406110034	06	0	LT	06	RIONEX / H	
01	0411110132	11	0	LT	11	FLOXEX MZ 400	
01	0411110249	11	0	LT	11	METACID 400 T	
01	0411120248	11	0	GLN	11	METACID 400 T	
01	0511030145	11	0	CC	11	FUNGIRAL 500	
01	0511110105	11	0	LT	11	DIFENICC / It	
01	0511110146	11	0	LT	11	FUNGIRAL 500	
01	0511110251	11	0	LI	11	MELALICC / It	
01	0511110273	11	0	LT	11	PENTACOBRE /	
01	0511110292	11	0	LT	11	PROPAMECURI	

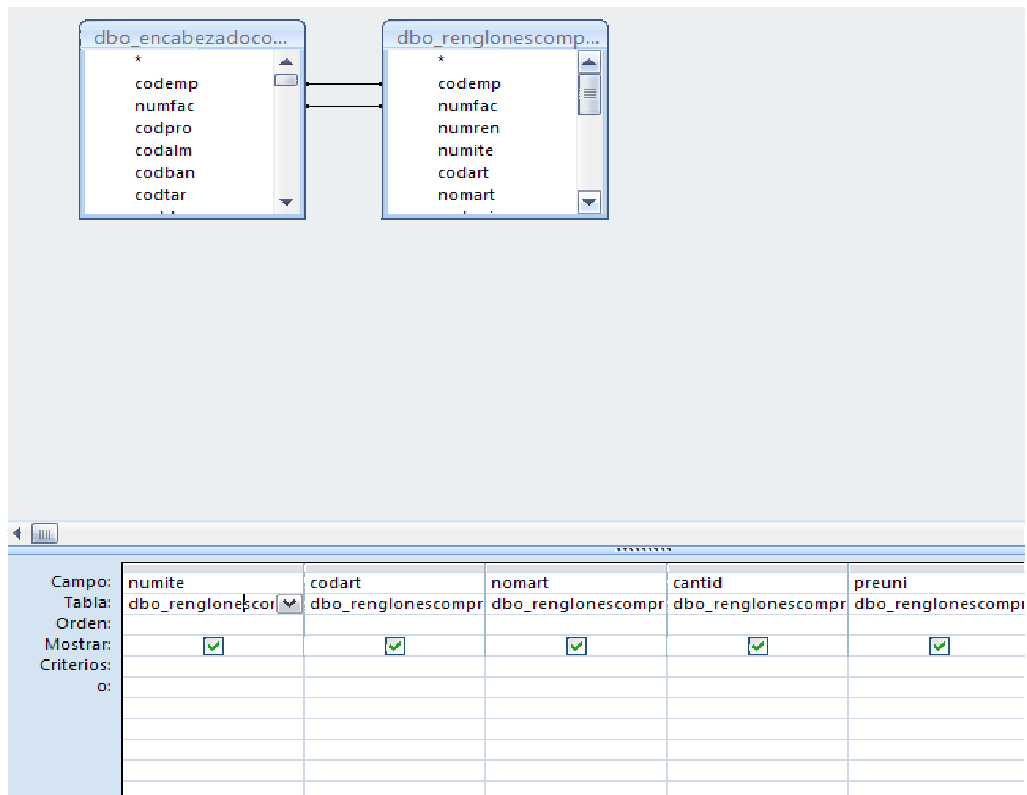
Fuente: Creación ODS

Elaboración: Autor

4.2 Diseño y desarrollo de la integración de datos

Para el desarrollo del prototipo se utiliza una estructura de datos del tipo estrella como la mencionada en la sección 2.5 Componentes de Inteligencia de Negocios (BI), por cuanto las estructuras de datos se encuentran des normalizadas como se muestra en la ilustración 30.

Ilustración 30 Creación de Vistas ODS



Fuente: Creación ODS

Elaboración: Autor

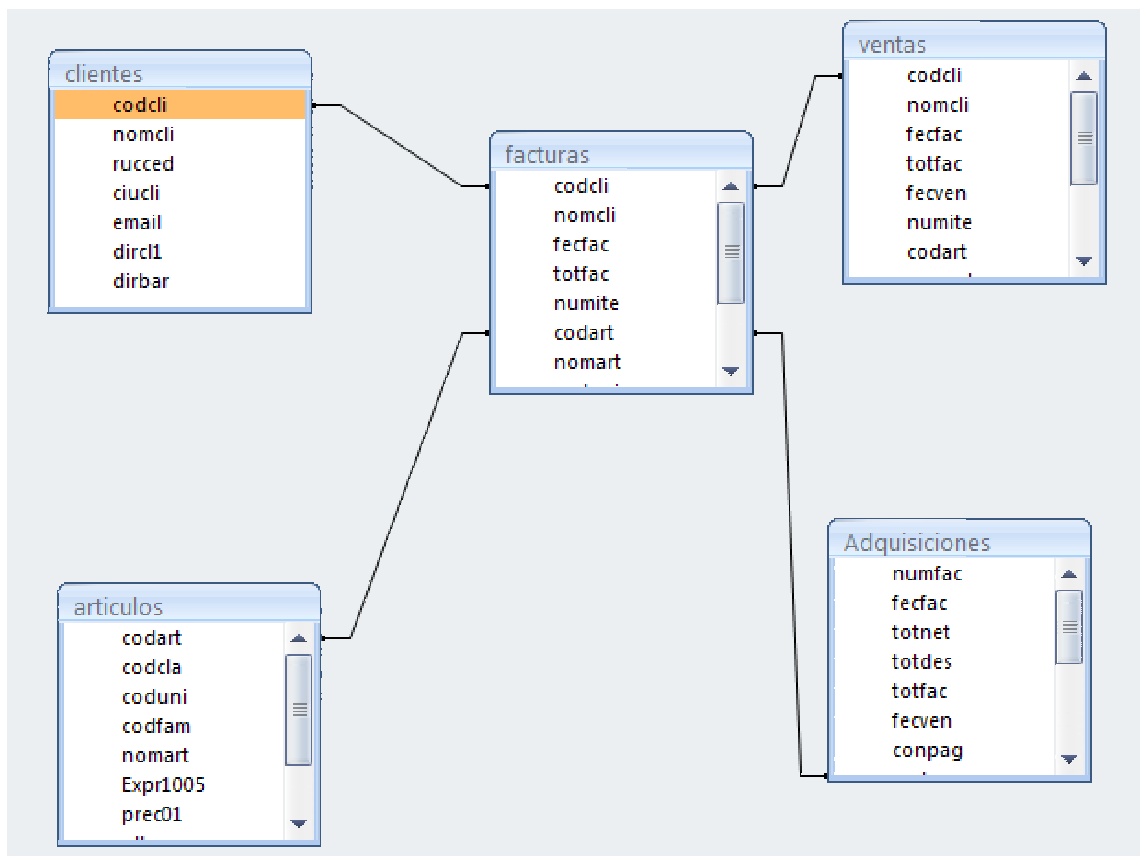
El modelo definido posee las siguientes dimensiones de análisis:

Tabla de Hechos: Facturas

Tabla de Dimensiones: Clientes, Artículos, Adquisiciones, Ventas, Proveedores

Como se muestra en la ilustración 31.

Ilustración 31 Modelo Estrella



Fuente: Creación ODS

Elaboración: Autor

4.3 Carga y validación de datos

Se observa que la estructura de datos transaccional, posee una cantidad excesiva de tablas 262 y en muchos casos existen campos que no tienen almacenada información ilustración 32

Ilustración 32 Estructura de Datos sin información

dbo_articulos							
tipart	tieent	pripro	DESC01	DESC02	DESC03	DESC04	
2							
2							
2							
2							
2							
2							
1	2		27,5	0	0		
2							
2							
2							
1	0		38	0	0		
1	0		0	0	0		
1	0		0	0	0		
2							
2							
2							
2							
2							
2							
2							
2							
2							
2							
2							
2	0		0	0	0		
2							
2							
2							

Fuente: Modelo Relacional

Elaboración: Autor

De una cantidad de alrededor de 1700 clientes como se muestra en la ilustración

Ilustración 33 Clientes registrados

codcli	codcla	codcta	nomcli	ruced
1702830392	01	1.1.02.01.01	1QUINTANA HECTOR	1702830392
1800133140	01	1.1.02.01.01	ABRIL ESTUARDO	1800133140
1703067841001	01	1.1.02.01.01	ACOSTA TRUJILLO RODRIGO XAVIER	17030678410
1702446723	01	1.1.02.01.01	ACURIO MANUEL	1702446723
0590028665001	01	1.1.02.01.01	AGLOMERADOS COTOPAXI S.A.	05900286650
1792166136001	01	1.1.02.01.01	AGRICOLA LA MOYA CIA. LTDA.	17921661360
0502127202001	01	1.1.02.01.01	AGRO COMERCIO	05021272020
0502127202001	01	1.1.02.01.01	AGRO COMERCIO	05021272020
1791402324001	01	1.1.02.01.01	AGROAMBIENTE	17914023240
1791402324001	01	1.1.02.01.01	AGROAMBIENTE	17914023240
0590061050001	01	1.1.02.01.01	AGROARGENTINA CIA. LTDA.	05900610500
1790395022001	01	1.1.02.01.01	AGROCONSULTORES	17903950220
1800594226001	01	1.1.02.01.01	AGROFABARA	18005942260
1791781279001	01	1.1.02.01.01	AGROFLOR	17917812790
0590060992001	01	1.1.02.01.01	AGROGANANA S.A.	05900609920
0590060992001	01	1.1.02.01.01	AGROGANADERA ESPINOSA CHIRIBOGA	05900609920
1768096470001	01	1.1.02.01.01	AGROPECUARIA DE PICHINCHA	17680964700
1792245982001	01	1.1.02.01.01	AGROPECUARIA DIMASA	17922459820
1790532224001	01	1.1.02.01.01	AGROPECUARIA PUSUACHI CIA. LDA.	17905322240
0500274881001	01	1.1.02.01.01	AGROPESI	05002748810
0500274881001	01	1.1.02.01.01	AGROPESI	05002748810
1792231760001	01	1.1.02.01.01	AGROSISAURCO CIA. LTDA.	17922317600
1710212042001	01	1.1.02.01.01	AGROSISTEMAS	17102120420
1802726628001	01	1.1.02.01.01	AGROVETSA	18027266280
1802726628001	01	1.1.02.01.01	AGROVETSA	18027266280
0502781230	01	1.1.02.01.01	AGUAIZA PATRICIO	0502781230
0201027844	01	1.1.02.01.01	AGUALONGO ALEJANDRO	0201027844
0500578976	01	1.1.02.01.01	AGUAYO RAFAEL	0500578976
1708172968	01	1.1.02.01.01	AGUILAR ENMA	1708172968

Registro: 1 de 1736 Sin filtro consumidor fi

Fuente: Modelo Relacional

Elaboración: Autor

Se detecta 256 identificaciones de clientes duplicados ilustración 34

Ilustración 34 Clientes Duplicados

nomcliCampo	NúmeroDeDuplicar
AGRO COMERCIO	2
AGROAMBIENTE	2
AGROPESI	2
AGROVETSA	2
ALBAN SANCHEZ MARITZA	2
ALFA AGROPECUARIA MARCELO ALVEAR	2
ALTAMIRANO M. CARLOS	2
ALVARADO LAURA	2
ALVAREZ UNDA ANITA JANETH	2
ALVEAR ESCOBAR GERMANICO	2
ANALUISA ROSA	2
ANULADA ANULADA	2
ARCOS FANNY	2
ARGUERO WILSON	2
ASVEGETAL S.A.	2
AVILA CARLOS	2
AVILA GALO	2
AVILA VIRILIO	2
BACA JUAN	2
BALSECA NARCISA	2
BARTESL MAX	2
BASANTES ARCESIO	2
BASTIDAS SONIA	2
BEDON JUAN FRANCISCO	2
BELTRAN ARMENDARIS ELVIA LUCIA	2
BERMEO GUSTAVO	2
BIOAMECSA S.A.	2
BIOAZUL	2
BORJA OLMEDO	2

Registro: 1 de 256 Sin filtro Buscar

Fuente: Modelo Relacional

Elaboración: Autor

Como se puede observar el ingreso de información de clientes no tiene un estándar, en algunos registros se ingresa los dos apellidos, seguido de los dos nombres, en otros registros se encuentra un apellido y un nombre, en otros registros se encuentra un nombre y un apellido como se muestra en la ilustración 35.

Ilustración 35 Nombre de Clientes sin un estándar de ingreso

ALVARADO MARLENE
ALVARADO MERCEDES
ALVARADO NANCY
ALVAREZ CARMEN
ALVAREZ DIEGO
ALVAREZ GUARDERAS PAULINA
ALVAREZ UNDA ANITA JANETH
ALVAREZ UNDA ANITA JANETH
ALVEAR CORONEL LUIS
ALVEAR ESCOBAR GERMANICO
ALVEAR ESCOBAR GERMANICO
ALVEAR MARIO
ALVEAR NADIA
ALZAMORA ROBERTO
ALLULEMA SEGUNDO
AMADOR LEOPOLDO
AMAGUA ANIBAL
AMAGUA EDISON
AMAGUA MERCEDES
AMAGUAÑA MARIO
ANA DE IZURIETA

En la tabla que se encuentra la información de artículos contiene 1993 elementos, como se puede observar en la ilustración 36.

Ilustración 36 Datos en la Tabla Articulos

dbo_articulos		duplicados por articulos					
codart	codcla	codiva	coduni	codfam	nomart	cod	
0111070275	11	0	CC	11	PERSIST / 500 g		
0111110073	11	0	LT	11	CLORCIRIN 550		
0111370230	11	0	GR	11	MANCOZEB 80		
0111410031	11	0	KG	11	AZUFRE 80% P.		
0111490229	11	0	KG	11	MANCOZEB 80		
0112110160	12	0	LT	12	GOAL / lt		
0112110265	12	0	LT	12	NUDOX 48% E.		
0112120264	12	0	GLN	12	NUDOX 48% E.		
0114110014	14	0	LT	14	ALPHACOR 100		
0114110104	14	0	LT	14	DICLORVOS 50		
0114110342	14	0	LT	14	VEXTER / lt		
0114110421	14	0	LT	01	DEPE / litro	PERME	
0114120103	14	0	GLN	14	DICLORVOS 50		
0211110085	11	0	LT	11	CUSTOM BT / lt		
0314110302	14	0	LT	14	REGENT / lt		
0401110389	01	0	LT	04	BIOZYME TF / l		
0401110403	01	0	LT	04	KTIONIC IMP /		
0401120404	01	0	LT	04	KTIONIC IMP /		
0401410330	01	0	KG	01	SUPERFOS / kg		
0406110034	06	0	LT	06	BIONEX / lt		
0411110132	11	0	LT	11	FLONEX MZ 400		
0411110249	11	0	LT	11	METACID 400 T		
0411120248	11	0	GLN	11	METACID 400 T		
0511030145	11	0	CC	11	FUNGIRAL 500		
0511110105	11	0	LT	11	DIFENICC / lt		
0511110146	11	0	LT	11	FUNGIRAL 500		
0511110251	11	0	LT	11	METALIICC / lt		
0511110273	11	0	LT	11	PENTACOBRE /		
0511110292	11	0	LT	11	PROPAMECURI		

Fuente: Modelo Relacional

Elaboración: Autor

De esta cantidad de elementos existen 433 repetidos como se indica en la ilustración 37.

