

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL



Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación

“DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN UNA SOLUCIÓN DE INTELIGENCIA DE
NEGOCIOS PARA EL ÁREA DE INVENTARIOS Y VENTAS DE UNA
EMPRESA DE RETAIL”

TRABAJO DE TITULACIÓN

PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

MAGISTER EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN GERENCIAL

Presentado por:

JONATHAN ALBERTO CALLE ZÚÑIGA

MIGUEL ANÍBAL CALLE ZÚÑIGA

GUAYAQUIL – ECUADOR

2018

AGRADECIMIENTO

A Dios y a mi familia, por su comprensión y estímulo constante, además de su apoyo incondicional a lo largo de mis estudios.

A mis padres por haberme forjado como la persona que soy, muchos de mis logros se los debo a ustedes, me formaron con reglas y con libertades, pero al final del día, me motivaron constantemente para alcanzar mis anhelos.

Jonathan Alberto Calle Zúñiga

A Dios, a mi familia y padres quienes me ha ayudado incansablemente en cada paso que doy, dando ánimos y fuerzas para cumplir todos los objetivos propuestos para el desarrollo personal y profesional.

Miguel Aníbal Calle Zúñiga

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi familia y a mis padres como agradecimiento a ese apoyo constante e incondicional a lo largo de este caminar educativo, además a todas aquellas personas cercanas que me apoyaron durante todo este proceso de desarrollo del mismo, gracias por toda su ayuda.

Jonathan Alberto Calle Zúñiga

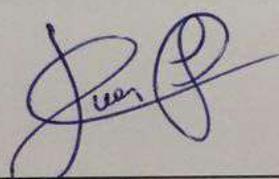
A Dios por sus abundantes bendiciones, a mis padres por el acompañamiento constante y a mi familia por el apoyo incondicional en este caminar.

Miguel Aníbal Calle Zúñiga

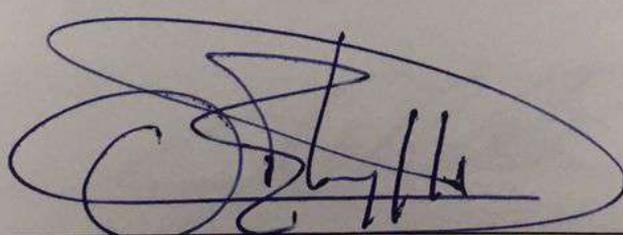
TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN



Ing. Lenin Eduardo Freire C., MSIG.
DIRECTOR MSIG



Ing. Juan Carlos García P., MSIG.
DIRECTOR DEL PROYECTO DE GRADUACIÓN

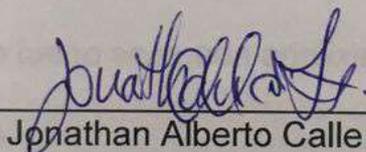


Ing. Omar Rodolfo Maldonado D., MSIG.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

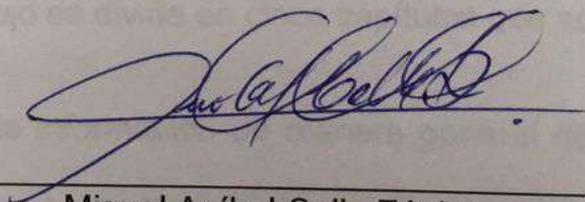
DECLARACIÓN EXPRESA

"La responsabilidad del contenido de este Trabajo de Titulación, nos corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la Escuela Superior Politécnica del Litoral".

(Reglamento de exámenes y títulos profesionales de la ESPOL)



Jonathan Alberto Calle Zúñiga



Miguel Aníbal Calle Zúñiga

RESUMEN

El trabajo que se presenta a continuación consiste en la implementación de Inteligencia de Negocios para que ayude a la toma de decisiones estratégicas de la empresa Retail que se dedica a la venta al por mayor y menor de materiales eléctricos y de construcción en la ciudad de Guayaquil, la cual importa y distribuye reconocidas marcas nacionales e internacionales.

El objetivo del desarrollo de este trabajo es Diseñar e implementar una solución de inteligencia de negocios para el área de inventarios y ventas, de manera que se pueda establecer un marco teórico para dar entendimiento a la metodología de inteligencia de negocios, paso seguido implementar la solución propuesta para luego se pueda analizar la información para dar ayuda a la toma de decisiones.