Ilustración 37 Elementos duplicados Tabla Artículos

dbo_articulos		duplicados por articulos	
codartCamp	nomartCampo	NúmeroDeE	
2914040379	DIABOLO / 250 cc		2
2914070380	DIABOLO / 500 cc		2
2914110036	BOLIDO / lt		2
2914110098	DIABOLO / lt		2
2914110424	BUSHIDO / litro		2
2914410432	DACAPO / lt		2
3114110353	K.S.I. / lt		2
3201490367	POLYFEED 12-05-40+MgO FOLI		2
3201490384	POLYFEED CONCERTO 18-18-1		2
3201490399	POLYFEED 11-12-33+2MgO / 2		2
3206510361	ACIDO FOSFORICO 85% / 50kg		2
3210490360	NITRATO DE POTASIO HAIFA (2
3210550452	ACIDO NITRICO 68 % POLYCAT		2
3211460385	MULTI PROTEK / 10 kg		2
3310550383	NITRATO DE AMONIO FERTIAI		2
3401490394	NITRATO DE CALCIO CALCINIT		2
3401490397	FOSFATO MONOAMONICO A		2
3401490398	NITRATO DE CALCIO OMNIA G		2
3410490395	NITRATO DE POTASIO PRILS G		2
3519810401	pH-FIX DE 2.0 A 9.0 MACHEREY		2
3519810402	AQUADUR (DUREZA TOTAL) M		2
3610540412	CARBONATO DE CALCIO INDU		2
3610550410	ZEOLITA GRANULADA INDU / :		2
3610550411	ZEOLITA FINA INDU / 50 kg		2
3701120467	VITAL POWER CALCIO / gln		2
3706110429	REGULUX / litro		2
3711110489	CANON / litro		2
3810550445	SULFATO DE CALCIO / 50 kg		2
3910550453	BROCOLI 1 (18-45-0) / 50 kg		2

Registro: 1 de 433 Sin filtro Buscar

Fuente: Modelo Relacional

Elaboración: Autor

En lo referente a los datos de facturas se establece que en una cantidad de 20823 registros ilustración 38.

Ilustración 38 Elementos de la Tabla encabezadofacturas

codemp	numfac	codven	codalm	codcli	nomcli	meds
01	00001174	001	01	1700794066001	EATSMAN FERI	-
01	00001175	001	01	1704199916001	PONCE JUAN	-
01	00001182	001	01	0500290648001	LEON BOLIVAR	-
01	00001206	001	01	1703654754001	CHIRIBOGA RA	-
01	00001212	001	01	1704074655	SANCHEZ KLEV	-
01	00001215	001	01	0500682968	VILLACIS HERN	-
01	00001235	001	01	1707253314001	MOLINA JUAN	-
01	00001238	001	01	1704199916001	PONCE JUAN	-
01	00001253	001	01	0500290648001	LEON BOLIVAR	-
01	00001945	001	01	0500121496001	PAZ ALFREDO	-
01	00002175	001	01	0500121496001	PAZ ALFREDO	-
01	00003402	001	01	0500121496001	PAZ ALFREDO	-
01	00003555	001	01	1791738993001	BROCOAGRO S	-
01	00003557	001	01	1791738993001	BROCOAGRO S	-
01	00003670	001	01	1791738993001	BROCOAGRO S	-
01	00003679	001	01	1791738993001	BROCOAGRO S	-
01	00003681	001	01	1791738993001	BROCOAGRO S	-
01	00003686	001	01	1791738993001	BROCOAGRO S	-
01	00003813	001	01	1712776903001	BIOAZUL	-
01	00003863	001	01	0500854328	VILLAGOMEZ S	-
01	00003890	001	01	1791173899300	VASCONEZ JUA	-
01	00003912	001	01	0590054739001	LIMACHE S.A.	-
01	00003960	001	01	0500121496001	PAZ ALFREDO	-
01	00003997	001	01	1791738993001	BROCOAGRO S	-
01	00003998	001	01	1791738993001	BROCOAGRO S	-
01	00004037	001	01	1791173899300	VASCONEZ JUA	-
01	00004052	001	01	1704064870001	JAMI TOAQUIZ	-

Registro: 12167 de 20823 Sin filtro Buscar

Fuente: Modelo Relacional

Elaboración: Autor

Se encontraron 3062 elementos repetidos como se indica en la ilustración 39.

Ilustración 39 Facturas Duplicadas

numfac			
00005021			
00005021			
00005022			
00005022			
00005023			
00005023			
00005024			
00005024			
00005025			
00005025			
00005026			
00005026			
00005027			
00005027			
00005028			
00005028			
00005029			
00005029			
00005030			
00005030			
00005031			
00005031			
00005032			
00005032			
00005033			
00005033			
00005034			

Registro: 1 de 3062 Sin filtro Buscar

Fuente: Modelo Relacional

Elaboración: Autor

4.4 Construcción de indicadores

Los indicadores definidos en la sección 3.1.1 Planificación y Gestión del Proyecto Multidimensional son los siguientes:

Unidades Vendidas:

Establece un ranking de productos más vendidos en un periodo

Monto Facturado en un periodo establecido:

Identifica el monto de facturación anual

Adquisiciones:

Establece la cantidad de productos adquiridos en un periodo

Análisis de clientes:

Analiza los clientes que repiten una compra en el periodo establecido

Seguimiento de Ventas:

Identifica un Ranking de Ventas.

4.5 Construcción de análisis de usuarios finales

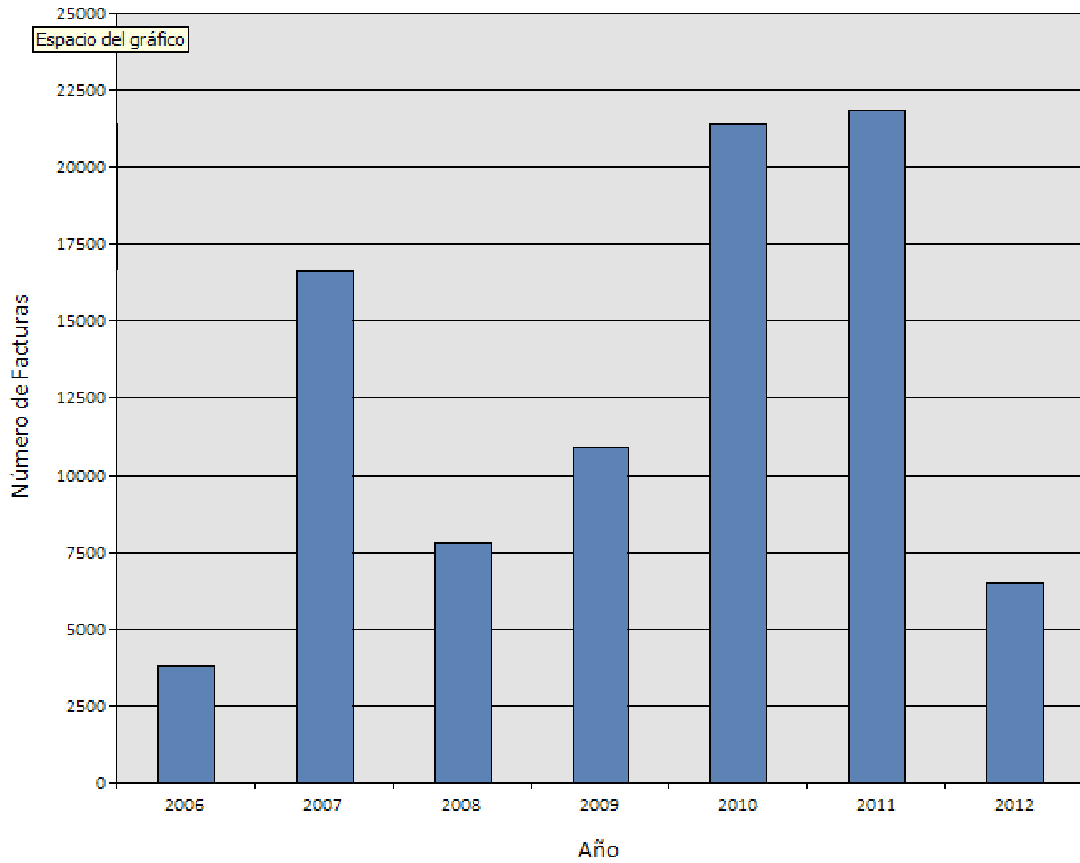
Este prototipo está orientado a la utilización para el apoyo en la toma de decisiones gerenciales razón por la cual en esta sección se realiza el estudio final planteado sobre ventajas de una facturación de tipo automático frente a la facturación tradicional de tipo manual, para la realización de este estudio, es necesario encontrar la siguiente información:

Periodo en el cual se realiza el estudio

La información encontrada en el modelo relacional, se encuentra registrada desde el último trimestre del año 2006 como se muestra en el Gráfico #3

Gráfico 3 Número de Facturas Registradas

Facturas Registradas por año



Fuente: ODS Replicación

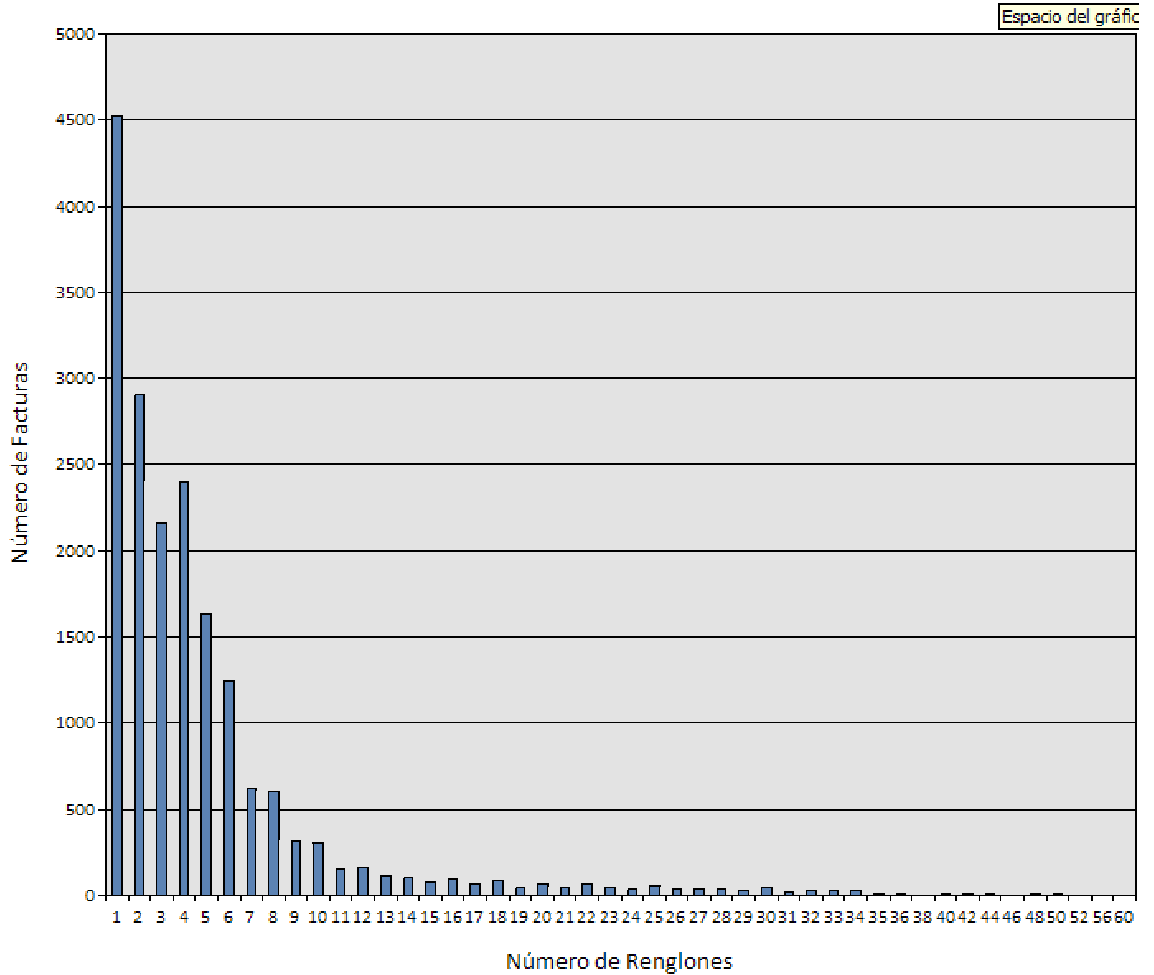
Elaboración: Autor

Número de Ítems por factura

Utilizando el conjunto de datos se procede a verificar el número de ítems esperados por cada factura como se muestra en el gráfico 4

Gráfico 4 Ítems por factura

Frecuencia de Ítems por factura



Fuente: Sistema Informacional

Elaboración: Autor

Número de caracteres esperado por factura

Se procede a establecer el promedio de caracteres esperados por cada ítem en una factura como se muestra en la ilustración 40

Ilustración 40 Caracteres probables por factura

promediolongitudcadenaarticulo			
Suma De Ex	Promedio De Expr1	Mín De Expr	Máx De Expr
44833	22.4952333166081	6	60

Fuente: Sistema Informacional

Elaboración: Autor

4.6 Pruebas del prototipo

El modelo multidimensional analizado en las secciones anteriores, contempla el análisis del proceso de facturación, las dimensiones para este análisis son:

Clientes, Artículos y Ventas

En la dimensión de clientes se han elaborado las siguientes consultas

Listado general de clientes

Clientes que repiten una compra, con lo que se espera analizar el nivel de fidelización