El desarrollo del trabajo se divide en cinco capítulos que son:

El capítulo 1 presenta información de manera general de la situación de la empresa a ser tratada en este trabajo, damos a conocer la problemática por la cual está pasando la empresa Retail y además se propone una solución basada en inteligencia de negocios en base a las necesidades de la misma.

El capítulo 2 detalla el Marco Teórico en donde se explican las bases conceptuales para el entendimiento y el desarrollo que será la base para la

implementación de indicadores y reportes para los departamentos de Inventarios y Ventas.

El capítulo 3 tiene como objetivo levantar información de la situación actual de los departamentos de Inventarios y Ventas de la empresa Retail de la ciudad de Guayaquil, así mismo, se definirán los requerimientos, se identificarán los actores y sus responsabilidades, y los legados que deberán contemplarse en la solución de BI.

En el capítulo 4 se considera el análisis de requerimientos realizados en el capítulo anterior para diseñar la solución que se adapte a la realidad de la empresa. Se definirá el diseño de índices y reportes, diseño y arquitectura de la solución, el almacén de datos, los datamarts. Así mismo, se modelarán las tablas, se diseñarán los ETL y los diferentes reportes para el usuario final.

En el capítulo 5 se describen los pasos que se seguirán para la implementación del proyecto de inteligencia de negocios para la empresa Retail de la ciudad de Guayaquil.

En el capítulo 6 finalmente se detalla el análisis de los resultados después de la implementación de la solución de inteligencia de negocios, además de citar las conclusiones y recomendaciones del caso.

ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTO	ii
DEDICATORIA	iv
TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN	vi
DECLARACIÓN EXPRESA	vii
RESUMEN	viii
ÍNDICE GENERAL.....	x
ÍNDICE DE TABLAS	xvi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xviii
ABREVIATURAS	xxiii
INTRODUCCIÓN	xxiv
CAPÍTULO 1	1
GENERALIDADES	1
1.1. Antecedentes.....	1
1.2. Descripción del problema	2
1.3. Solución propuesta	4
1.4. Objetivo General.....	6
1.5. Objetivos Específicos.....	6

1.6. Alcance	6
1.7. Metodología	9
CAPÍTULO 2.....	11
MARCO TEÓRICO	11
2.1. Inteligencia de negocios	11
2.2. Componentes de la tecnología de inteligencia de negocios	13
2.2.1. Fuentes de Datos	13
2.2.2. Almacén de Datos	13
2.3. Técnicas de Modelamientos	15
2.3.1. Modelo Estrella.....	15
2.3.2. Modelo Copo de Nieve.....	16
2.3.3. Modelo Constelación.....	17
2.4. ETL: Extracción, transformación y carga	18
2.5. Datamarts	21
2.6. Modelos Multidimensionales (Cubos)	22
2.6.1. Sistemas ROLAP	27
2.6.2. Sistemas MOLAP	28
2.6.3. Sistemas HOLAP	28
2.7. Arquitectura Business Intelligence.....	29

2.8. Métodos de Visualización	31
2.9. SAP Business One	33
2.10. Microsoft SQL Server	34
2.11. Microsoft SSIS (SQL Server Integration Services)	34
2.12. Power BI	35
CAPÍTULO 3.....	37
ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL Y DEFINICIÓN DE REQUERIMIENTOS	37
3.1. Situación Actual	38
3.2. Levantamiento de la información	42
3.3. Identificación de actores y responsabilidades.....	45
3.4. Definición de requerimientos	47
3.4.1. Requerimientos de ventas.....	47
3.4.2. Requerimientos de Inventarios.....	48
3.5. Identificación de fuentes de información.....	49
3.6. Elaboración del cronograma de actividades	54
CAPÍTULO 4.....	58
DISEÑO DE LA SOLUCIÓN DE INTELIGENCIA DE NEGOCIO.....	58
4.1. Diseño de índices.	59