Lugar geográfico donde se encuentran los clientes que realizan una compra

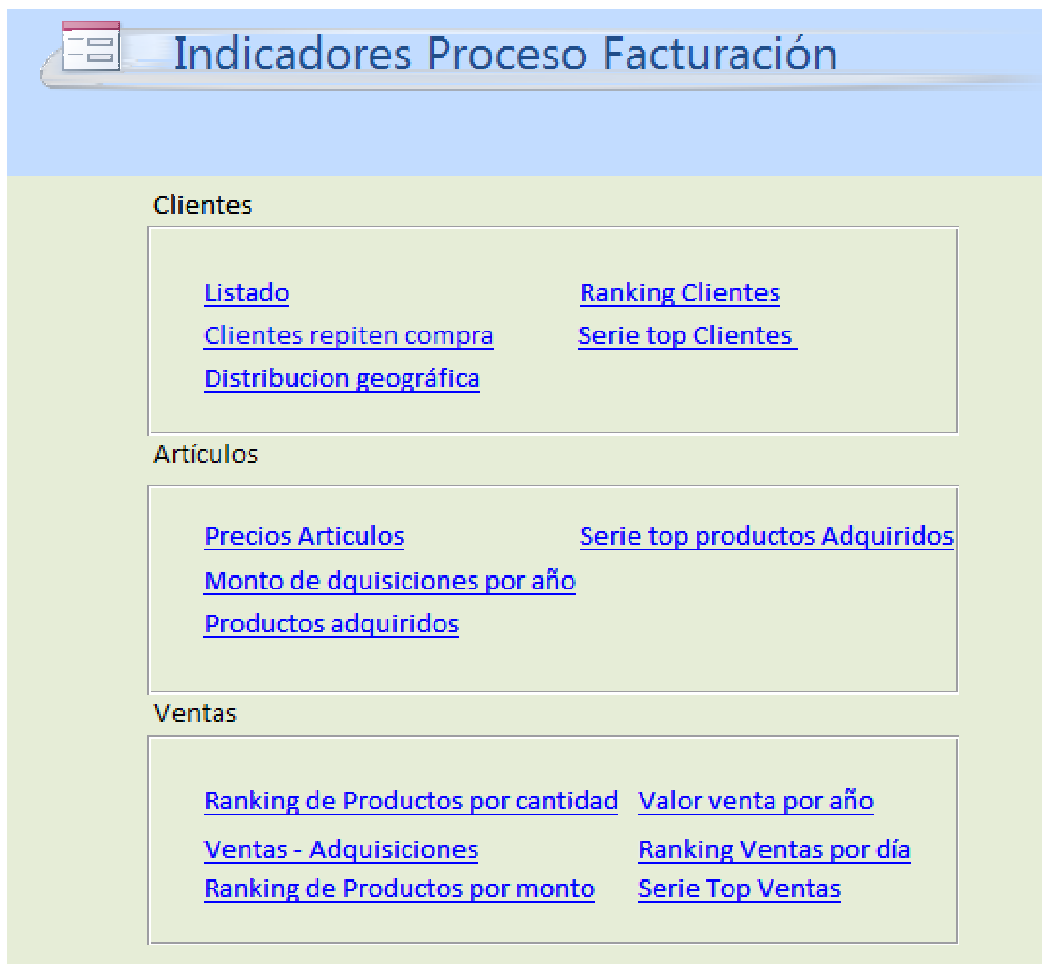
Ranking de Clientes que es una lista de los diez clientes que tienen los mayores montos en compras. En la dimensión de artículos, se ha desarrollado las consultas de Precios por Artículo, Monto de adquisiciones por año

En la dimensión de ventas se incorporó la información de:

Ranking de Productos, que nos indica los diez productos más vendidos, Ventas Vs Adquisiciones que nos presenta la relación entre ventas y adquisiciones.

Facturas registradas por año, Valor de venta por año y ventas como se puede apreciar en la ilustración 41

Ilustración 41 Interface del Prototipo



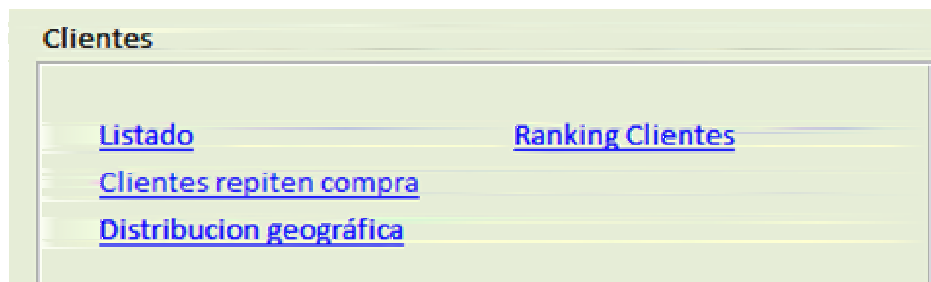
5. Capítulo V: Análisis de Impacto y Simulaciones

El modelo multidimensional definido en el capítulo anterior se constituye en la base para el desarrollo del modelo informacional que nos permite realizar el siguiente tipo de consultas.

5.1 Consultas

Por la dimensión de clientes se obtiene la siguiente información como se indica en la ilustración 42.

Ilustración 42 Consultas dimensión Clientes



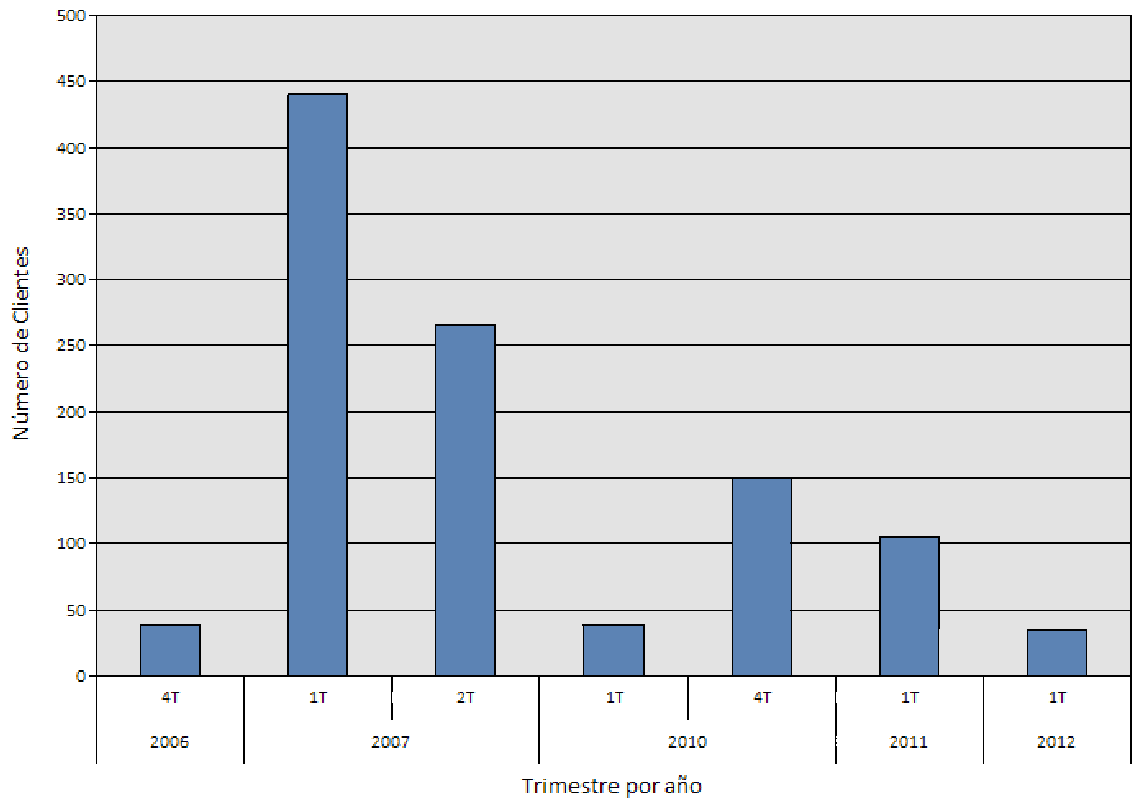
Fuente: Sistema Informacional

Elaboración: Autor

La opción listado entrega una lista de todos los clientes registrados, en la opción clientes que repiten una compra se analiza la fidelización de clientes como se observa en el gráfico 5.

Gráfico 5 Fidelización de Clientes

Cientes repiten una compra

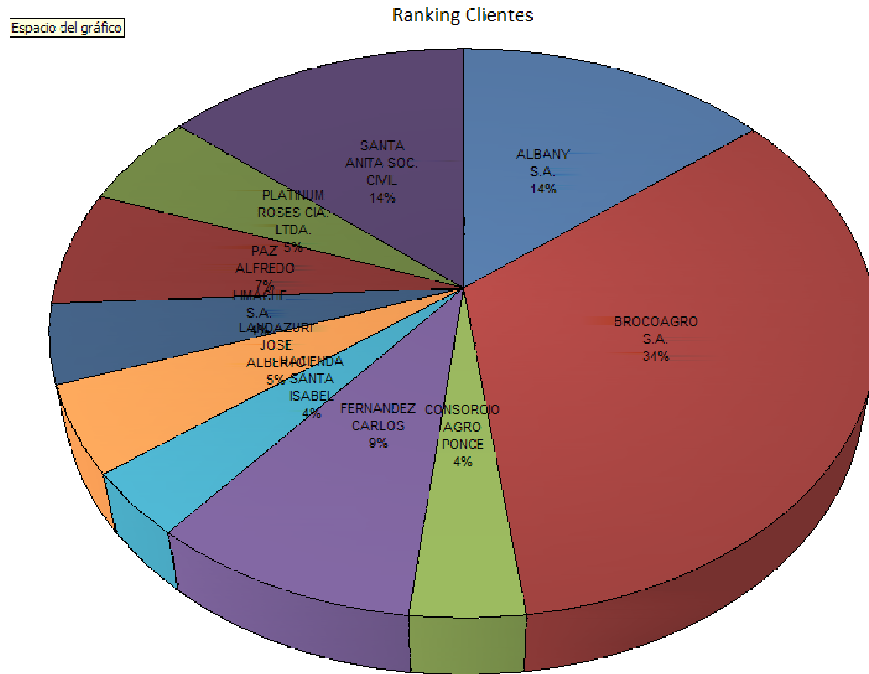


Fuente: Sistema Informacional

Elaboración: Autor

En la opción ranking de clientes se presenta el top de los 10 clientes que realizan el mayor monto de compras en un periodo indicado gráfico 6.

Gráfico 6 Top 10 Clientes

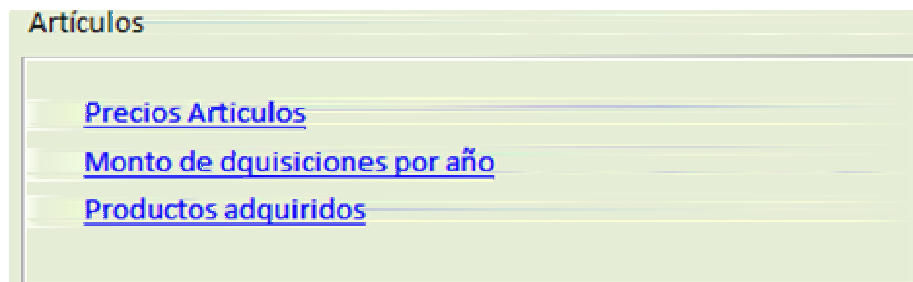


Fuente: Sistema Informacional

Elaboración: Autor

Por la dimensión de artículos se tiene las consultas de Precios por Artículos, Monto de adquisiciones por año, Productos adquiridos como se indica en la ilustración 43

Ilustración 43 Dimensión Artículos



Fuente: Sistema Informacional

Elaboración: Autor

En la consulta precios Artículos, se despliega el nombre del universo de Items con sus valores de venta como se indica en la Ilustración 44

Ilustración 44 Consulta Precios Artículo

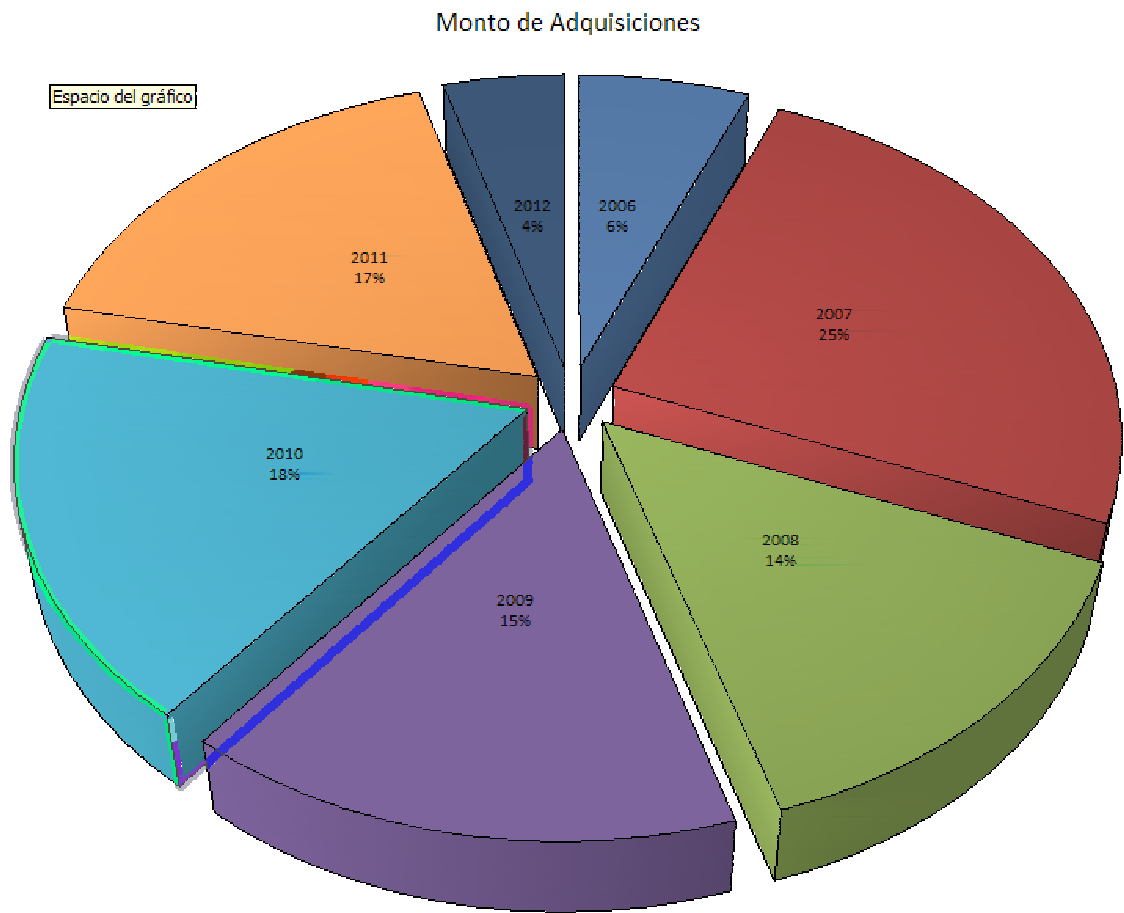
Artículo	Valor venta
1/2"x 2x15m MANGUERA P JARDIN C ACO	15
10-30-10 / 50 kg	29.3
110 40 mm CANDADO YALE PLANO / unid:	8.5
2,4-D AMINA-6 / litro	4.7
20kg/44lb BALANZA MOSTRADOR TORKO	25
44 MAG / 2.5 gln	63.7
44 MAG / litro	9.38
6" PC-155 CALIBRADOR PLÁSTICO TW / un	3
ABAMECTIN / 100cc	3.6
ABAMECTIN / litro	34
ABANTTI / 100 cc	5.6
ABANTTI / 250 cc	14
ABANTTI / litro	70
ABAXO FERRO / kg	24
ABC-5 EXTINTOR RECARG POLVO ABC TW	50
ABERTIICC / lt	64
ABERTIICC / lt	72.2
ACELGA / unidad	0.0132
ACELGA AGR. FORDHOOK GIANT / libra	0
ACELGA BNZ. FORDHOOK GIANT / libra	0
ACETAPRID / 500 gr	53.16
ACIDO 1-NAFTILACETICO / 100 gr	280
ACIDO BORICO / 25 kg	31
ACIDO CITRICO / 25 kg	31.5
ACIDO CITRICO / 25 kg	38.5
ACIDO FOSFORICO / 35 kg	56

Fuente: Sistema Informacional

Elaboración: Autor

En la consulta Monto de adquisiciones por año, indica el porcentaje de adquisiciones que se ha realizado por año como se observa en el gráfico 7

Gráfico 7 Consulta Monto de Adquisiciones



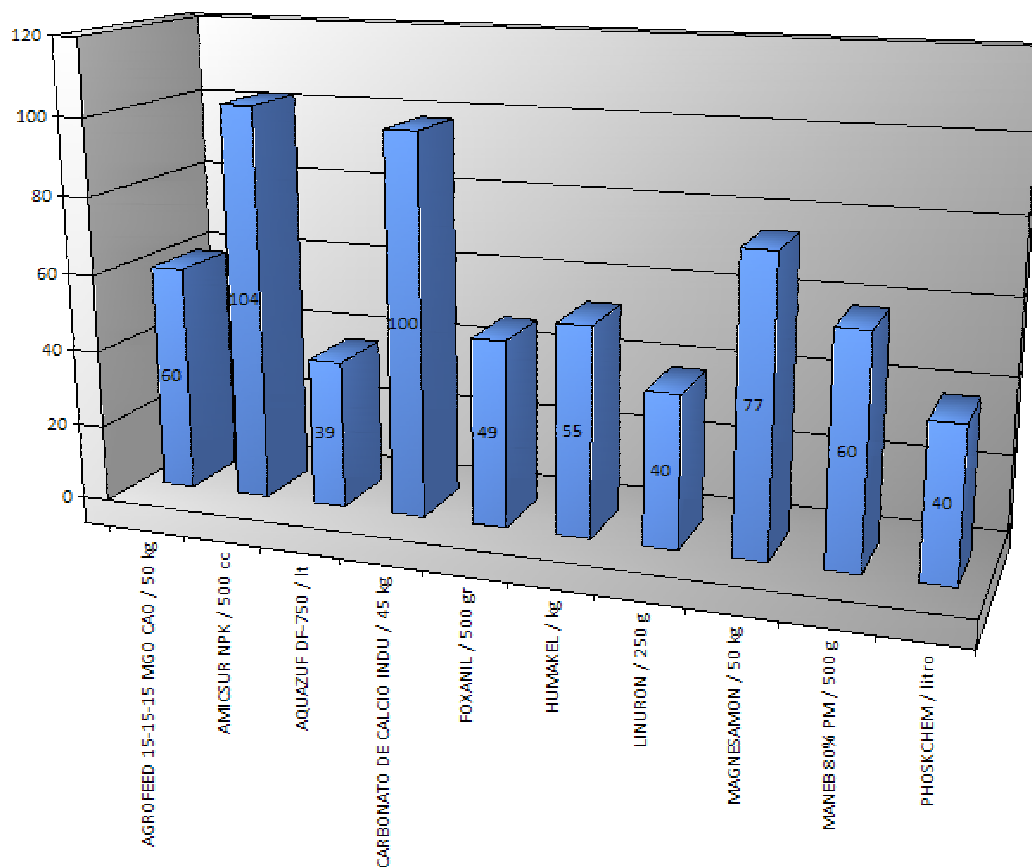
Fuente: Sistema Informacional

Elaboración: Autor

En la consulta productos adquiridos se encuentra la información de los productos que se han adquirido para abastecer el stock en bodega como se muestra en la ilustración 50, esta consulta presenta los 10 productos más adquiridos en un periodo establecido Gráfico 8.

Gráfico 8 Productos Adquiridos

Productos más Adquiridos



Fuente: Sistema Informacional

Elaboración: Autor

En la dimensión de ventas se encuentran la siguiente información Ranking de Productos por cantidad, Ventas menos adquisiciones, Ranking de productos por monto, Valor venta por año, Ranking Ventas por día, en los reportes que se refieren a Ranking se presentan los diez mejores valores para cada caso, este conjunto de reportes se presentan en la ilustración 45.

Ilustración 45 Consultas por dimensión Ventas

Ventas

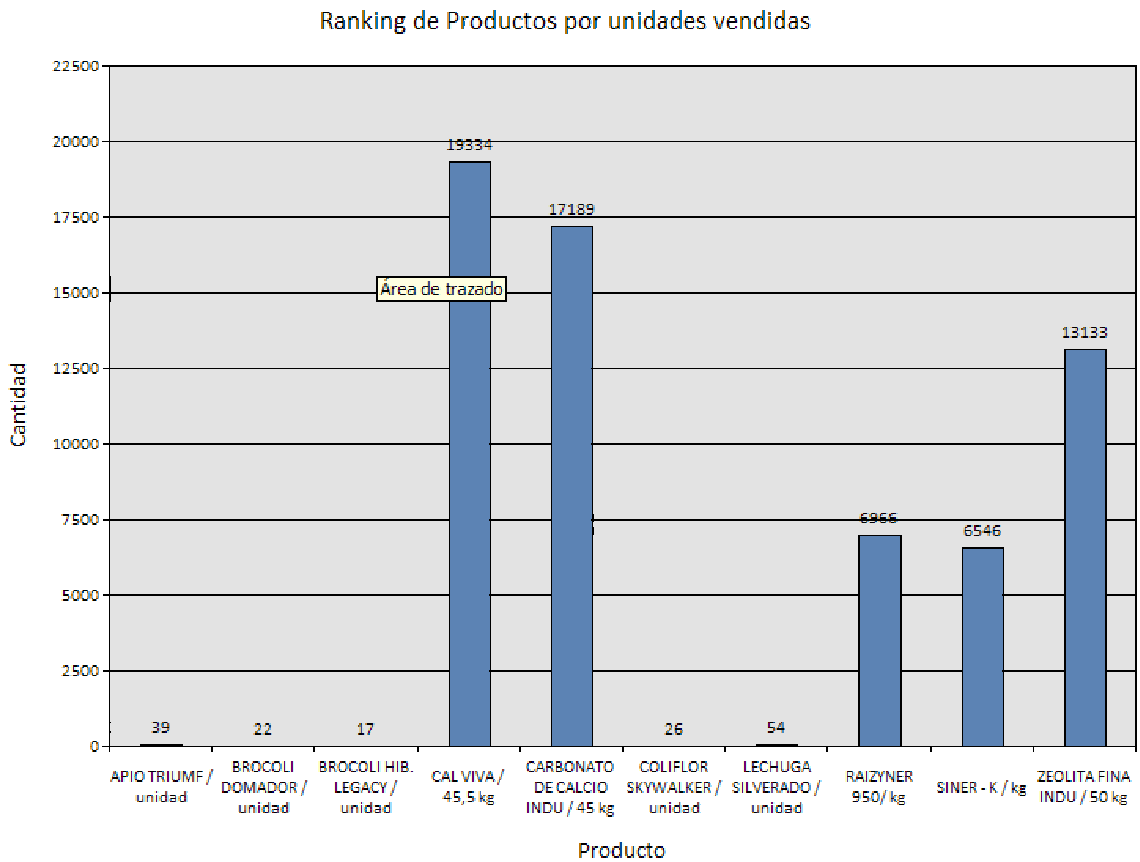
[Ranking de Productos por cantidad](#) [Valor venta por año](#)

[Ventas - Adquisiciones](#) [Ranking Ventas por día](#)

[Ranking de Productos por monto](#)

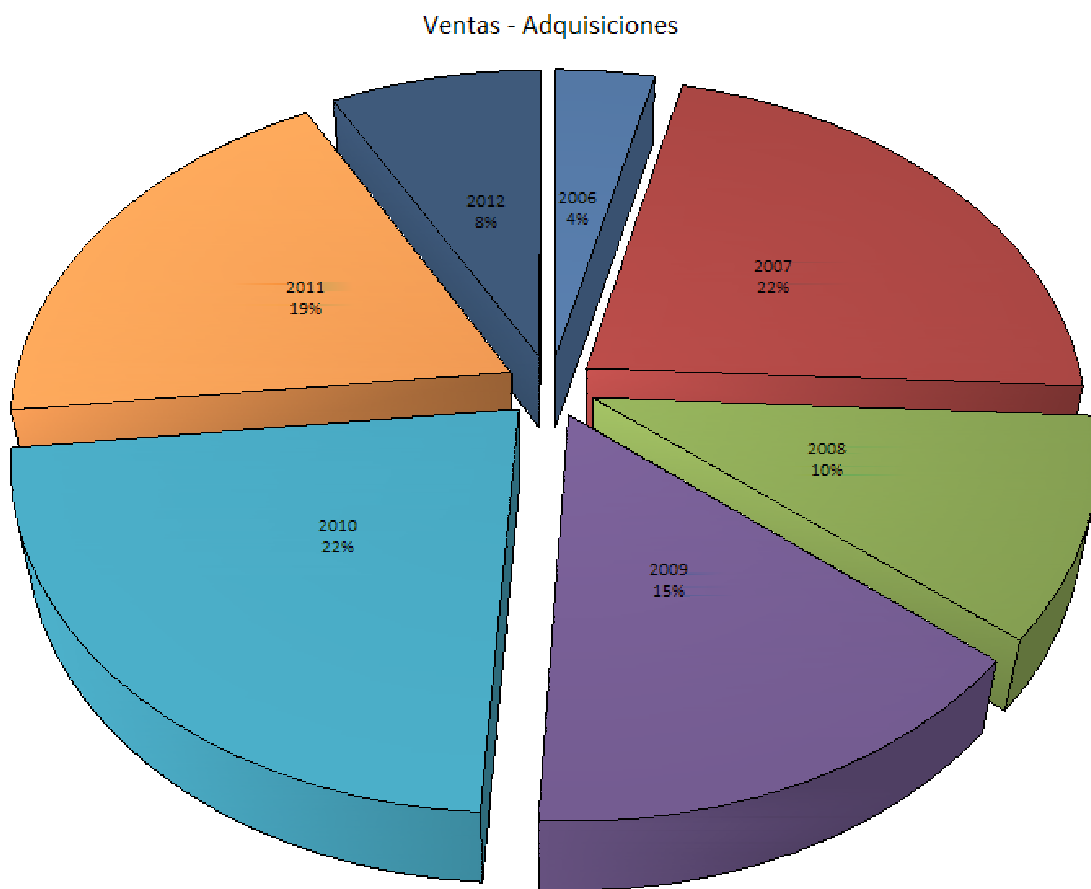
En la consulta Ranking de Productos por cantidad, se presenta la información de los diez productos más vendidos en un periodo definido por número de unidades como se observa en el gráfico #9.

Gráfico 9 Productos más vendidos por unidades



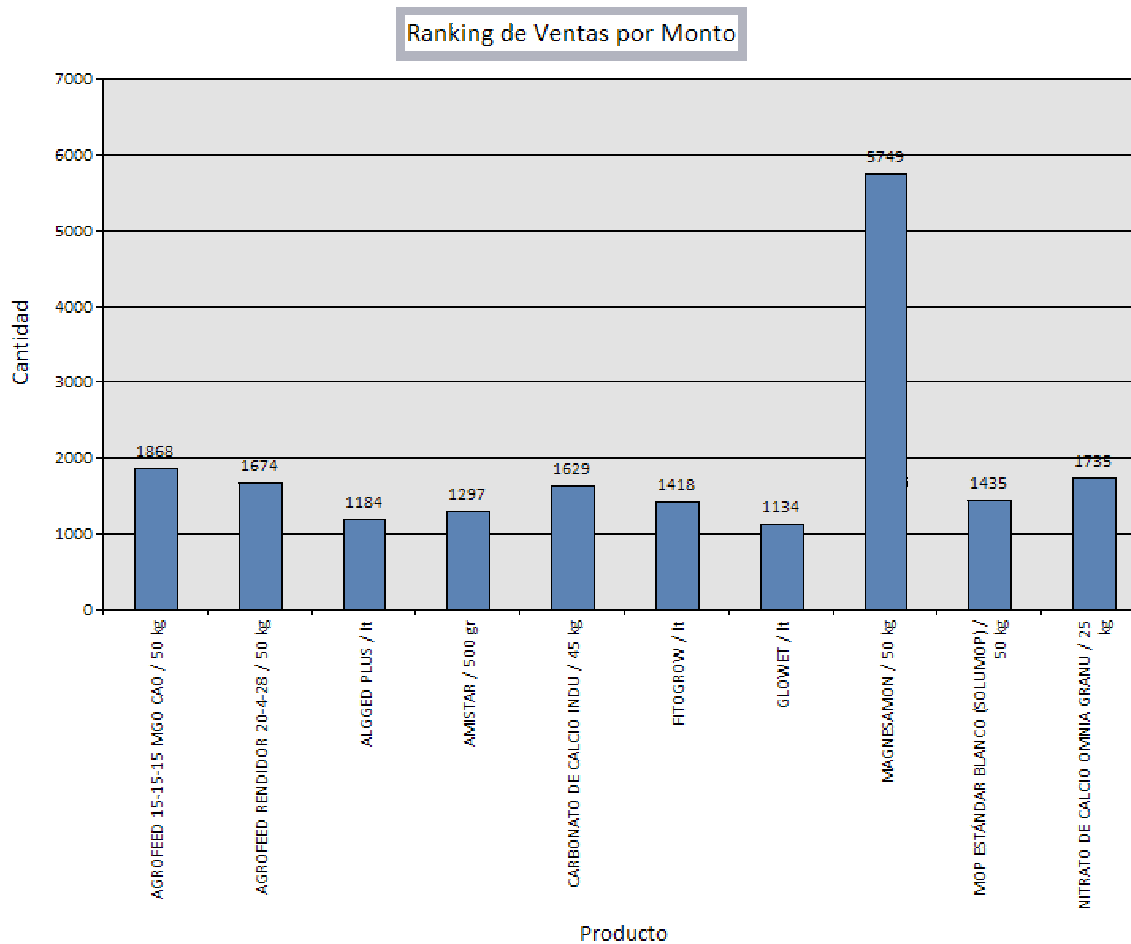
En la consulta Ventas-Adquisiciones, se presenta el porcentaje de la relación entre productos vendidos – productos adquiridos como se puede observar en el gráfico 10.