4.1.1.	Índice de cumplimiento de presupuesto de Venta.....	59
4.1.2.	Índice de ticket y unidades promedio	60
4.1.3.	Índice de margen de ventas	62
4.1.4.	Índice de rotación de mercadería	63
4.1.5.	Índice de duración de inventarios.....	64
4.1.6.	Índice de vejez del inventario	66
4.2.	Diseño de reportes	68
4.2.1.	Reportes de Ventas.....	69
4.2.2.	Reportes de Inventario	70
4.3.	Diseño y Arquitectura de la solución.....	72
4.4.	Diseño del Almacén de Datos.....	74
4.5.	Diseño de ETL	74
4.6.	Definición de las dimensiones y medidas	77
4.7.	Diseño del modelo dimensional	79
4.7.1.	Diseño Cubo Ventas	79
4.7.2.	Diseño Datamart Inventarios.....	80
4.8.	Diseño de pruebas.....	81
4.8.1.	Funcionalidad	82
4.8.2.	Rendimiento	82

CAPÍTULO 5.....	84
IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN DE INTELIGENCIA DE NEGOCIO	84
5.1. Implementación de la arquitectura de la solución.....	84
5.2. Implementación del almacén de datos y datamarts.....	86
5.3. Implementación de ETLs.....	91
5.4. Implementación de Datamarts.....	104
5.4.1. Implementación: Datamart de Ventas.....	105
5.4.2. Implementación: Datamart de Inventarios.....	107
5.5. Implementación de índices.....	108
5.6. Implementación de reportes.....	115
5.7. Publicación de reportes e índices.....	121
5.8. Pruebas.....	124
5.8.1. Prueba Unitarias.....	125
5.8.2. Pruebas con áreas objetivo.....	127
5.8.3. Revisión de informes con áreas objetivo.....	128
5.9. Despliegue de la solución.....	130
5.10. Capacitación del usuario para el uso de la herramienta.....	131
CAPÍTULO 6.....	133
ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	133

6.1. Beneficios de la Inteligencia de Negocios para la empresa Retail.	133
6.2. Beneficios de la herramienta Power BI	136
6.3. Riesgos	138
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	140
BIBLIOGRAFÍA	142
ANEXOS	145

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Actores y responsabilidades	45
Tabla 2: Requerimientos ventas - Índices	47
Tabla 3: Requerimientos ventas - Reportes.....	47
Tabla 4: Requerimientos de inventarios - Índices	48
Tabla 5: Requerimientos de inventarios - Reportes	48
Tabla 6: Cronograma de actividades	54
Tabla 7: Índice – Cumplimiento de Presupuesto.....	60
Tabla 8: Índice – Tickets y Unidades Promedio	61
Tabla 9: Índice - Margen de Ventas	63
Tabla 10: Índice - Rotación de mercadería	64
Tabla 11: Índice - Duración de Inventarios	66
Tabla 12: Índice - Vejez del Inventario.....	67
Tabla 13: Reportes de Ventas	69
Tabla 14: Reportes de Inventario.....	71
Tabla 15: Característica de máquina virtual.....	72
Tabla 16: Entidades principales del origen de datos.....	75
Tabla 17: Entidades secundarias del origen de datos	76
Tabla 18: Dimensiones Compartidas	77
Tabla 19: Dimensiones Propias	78
Tabla 20: Tablas de Hechos	78
Tabla 21: Medidas	79

Tabla 22: Pruebas - Funcionalidad	82
Tabla 23: Pruebas - Rendimiento	83
Tabla 24: Herramientas de SSIS	94
Tabla 25: Gráficos y colores de niveles de medición.....	109
Tabla 26: Clasificación de resultados de pruebas.....	124
Tabla 27: Resultados de casos de usos	128
Tabla 28: Tiempos optimizados en generación de reportes	134
Tabla 29: Reportes customizados.....	135
Tabla 30: Riesgos	138

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1: Modelo Estrella.	16
Figura 2.2: Modelo Copo de Nieve.	17
Figura 2.3: Modelo Constelación	18
Figura 2.4: Componentes de inteligencia de negocios. [7]	19
Figura 2.5: Cubo Unidades Vendidas 1 [7]	24
Figura 2.6: Cubo Unidades Vendidas 2 [7]	25
Figura 2.7: Cubo Unidades Vendidas 3 [7]	26
Figura 2.8: Cubo Unidades Vendidas 4 [7]	26
Figura 2.9: Cubo Unidades Vendidas 5 [7]	27
Figura 2.10: Arquitectura BI de Kimball	30
Figura 2.11: Navegación por un cubo de datos mediante roll-up y drill-down [10].	32
Figura 2.12: Navegación por un cubo de datos mediante slice-dice [10].	33
Figura 2.13: Funcionalidades de SAP Business One [15]	33
Figura 2.14: Power BI [18]	36
Figura 3.1: Organigrama de la empresa	38
Figura 3.2: Mapa de procesos	40
Figura 3.3: Proceso de negocio Ventas	44
Figura 3.4: Proceso de Negocio Inventarios	45
Figura 3.5: Fuente de información: Socio de negocio.	50
Figura 3.6: Fuente de información: Producto	50

Figura 3.7: Fuente de información: Vendedor.....	51
Figura 3.8: Fuente de información: Grupo de Artículos	51
Figura 3.9: Fuente de información: Fabricante	52
Figura 3.10: Fuente de información: Usuario.....	52
Figura 3.11: Fuente de información: Bodega	53
Figura 3.12: Fuente de información: Ventas.....	53
Figura 3.13: Fuente de información: Inventario	54
Figura 4.1: Arquitectura física y virtual de la solución.....	73
Figura 4.2: Arquitectura lógica de la solución	73
Figura 4.3: Modelo dimensional Ventas.....	80
Figura 4.4: Modelo Dimensional Inventarios.....	81
Figura 5.1: Especificaciones de hardware	85
Figura 5.2: Especificaciones de Software	85
Figura 5.3: Creación del DW.....	86
Figura 5.4: Vista diseño de tabla: Dim_Bodega.....	87
Figura 5.5: Vista diseño de tabla: Dim_FormaPago.....	87
Figura 5.6: Vista diseño de tabla: Dim_Producto	88
Figura 5.7: Vista diseño de tabla: Dim_Tiempo	88
Figura 5.8: Vista diseño de tabla: Dim_TipoMovimiento	89
Figura 5.9: Vista diseño de tabla: Dim_Usuario	89
Figura 5.10: Vista diseño de tabla: Dim_Vendedor.....	89
Figura 5.11: Vista diseño de tabla: Hch_Inventario.....	90

Figura 5.12: Vista diseño de tabla: Hch_Ventas	91
Figura 5.13: Creación de proyecto de Integración de Servicios.....	92
Figura 5.14: Creación de nuevo paquete SSIS.....	93
Figura 5.15: Explorador de soluciones.....	93
Figura 5.16: Cuadro de herramientas de SSIS	94
Figura 5.17: Ventana de diseño de paquete	95
Figura 5.18: Flujo de control - Paquete Dimensiones	97
Figura 5.19: Flujo de control - Paquete Hechos.....	97
Figura 5.20: ETL - Flujo de Datos	98
Figura 5.21: ETL - Origen de Datos	99
Figura 5.22: ETL - Destino de datos	100
Figura 5.23: ETL - Destino de datos - Asignaciones.....	100
Figura 5.24: Dimensión Tiempo: Creación de proyecto	101
Figura 5.25: Dimensión Tiempo - Definir periodos.....	102
Figura 5.26: Dimensión Tiempo - Seleccionar calendario.....	102
Figura 5.27: Trabajo de ejecución ETL	103
Figura 5.28: Trabajo de ejecución ETL - Pasos	103
Figura 5.29: Trabajo de ejecución ETL – Programación.....	104
Figura 5.30: Datamart Ventas - Obtener datos	105
Figura 5.31: Datamart Ventas - Selección DB	105
Figura 5.32: Datamart Ventas - Selección de tablas.....	106
Figura 5.33: Datamart Ventas - Crear Relación.....	106

Figura 5.34: Datamart Ventas - Modelo Dimensional	107
Figura 5.35: Datamart Inventario - Modelo Dimensional.....	108
Figura 5.36: Índice de cumplimiento de ventas.....	110
Figura 5.37: Índice de tickets y unidades promedio	111
Figura 5.38: Índice de margen de ventas.....	112
Figura 5.39: Índice de rotación de mercadería	113
Figura 5.40: Índice de duración de inventarios	114
Figura 5.41: Índice de vejez del inventario.....	114
Figura 5.42: Reporte de Ventas por Cliente.....	116
Figura 5.43: Reporte de Ventas por Producto	117
Figura 5.44: Reporte de Histórico de Ventas	118
Figura 5.45: Reporte de Stock de Inventarios.....	119
Figura 5.46: Reporte de Histórico de Inventario	120
Figura 5.47: Reporte de Auditoria de Stock	120
Figura 5.48: Portal Web - Power BI	121
Figura 5.49: Carga de reportes	122
Figura 5.50: Sitio Web con reportes cargados	122
Figura 5.51: Prueba funcional de reporte.....	123
Figura 5.52: Repositorios para informes e índices.....	124
Figura 5.53: Carga de datos dimensionales	125
Figura 5.54: Validación de datos dimensionales.....	126
Figura 5.55: Carga de datos de Hechos	126