Gráfico 10 Consulta Ventas - Adquisiciones



La consulta Ranking de Productos por monto, permite conocer la información de los productos más vendidos en un periodo establecido como se muestra en el gráfico 11.

Gráfico 11 Consulta Ranking de Productos por monto



Fuente: Sistema Informacional

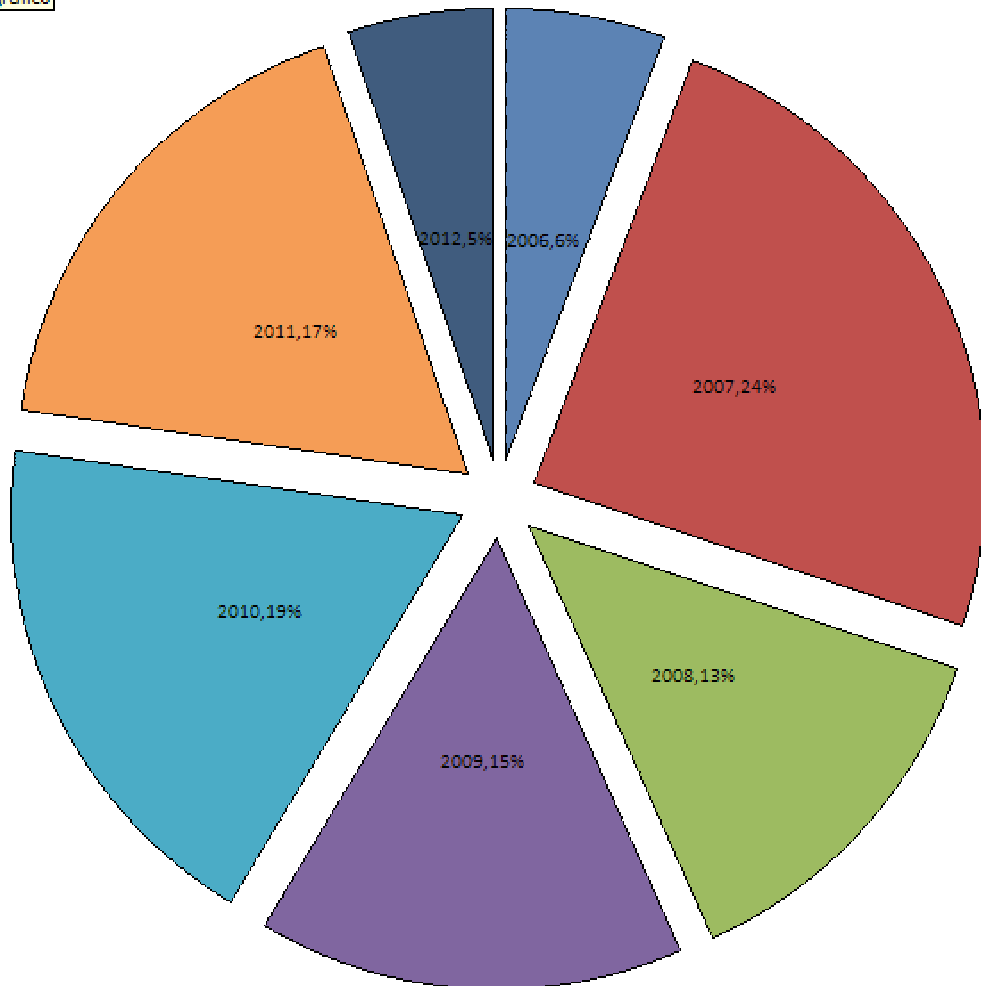
Elaboración: Autor

La consulta valor de ventas por año, permite conocer el porcentaje del total de ventas realizado en el periodo del estudio como se muestra en el gráfico 12.

Gráfico 12 Ventas por año

Monto de Venta por año

o del gráfico

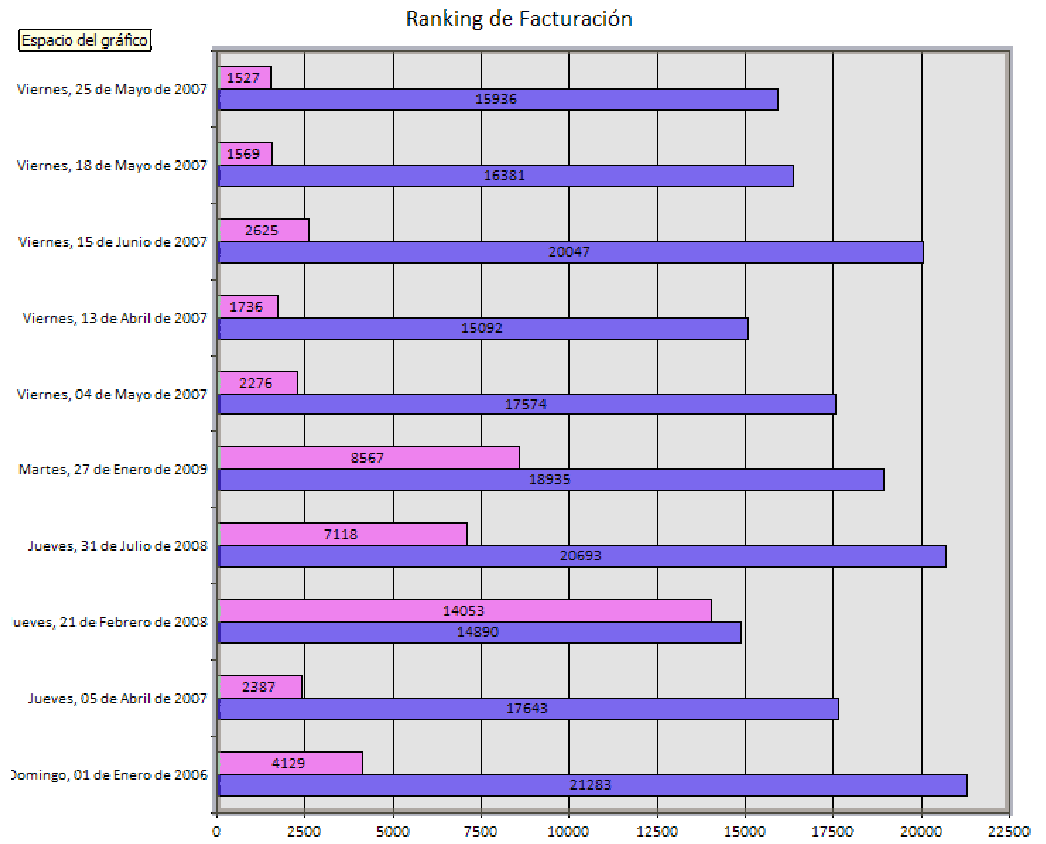


Fuente: Sistema Informacional

Elaboración: Autor

La consulta ranking de ventas por día nos permite conocer las 10 fechas que se ha realizado la mayor cantidad de ventas y el valor de la factura de más alto valor que se ha realizado en esa fecha como se puede observar en el gráfico 13.

Gráfico 13 Ranking de ventas



Fuente: Sistema Informacional

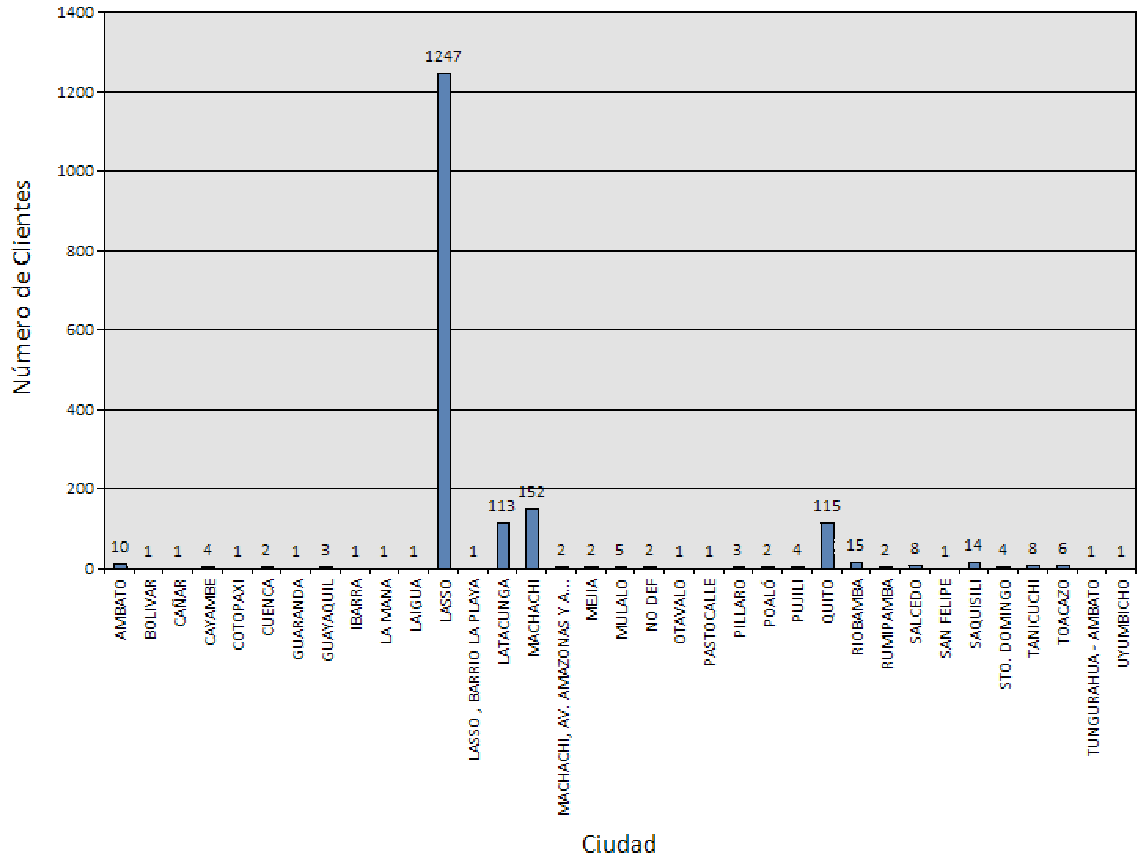
Elaboración: Autor

5.2 Informes Interactivos

Como parte constitutiva de la herramienta Access, se presenta la elaboración de informes que puedes ser manipulado directamente por el usuario, como se muestra en la Ilustración Distribución Geográfica de Clientes, que presenta la información de clientes por ciudad de domicilio del comprador gráfico 14.

Gráfico 14 Clientes por Ciudad

Distribución Geográfica de Clientes



Fuente: Sistema Informacional

Elaboración: Autor

De esta información se encuentra el detalle como se indica en la ilustración 46.

Ilustración 46 Detalle de Clientes

Distribuciongeografica			
nomcli	ciuclic	dirbar	
ANULADA ANU	LASSO		
MALDONADO I	LATACUNGA		
FLORES DEL VA	CUENCA		
EL PRODUCTOF	RIOBAMBA		
H.AGROSEF S./	LASSO		
UTRERAS NADI	TANICUCHI	RÍO BLANCO B.	
VELASCO RAUL	LASSO		
LOS CIPRESES C	LATACUNGA		
BORJA OLMEDI	LATACUNGA	MULALO	
MALDONADO I	LASSO		
PAGUAY AREV	LASSO		
LA GRANJA	CAYAMBE	AZCAZUBI	
GALLARDO MA	LATACUNGA	JOSÉ GUANGO	
BASANTES ARC	LASSO		
MONASTERIO :	LASSO		
PAZ VALDIVIES	MULALO		
PAZ ALFREDO	LATACUNGA	MULALO	
ALVARADO LAI	LASSO		
ROCHA FRANC	LASSO		
MALDONADO I	LASSO		
HACIENDA JOS	LASSO		
AGROPESI	LATACUNGA	MULALO	
MENA ANTONI	LATACUNGA	LA CIENEGA	
LEON BOLIVAR	PUJILI	HACIENDA ISIM	
LLANO OLMED	LASSO		
ALFA AGROPEC	TANICUCHI	GOTERAS	
YANEZ GALO	LASSO		
CAICEDO VEGA	LASSO		
CORRALES CRI	LASSO	TANICUCHI, SA	

Registro: 1 de 1736 Sin filtro Buscar

Fuente: Sistema Informacional

Elaboración: Autor

Finalmente esta información puede ser presentada en el formato vista gráfico dinámico, que nos permite establecer la agrupación por ciudades, indicándonos el número de clientes por localidad, de requerir más detalle de la información nos permite conocer el detalle de los clientes por nombre y dirección que se encuentran en la ciudad escogida como se muestra en la ilustración 47.

Ilustración 47 Informe Interactivo

Distribuciongeografica		
ciudcli	nomcli	dirbar
MACHACHI, AV. AMAZONAS Y ANTONIO BENITEZ		2
MFIIA		7
MULALO		5
NO DEF		2
OTAVALO		1
PASTOCALLE		1
PILLARO		3
POALÓ		2
PUJILI		4
QUITO	COBO OSWALDO	CUMBAYÁ
	COBO OSWALDO	CUMBAYÁ
	CANTERBURY RESEARCH S.A.	
	CABEZAS SALOMON	PIFO
	OJEDA CASTILLO JHON	
	RONALD MENDEZ BIOAMECSA FLORES	CALDERON
	CAMAPANA JORGE	
	BIOAZUL	ELEN DEL VALLE, SECTO :
	BARTESL MAX	
	CPU	
	NINTANGA S.A.	
	SIERRAFLOR CIA. LTDA.	
	CORDONIA	
		115
RIOBAMBA		15
RUMIPAMBA		2
SALCEDO		8
SAN FELIPE		1
SAQUISILI		14

Fuente: Sistema Informacional

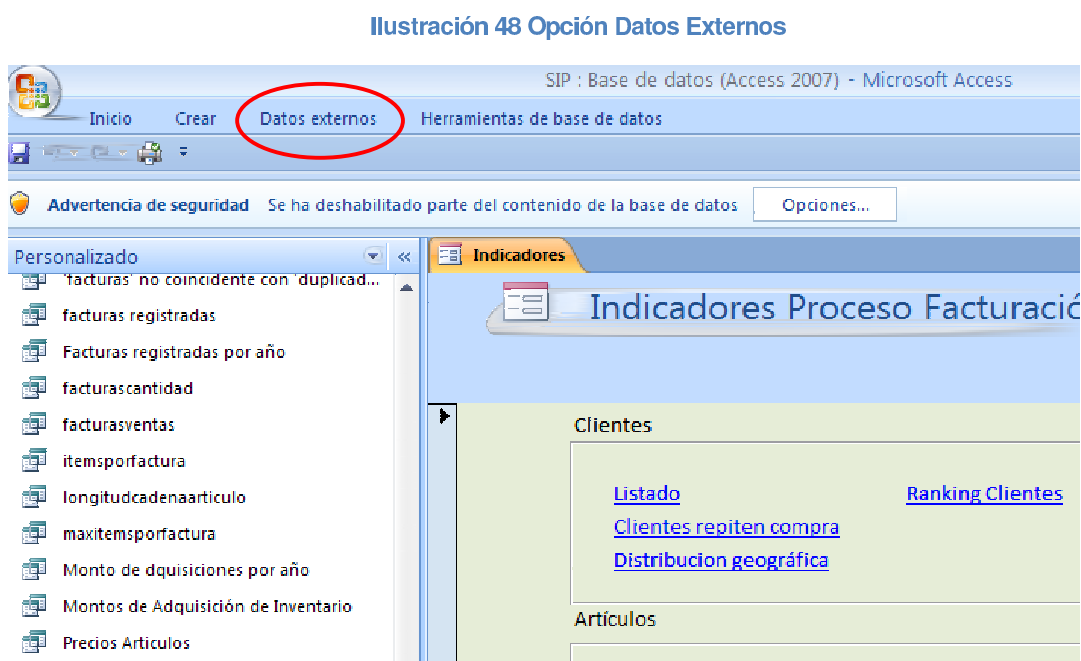
Elaboración: Autor

5.3 Definición de procedimientos de soporte

El presente modelo informacional es alimentado desde el sistema transaccional, por lo que es necesario definir el proceso de actualización de la información, este prototipo utiliza las facilidades prestadas por la herramienta Access, la cual permite utilizar los elementos de importación previamente definidos en la sección

4.1 Implementación del Almacén de Datos para su actualización, para el efecto se procede de la siguiente manera:

En el menú principal se escoge la opción Datos externos Ilustración 48

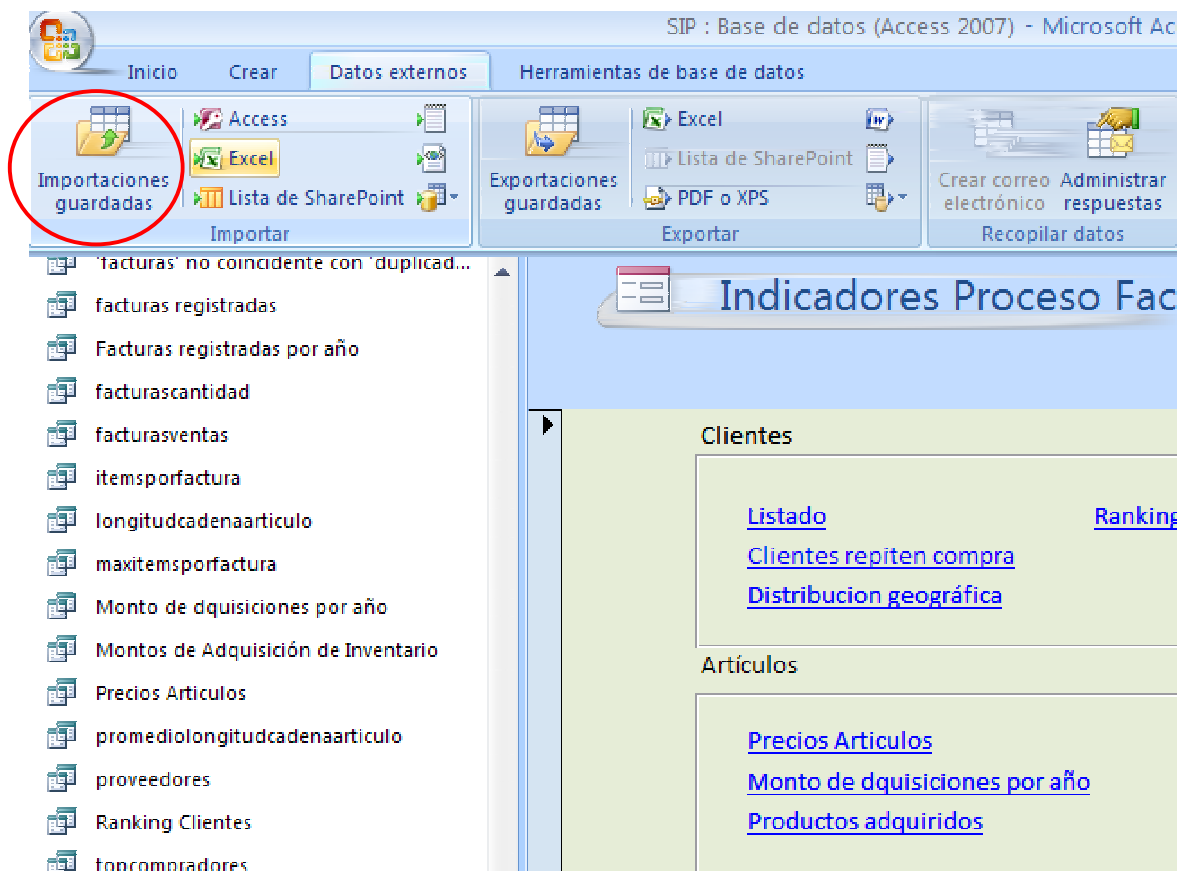


Fuente: Sistema Informacional

Elaboración: Autor

En la siguiente pantalla se escoge la opción importaciones guardadas como se muestra en la ilustración 49.

Ilustración 49 Importaciones Guardadas

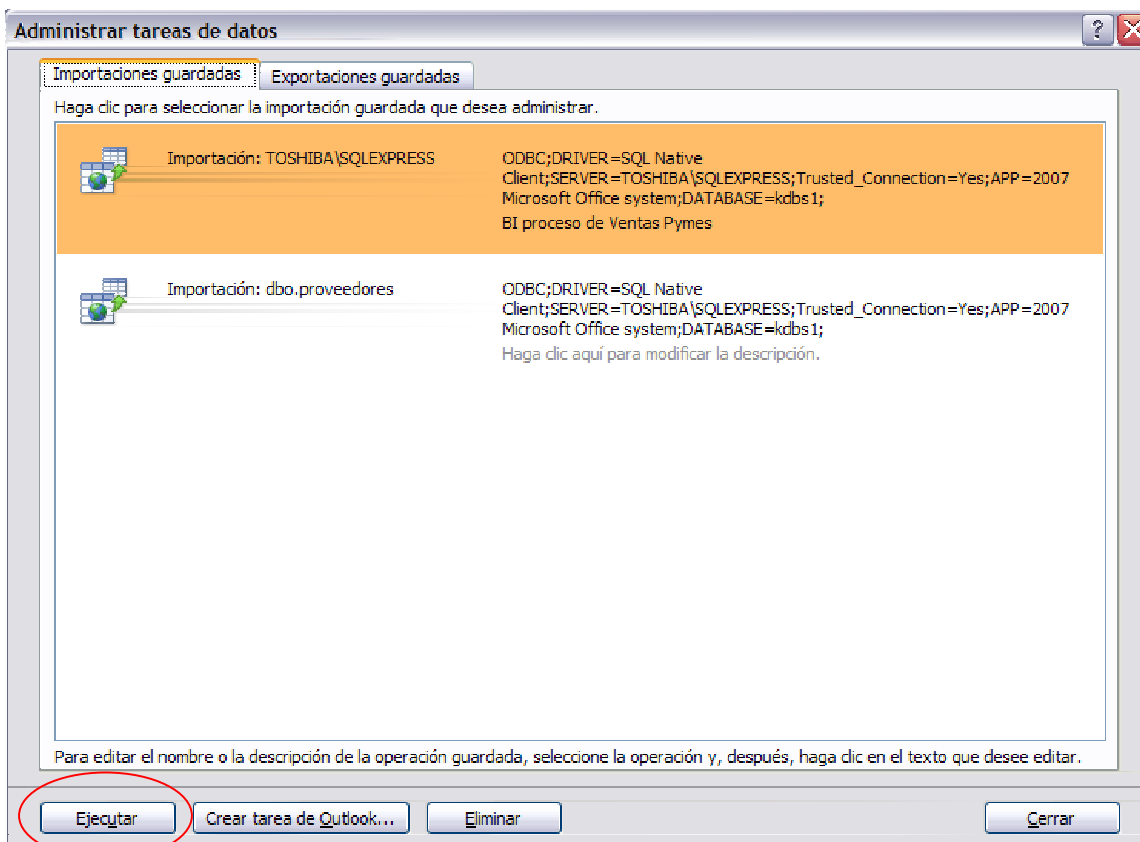


Fuente: Sistema Informacional

Elaboración: Autor

Y se procede con la actualización de la información con la opción ejecutar como se muestra en la ilustración 50

Ilustración 50 Ejecuta Importación

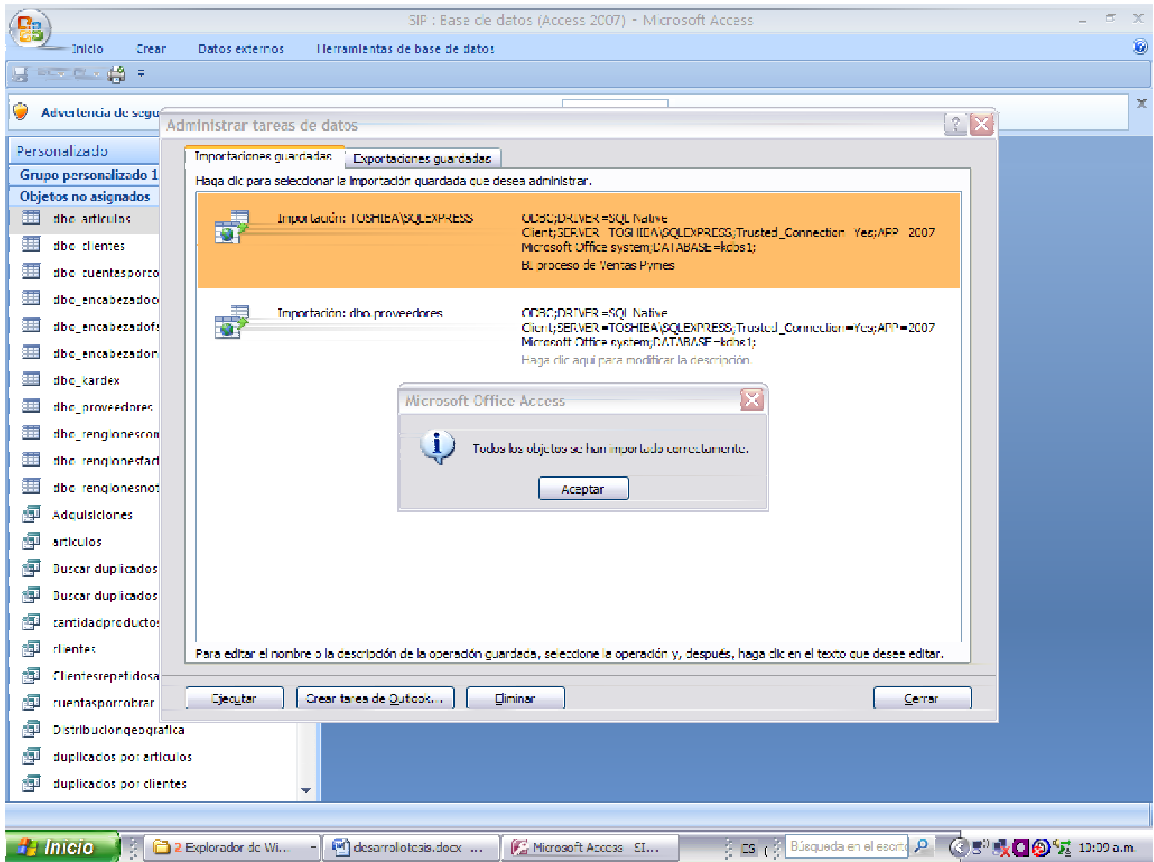


Fuente: Sistema Informacional

Elaboración: Autor

Concluida la actualización de la información se presenta el mensaje como se muestra en la ilustración 51, que indica que todos los objetos se importaron correctamente

Ilustración 51 Actualización de la información



Fuente: Sistema Informacional

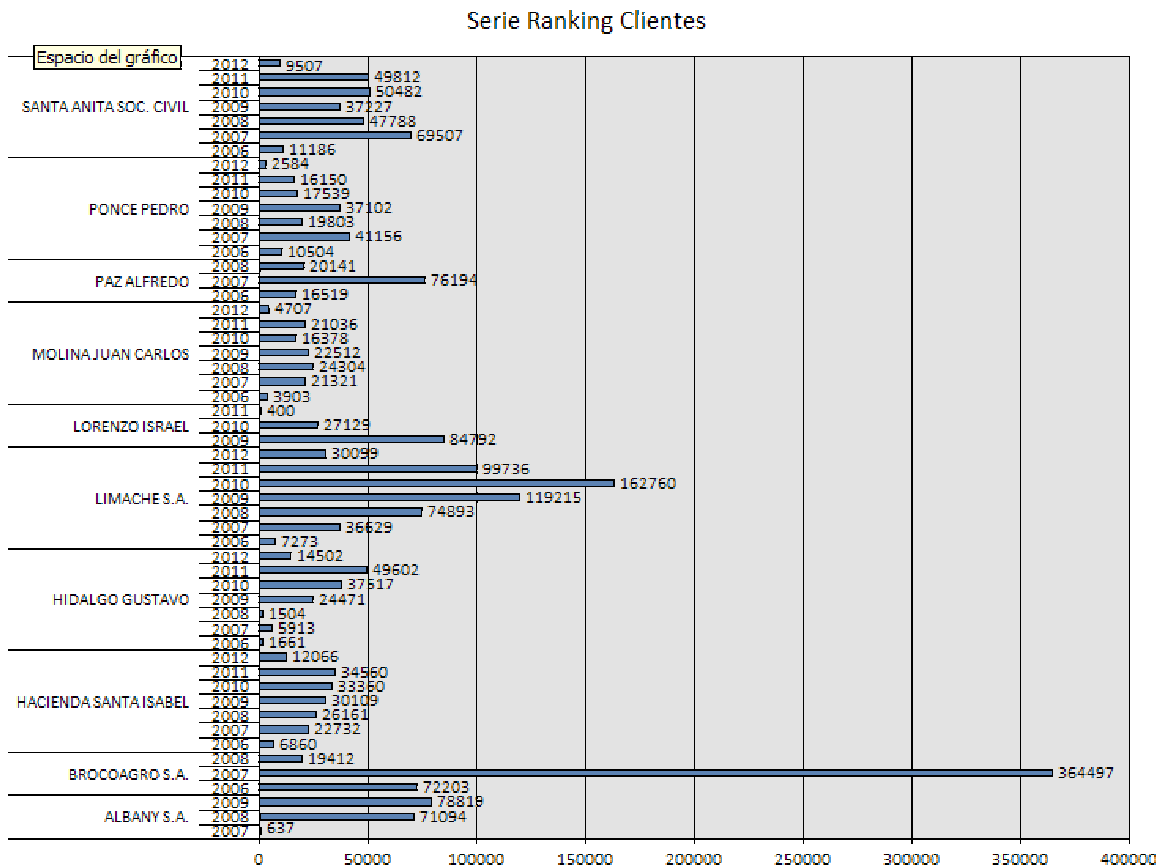
Elaboración: Autor

5.4 Monitoreo de Rendimiento a través de indicadores construidos

A fin de comenzar con un monitoreo de las dimensiones de clientes, artículos y ventas se incorpora al menú de los indicadores tres consultas que permiten realizar un seguimiento de su comportamiento en series por años, así tenemos la

consulta denominada Serie Top Clientes como se indica en el gráfico 15, en el cual se encuentra el Ranking de Clientes y su comportamiento de compras en los años que se posee información.