Figura 5.56: Validación de datos de Hechos	127
Figura 5.57: Asignación de permisos - Ventas.....	129
Figura 5.58: Asignación de permisos - Inventarios	129
Figura 5.59: Cambio de origen de datos.....	130

ABREVIATURAS

BI: Business Intelligent, Inteligencia de negocios.

BO: Business One.

DW: Data Warehouse, Almacén de datos.

ETL: Extracción, transformación y carga.

INTRODUCCIÓN

La incesante evolución de la tecnología de la información y la comunicación a nivel de servicios, redes, softwares y dispositivos han sido un pilar importante y fundamental en el cual se basa la sociedad en su todo, llamada sociedad de la información. La información tiene una gran importancia para cualquier ámbito, su disponibilidad, integralidad y confiabilidad son los factores claves que impulsan el desarrollo de las personas tanto de manera individual como colectiva dentro de un entorno, y que se integran a un sistema de información interconectado y complementario.

El sector empresarial no escapa a esta realidad, siendo el sector que de manera principal aprovecha, revaloriza y rentabiliza el uso de la información, y que además considera un gran soporte para la toma de decisiones. Por tanto, el uso de la información llega a convertirse en una ventaja competitiva en el mercado; sin embargo, el gran volumen de información que se puede llegar a generar es muy difícil de procesarla de manera convencional, es allí donde el uso de la tecnología y sus herramientas dan soporte y hacen que su interpretación sea posible.

Por ese motivo es que la tecnología nos ofrece un sin número de herramientas para procesar el gran volumen de datos que se genera en la operación diaria de una empresa, estas herramientas hacen énfasis en la lectura e interpretación de los datos para que se conviertan en información valiosa para

la toma de decisiones y es allí donde la Inteligencia de Negocios nace como metodología para brindar un conjunto de datos que a través de alguna aplicación de estrategias de organización y lectura de datos, permitan ser herramientas que soporten de manera transversal al negocio en su toma de decisiones. La Inteligencia de Negocios para el año 2010 consiguió convertirse en la principal tendencia tecnológica de las empresas, se convirtió así en una herramienta que permite tener una visión más clara y sobre todo fundamental del funcionamiento y de los resultados del negocio.

La empresa Retail de venta de materiales eléctricos y de construcción en la ciudad de Guayaquil, es una empresa con más de 25 años de operación y presencia en el sector ferretero y que entiende la necesidad de que, si quiere posicionarse de una mejor manera en el mercado local y además con miras a lo nacional, tiene necesidad de aplicar inteligencia de negocios como herramienta de soporte para la toma de decisiones. En sus últimos dos años se ha visto un crecimiento tanto en cartera de clientes como en infraestructura física, pasando incluso por la apertura del abanico de opciones en cuanto a productos a ofertar se refiere, todo esto gracias a inversiones que se van realizando. Esto ocasiona que los datos se vayan generando con mayor rapidez y flujo, acumulando datos que crean un gran almacén y usando una sola parte de los mismos a través de su único sistema que posee actualmente, básicamente reportes estandarizados que muestran datos mínimos, tabulados

y no estructurales, que no brindan un valor y complican al momento de tomar una decisión basada en estos.

Los reportes o informes que proporciona el actual sistema informático no ayudan o dan una visión clara y sencilla de la situación de la empresa, o en su defecto, no es información consolidada o resumida de tal manera que el corporativo o el directorio pueda tener clara la situación actual llegando a utilizar herramientas terceras como hojas de cálculo, donde se realizan diferentes tipos de tratamientos manuales y que por consiguiente puede provocar un error humano en el procesamiento manual de los datos.

El presente trabajo de titulación propone como solución la implementación de la inteligencia de negocios como herramienta tecnológica que facilite la toma de decisiones de la empresa Retail de la ciudad de Guayaquil, el cual consiste en la creación de extractores de datos hacia su sistema actual, procesamiento y limpiado de la información obtenida, presentación de los datos ya procesados y mostrados como información procesada lista para su análisis. Los departamentos en que se van a implementar en esta solución, son los de Ventas e Inventarios, ya que estos son el corazón de la empresa en cuanto que los productos y las ventas dan el flujo de dinero necesario para subsistir.

CAPÍTULO 1

GENERALIDADES

1.1. Antecedentes

La empresa Retail se dedica a la venta al por mayor y menor de materiales eléctricos y de construcción en la ciudad de Guayaquil. Importa y distribuye reconocidas marcas nacionales e internacionales. Es una empresa de constitución familiar que nació a finales de la década de los noventa y en la actualidad consta con una sola

dependencia, con miras a crecer abriendo nuevas sucursales dentro y fuera de la ciudad.

La empresa cuenta con una infraestructura tecnológica adquirida a inicios del año 2017 con ambientes virtuales, procesos de respaldos, escalabilidad y redundancia. Maneja SAP Business One, que opera en diversos departamentos de la compañía tales como: Ventas, Inventarios, Compras, Contabilidad y Finanzas; además, se encuentra asociado con varios módulos Ad-hoc, los cuales admiten la integración con facturación electrónica y un Sistema de Picking que permite la ubicación de artículos en las diferentes bodegas. El Sistema ERP para pequeñas empresas y la plataforma Windows con Directorio Activo, ayuda a los usuarios acceder a los sistemas y a las demás aplicaciones de manera centralizada.

1.2. Descripción del problema

A pesar de contar con una serie de herramientas tecnológicas, en la empresa se identifica una dificultad en la operatividad dentro del área de Inventarios, debido a las ventas fallidas que se originan por la falta de stock, generando así el incumplimiento de los presupuestos del equipo de ventas.

El inconveniente surge por la ausencia de un histórico de ventas, lo que impide una proyección de ventas más precisa y un correcto

abastecimiento en las bodegas; además, los índices de rotación de inventario también son necesarios en esta actividad, ya que por la falta de estos se adquiere mercadería de baja rotación, mermando el espacio en bodega, afectando la competitividad de la empresa y poniendo en riesgos la rentabilidad.

Hoy en día, el equipo de ventas se ha visto obligado a realizar solicitudes de abastecimientos empíricos, tomando como referencia lo que “cada uno vende”, y a tener como tarea el hacer seguimiento al departamento de Inventarios para mantener abastecidas las bodegas, dejando a un lado el enfoque para lo que realmente fueron contratados: captar nuevos clientes y retener a los actuales, brindar un buen servicio e incrementar los volúmenes de venta

Los departamentos de Inventarios y Ventas han caído en esta problemática debido a que la plataforma informática que soporta el negocio no posee los elementos necesarios que generen información para la toma de decisiones. El ERP SAP, por ser una versión para pequeñas empresas está muy limitado en cuanto a generación de reportes y ofrece pequeños informes que no ayudan al modelo del negocio, y no está demás decir, que la obtención de esta información consume muchos recursos del sistema provocando lentitud y demoras

en tiempos de respuestas a la transaccionalidad de los demás usuarios de la plataforma informática.

1.3. Solución propuesta

Para dar solución al problema antes mencionado, se propone implementar una solución de inteligencia de negocios, lo cual nos permitirá:

- Diseñar índices de gestión para el área de ventas de la empresa Retail, que permitirá la gestión de la operación del área antes mencionada, midiendo la efectividad y el cumplimiento del presupuesto de ventas, analizar la captación de nuevos clientes y el margen de ventas. Además, la creación de un reporte de históricos de ventas que facilitará el análisis de las ventas en el tiempo.
- Diseñar índices para el área de inventarios de la empresa Retail, que permitirá la gestión de la operación del área antes mencionada, midiendo la rotación de la mercadería, la duración del inventario y su vejez. Además, se creará un reporte de stock de inventario que nos indicará las unidades existentes en almacén y analizarlos con sus respectivos niveles de máximos y mínimos.

Esta solución de BI está basada en las siguientes herramientas tecnológicas:

- SSIS, herramienta integradora de servicios de SQL, la cual nos permitirá la creación de ETL para la extracción, transformación y carga de datos al almacén de datos.
- SQL, que es una base de datos de la familia Microsoft, la cual va a alojar el almacén de datos de la solución propuesta.
- Power BI, herramienta de Inteligencia de negocios de la familia Microsoft, que permitirá la creación de los indicadores y reportes.