Gráfico 15 Serie Top Clientes



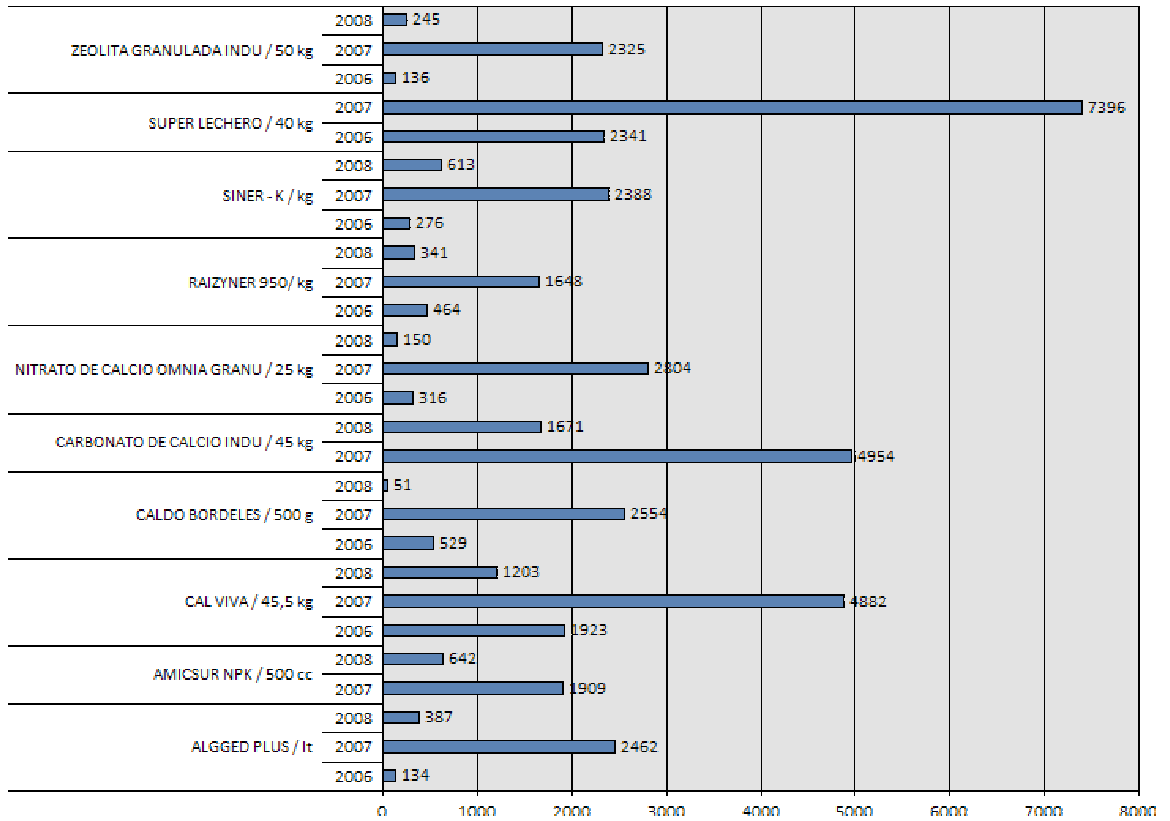
Fuente: Sistema Informacional

Elaboración: Autor

La consulta Serie Top de Productos adquiridos indica los productos más adquiridos y su comportamiento en el tiempo que se tiene información registrada como se indica en el gráfico 16.

Gráfico 16 Serie Top de Productos

Productos más Adquiridos y su comportamiento por año

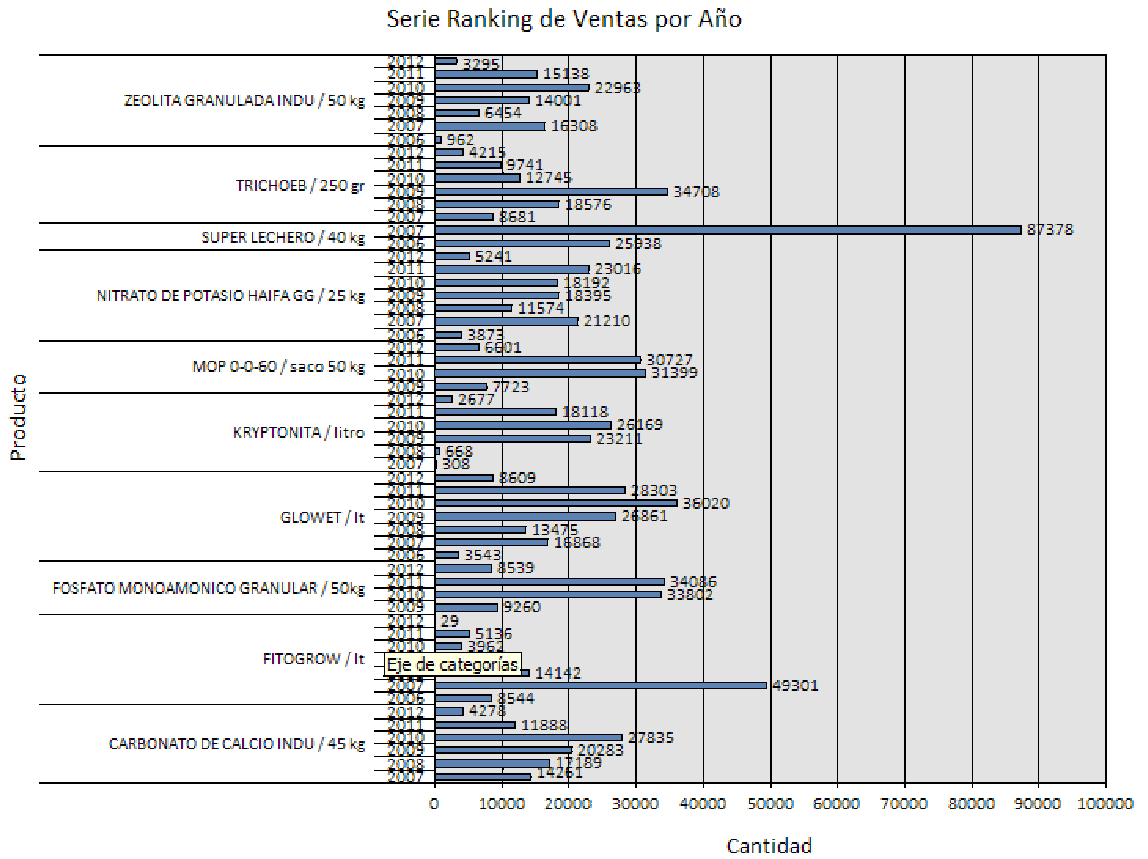


Fuente: Sistema Informacional

Elaboración: Autor

La consulta denominada serie top de ventas, presenta la información de los productos más vendidos en los años que se ha encontrado información como se indica en el gráfico 17.

Gráfico 17 Serie Top de Ventas



Fuente: Sistema Informacional

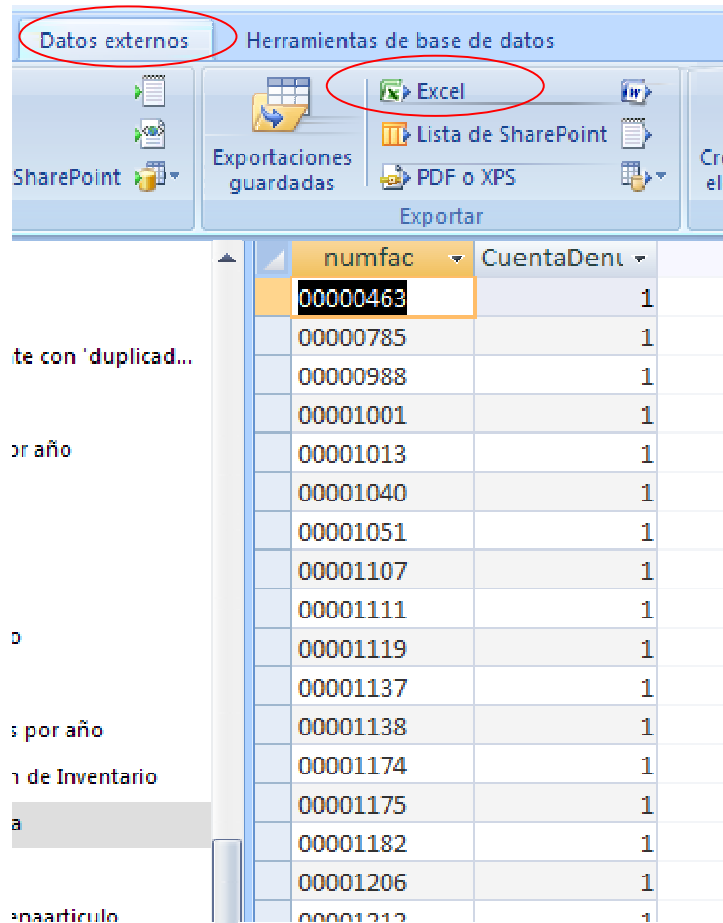
Elaboración: Autor

Exportación de Datos

Finalmente se muestra el procedimiento para exportar los datos del modelo informacional para presentarlos en una hoja de datos del tipo Excel, donde se realiza el análisis de la disminución de costos que deriva la utilización de un sistema automatizado de facturación.

Como se presenta en la ilustración 52, en la herramienta Access, en la pestaña Datos externos se escoge la opción Excel

Ilustración 52 Exportación de Datos

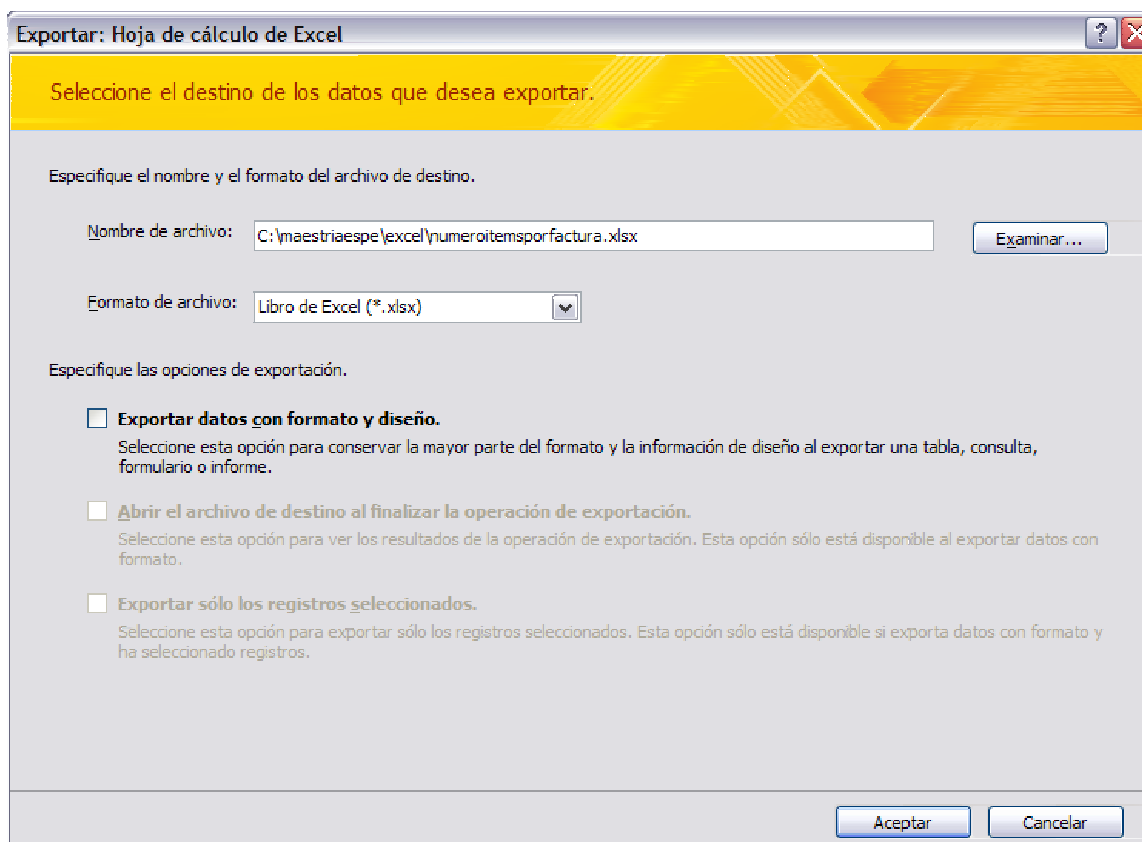


Fuente: Sistema Informacional

Elaboración: Autor

Escogida la opción se despliega los datos que identifican el destino donde se almacenarán los datos exportados como se muestra en la ilustración 53

Ilustración 53 Especificaciones del archivo de destino



Fuente: Sistema Informacional

Elaboración: Autor

Con los datos exportados como se muestra en la ilustración 54, se procede a realizar los cálculos.

Ilustración 54 Elementos exportados

	A	B	C
1	numfac	uentaDenumren	
2	00000463		1
3	00000785		1
4	00000988		1
5	00001001		1
6	00001013		1
7	00001040		1
8	00001051		1
9	00001107		1
10	00001111		1
11	00001119		1
12	00001137		1
13	00001138		1
14	00001174		1
15	00001175		1
16	00001182		1
17	00001206		1
18	00001212		1
19	00001215		1
20	00001235		1
21	00001238		1
22	00001253		1
23	00001945		1
24	00002175		1
25	00003402		1
26	00003555		1
	numeroitemsporfactura		

Fuente: Sistema Informacional

Elaboración: Autor

Se inicia calculando la frecuencia de repetición de ítems en cada factura como se muestra en la ilustración 55.

Ilustración 55 Cálculo de la Frecuencia de Ítems por Factura

={FRECUENCIA(B2:B18305,E4:E42)}				
C	D	E	F	G
		Num Renglon	por ítem	Frecuencia
		1		4521
		2		2902
		3		2164
		4		2396
		5		1635
		6		1246
		7		621
		8		604
		9		314
		10		305
		11		154
		12		163
		13		111
		14		107
		15		80
		16		96
		17		71
		18		82
		19		45
		20		70
		21		45
		22		63

Fuente: Sistema Informativo

Elaboración: Autor

Se establece la relación entre los procesos de facturación manual y la implementación de un proceso automatizado, para lo cual se toma como referencia la velocidad humana para la escritura de caracteres, expuesta en el

capítulo 4 .Construcción del Modelo Multidimensional, Tiempo de facturación, donde se establece de 100 letras por minuto, para efectos de este análisis se establece la velocidad de una impresora en 300 caracteres por minuto y un total de 50 caracteres por ítem de factura.

Como se puede apreciar en la Tabla 7, el Num Reglones por factura indica el número de ítems de cada factura.

La columna frecuencia nos indica el número de veces que se repite una factura con ese número de ítems ejemplo el primer reglón del archivo nos indica que existe 4521 facturas con un solo ítem.

La columna denominada Total de caracteres nos indica el total de caracteres esperados en base al número de ítems en cada factura, se estima que cada ítem requiere de 50 caracteres más treinta caracteres de datos de identificación de cada factura por una sola ocasión.

El tiempo estimado manual resulta de dividir el número de caracteres para la velocidad de escritura de una persona.

El tiempo estimado automático es el resultado de la velocidad de la impresora para el número de caracteres.

Diferencia es la columna que indica el resultado de restar el tiempo estimado automático menos el tiempo estimado manual.

El ahorro estimado es el resultado de la diferencia por la columna frecuencia, esta cantidad se encuentra en minutos gráfico 19.

Finalmente de la sumatoria del tiempo en minutos se convierte a meses, encontrando que el sistema automatizado de facturación aportaría en la disminución de un equivalente de 3.5 meses de trabajo en el periodo de cinco años analizados

Tabla 7 Resultados Obtenidos

Num Renglon por factura	Frecuencia	Total caracteres	Tiempo estimado manual	T.E.Automático	Diferencia	Ahorro Estimado
1	4521	80	0.8	0.27	0.53	2411.20
2	2902	130	1.3	0.43	0.87	2515.07
3	2164	180	1.8	0.60	1.20	2596.80
4	2396	230	2.3	0.77	1.53	3673.87
5	1635	280	2.8	0.93	1.87	3052.00
6	1246	330	3.3	1.10	2.20	2741.20
7	621	380	3.8	1.27	2.53	1573.20
8	604	430	4.3	1.43	2.87	1731.47
9	314	480	4.8	1.60	3.20	1004.80
10	305	530	5.3	1.77	3.53	1077.67
11	154	580	5.8	1.93	3.87	595.47
12	163	630	6.3	2.10	4.20	684.60
13	111	680	6.8	2.27	4.53	503.20
14	107	730	7.3	2.43	4.87	520.73
15	80	780	7.8	2.60	5.20	416.00
16	96	830	8.3	2.77	5.53	531.20
17	71	880	8.8	2.93	5.87	416.53
18	82	930	9.3	3.10	6.20	508.40
19	45	980	9.8	3.27	6.53	294.00
20	70	1030	10.3	3.43	6.87	480.67
21	45	1080	10.8	3.60	7.20	324.00
22	63	1130	11.3	3.77	7.53	474.60
23	45	1180	11.8	3.93	7.87	354.00
24	40	1230	12.3	4.10	8.20	328.00
25	55	1280	12.8	4.27	8.53	469.33
26	40	1330	13.3	4.43	8.87	354.67
27	36	1380	13.8	4.60	9.20	331.20
28	42	1430	14.3	4.77	9.53	400.40
29	25	1480	14.8	4.93	9.87	246.67
30	45	1530	15.3	5.10	10.20	459.00
31	21	1580	15.8	5.27	10.53	221.20
32	32	1630	16.3	5.43	10.87	347.73
33	30	1680	16.8	5.60	11.20	336.00
34	26	1730	17.3	5.77	11.53	299.87
35	8	1780	17.8	5.93	11.87	94.93
36	12	1830	18.3	6.10	12.20	146.40
37	0	1880	18.8	6.27	12.53	0.00
38	4	1930	19.3	6.43	12.87	51.47
39	0	1980	19.8	6.60	13.20	0.00
40	48	2030	20.3	6.77	13.53	649.60
						33217.13
						3.460116

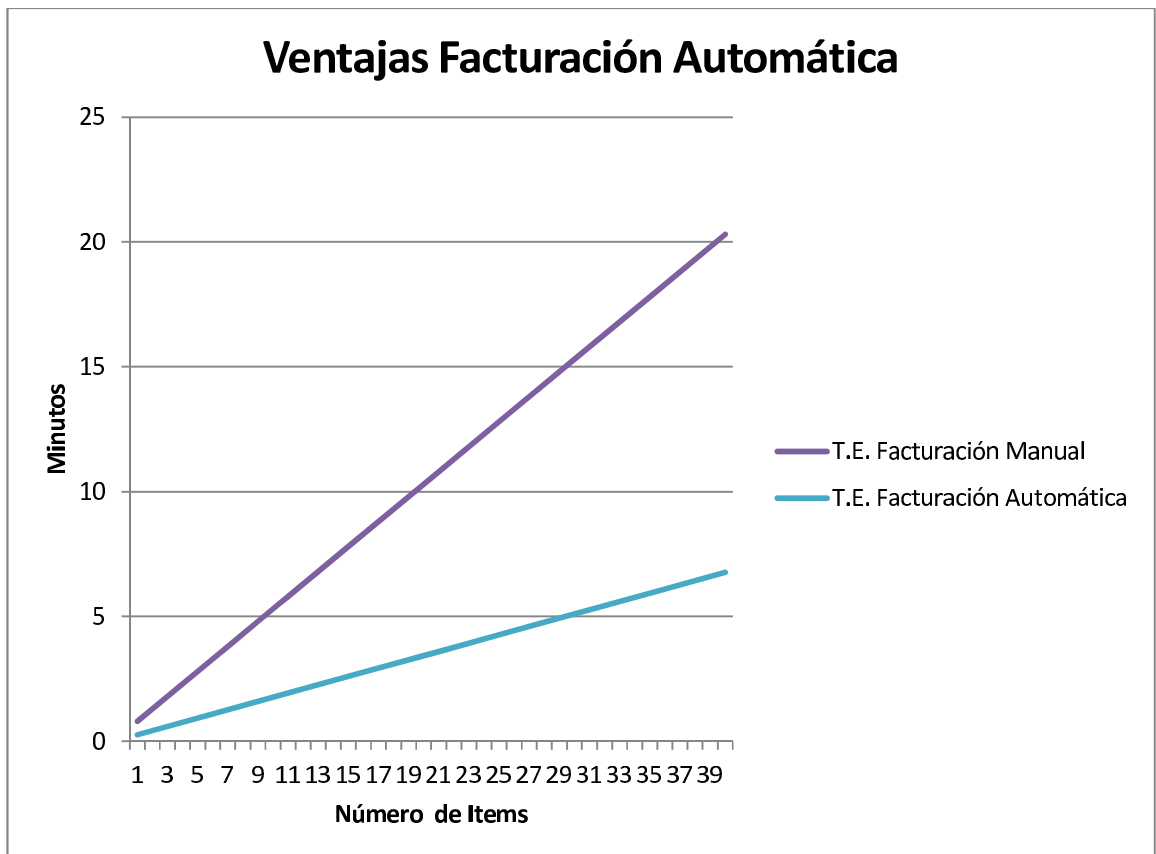
Fuente: Sistema Informacional

Elaboración: Autor

En el mercado se puede encontrar productos de puntos de venta que realizan procesos de facturación automática de buena calidad y con el acompañamiento

técnico necesario por un equivalente 1,5 o 2 salarios mínimos, lo que convierte a este estudio en un proyecto financiado.

Gráfico 18 Ventajas Facturación Automática



6. Capítulo VI: Conclusiones y Recomendaciones

6.1 Conclusiones

Realizado el respectivo análisis se llega a las siguientes conclusiones:

- 1.- La investigación realizada permitió establecer los parámetros sobre los cuales se desarrolla una herramienta orientada a la inteligencia de negocios para pymes que se encuentran en el sector de comercializar productos al por menor..
- 2.- El punto de partida para el desarrollo de un prototipo de BI, es una empresa de grado uno en la teoría de crecimiento informático de Nolan, que posea una estructura funcional y que su nivel directivo tenga la necesidad de apoyarse en la información registrada para encontrar conocimientos que le permitan tomar decisiones en base a información de sustento.
- 3.- La implementación del prototipo inserta cambios en el rol de las personas que reciben los resultados provenientes de los sistemas de información, consiguiendo el amplio aprovechamiento de los sistemas de información y la tecnología para sus fines operacionales y de estrategia.

4.- La arquitectura del sistema propuesto se la define en tres niveles Fuente de Datos, Almacén de Datos, Visualización.

Se orienta principalmente a proporcionar información al nivel directivo que permita tener un conocimiento detallado de lo que sucede en la empresa sin disminuir la velocidad de rendimiento del sistema transaccional.

5.- Utilizando herramientas de ofimática se logro la integración de la información almacenada desde años anteriores a muy bajo costo.

6.- Se estableció un modelo para tres dimensiones de análisis, clientes, artículos y ventas, lo que permite visualizar el problema de facturación desde los tres aspectos.

7.- Se implemento una comparación por años para cada una de las dimensiones con los elementos más representativos, lo que permite realizar una evaluación de cada indicador en una serie de tiempo.

8.- Se demostró la ventaja de contar con un sistema de facturación automático.

Con el enunciado de las conclusiones de la uno a la tres se cumple con el objetivo principal del estudio que se refiere a la creación de una herramienta que permita tomar decisiones al nivel gerencial.

En la sección 2.3 Rol de las Pymes en la Economía Nacional, se presenta la estadística, que indica que más del 90% de pymes poseen un sistema administrativo informático.

En las conclusiones cuatro, cinco y seis se indica los temas de integración de la información y la presentación de un modelo multidimensional, con lo que se da por cumplido en el desarrollo del tema de investigación tanto el objetivo general como los objetivos específicos.

6.2 Recomendaciones

1.- La estructura operativa de datos, presenta un modelo bastante complejo, lo que en muchos casos da como resultado tablas sin información, es necesario que empresas pequeñas optimicen sus recursos al máximo, solicitando a sus proveedores modelos de datos acorde a su realidad y tamaño.

2.-Nuevos desarrollos o implementaciones de software para el área administrativa deberán incluir indicadores que deben ser calculados de forma interactiva que se alineen a los objetivos del negocio.

3.- Es necesario crear un mayor nivel de responsabilidad frente al ingreso o captura de la información, se debe tomar en cuenta que una información mal ingresada o mal registrada repercute en la información de tipo gerencial

4.- La falta de calidad en el ingreso de información, refleja una baja calidad en las tareas operativas de captura, se debe concientizar en este nivel la importancia de su actividad.

5.- Es necesario aumentar la confianza de tomar decisiones en base a estadísticas de los datos almacenados, esto se conseguirá asegurando la calidad de la

información de ingreso e implementando cambios oportunos que permitan apreciar la mejora administrativa reflejada en un mejor ambiente laboral en la empresa.

La principal tarea a realizar es la implementación de este prototipo al área de producción donde se deberá realizar una evaluación del desempeño y utilización por parte del nivel directivo de una empresa.

6.3 Bibliografía

Bibliografía

¿Por Que Bussiness Intelligence? (s.f.). *sinnexus.com*. Recuperado el 28 de 04 de 2012, de www.sinnexus.com

BI, aliado de la dirección comercial II. (s.f.). *libeti.com*. Recuperado el 12 de 05 de 2012, de www.libeti.com

Cano, Josep Luis. (2011). *Business Intelligence: Competir con Información*. Madrid.

Económica, Ministerio de Coordinación de la Política. (3 de 20012). *mcpe*. Obtenido de www.mcpe.gob.ec

Ibermatica. (25 de Febrero de 2012). *www.ibermatica.com*. Obtenido de www.ibermatica.com

- Ing, M. M. (2012). Data Warehousing básico con Pentaho . En I. M. Murillo. Quito: CEC-EPN.
- No Sql para mi solución BI. (s.f.). *technologyevaluation.com*. (N. S. bi, Ed.)
Recuperado el 4 de 05 de 2012, de www.technologyevaluation.com
- Ortega Vivanco, Maira;. (2011). *Impacto de las TICS el el desempeño de las Pymes en el Ecuador*. Loja: UTPL.
- Robles Alvares de Sotomayor, Alfredo. (1956). *Empresa*. Barcelona: Enciclopedia Jurídica.
- Saludable, La Pyme. (12 de 05 de 2012). *Ideasparapymes*. Recuperado el 12 de 05 de 2012, de www.ideasparapymes.com
- Sofia, Vallejos J. (2006). Minería de Datos. En V. Sofia, *Minería de Datos* (pág. 38). Corrientes: Argentina.
- SRI. (s.f.). *PYMES*. Recuperado el 12 de Marzo de 2012, de <http://www.sri.gob.ec/web/10138/32@public>
- Tendencias 2012-2012 de la Inteligencia de Negocios. (s.f.). *bligoo.com*.
Recuperado el 23 de 04 de 2012, de www.bligoo.com
- Vargas Palacios, Lorena De los Angeles. (2009). *Estudio de Factibilidad para la implementación de una empresa de Asesoría Financiera y organizacional para las Pymes en la ciudad de Quito*. Quito: EPN.
- www.b-eye-network.com*. (agosto de 2006). Obtenido de <http://www.b-eye-network.com>

6.4 Glosario de Términos

Término	Descripción
Internet	Internet es un conjunto descentralizado de redes de comunicación interconectadas que utilizan la familia de protocolos TCP/IP
Intranet	Una intranet es una red de ordenadores privados que utiliza tecnología Internet para compartir dentro de una organización parte de sus sistemas de información y sistemas operacionales
Extranet	Una extranet es una red privada que utiliza protocolos de Internet, protocolos de comunicación y probablemente infraestructura pública de comunicación para compartir de forma segura parte de la información u operación propia de una organización con proveedores, compradores, socios, clientes o cualquier otro negocio u organización
BI	Se denomina inteligencia empresarial, inteligencia de negocios o BI (del inglés <i>business intelligence</i>) al conjunto de estrategias y herramientas enfocadas a la administración y creación de conocimiento mediante el análisis de datos existentes en una organización o empresa
CAPIG	Cámara de la Pequeña Industria de Guayas
Back End	back-end es la parte que procesa la entrada desde el front-end
Front End	En diseño de software el front-end es la parte del software que interactúa con el o los usuarios
DWH	Datawarehouse Bodega de Datos
Data Mart	Un Data mart es una versión especial de <u>almacén de datos</u> (data warehouse)
ODS	Operational Data Store
OLAP	On Line Analytical Processing
DBMS	Sistema de Administración de Base de Datos
Excel	Hoja de Datos de MS Office
Acces	Base de Datos MS Office
DMQ	Distrito Metropolitano de Quito

HW	Hardware
INEC	Instituto Nacional de Estadísticas y Censos
Pyme	Pequeña y Mediana empresa
SRI	Servicio de Rentas Internas
TI	Tecnología de la Información
TICs	Tecnologías de la Información y Comunicaciones