Los beneficios generales de la solución son:

- Optimizar la gestión, control y reposición de mercadería en el área de Inventarios (Abastecimiento estratégico).
- Controlar el inventario al día, a través de los niveles óptimos de máximos y mínimos de existencias por cada uno de los productos que se comercializan.
- Medir la eficiencia de cada transacción, a través de un margen de venta determinado.
- Incrementar las ventas en un 6%.
- Reducir costos operativos en el área de Inventarios, ocasionados por desabastecimientos de inventario.
- Ayudar a las gerencias y mandos medios en la toma de decisiones comerciales.

1.4. Objetivo General

Diseñar e implementar una solución de inteligencia de negocios para el área de inventarios y ventas de una empresa de Retail dedicada a la venta al por mayor y menor de materiales eléctricos y de construcción en la ciudad de Guayaquil.

1.5. Objetivos Específicos

- Establecer un marco teórico necesario de inteligencia de negocios.
- Levantar información de la situación actual de la empresa.
- Diseñar una solución basada en inteligencia de negocios.
- Implementar la solución propuesta.
- Analizar los resultados de la solución implantada.

1.6. Alcance

El proyecto tendrá como alcance los siguientes puntos:

Levantamiento de información de las necesidades de los usuarios de los departamentos de Inventarios y Ventas, con la cual se conocerán los requerimientos técnicos y funcionales específicos de cada departamento y así proceder a implementarlos en la herramienta de análisis de información sobre la base de datos del ERP SAP.

Creación e implementación de una estructura de base de datos multidimensional para crear el almacén de datos con sus respectivos datamart correspondientes a las áreas a analizar. Este almacén de datos se lo implementará en Microsoft SQL Server Estándar 2012, mismo motor de la base de SAP, que por medio de su propio servicio de integración SSIS (SQL Server Integration Services), se realizará la extracción de los datos.

Creación de los procesos de extracción, transformación y carga de datos por medio de la herramienta SSIS propia del motor SQL Server, el mismo que nos facilitará lo siguiente:

- Extraer y depurar la información para los datamart (OLAP).
- Actualizar los datamart por medio de cargas periódicas en horario nocturno para no afectar el rendimiento de la base de datos del SAP.

Crear un datamart para controlar el inventario:

- Modelamiento físico del datamart.
- Modelado lógico tipo estrella.
- Definir N dimensiones.
- Definir medidas.
- Creación de varias vistas de análisis de dimensiones.

Crear un datamart para controlar ventas:

- Modelamiento físico del datamart.
- Modelado lógico tipo estrella.
- Definir N dimensiones.
- Definir medidas.
- Creación de varias vistas de análisis de dimensiones.

Implementación de la herramienta Power BI, un programa de inteligencia de negocios que permite a los usuarios de una empresa analizar los datos, hacer descubrimientos y revelar información importante la cual colabora en la ayuda de solución de problemas y en la toma de decisiones.

Configuración de la herramienta de inteligencia de negocios Power BI:

- Instalación y configuración inicial.
- Creación de conexión de base de datos.
- Creación de tableros dinámicos en base a los criterios de los usuarios, previamente definidos:
 - Ventas
 - Índice de cumplimientos de presupuesto.
 - Índice de captación de clientes.
 - Índice de margen de ventas.
 - Reportes de histórico de ventas.
 - Inventarios

- Índices de rotación de mercadería.
 - Índices de duración de inventarios.
 - Índices de vejez de inventarios.
 - Reporte de stock de inventarios.
- Publicación del servicio.
 - Capacitación del usuario para el uso de la herramienta.

1.7. Metodología

La metodología que se usará en este trabajo consta de dos partes: la revisión documental que nos ayudará a formar el sustento teórico y la metodología de Kimball para la implementación de la solución de inteligencia de negocios.

La revisión documental es considerada un pilar fundamental en los procesos investigativos. “La elaboración del marco teórico [...] nos permite delimitar con mayor precisión nuestro objeto de estudio y constatar el estado de la cuestión, evitando así volver a descubrir la rueda”[1].

La metodología Kimball se basa en el ciclo de vida dimensional del negocio [2], la misma que según Rivadeneira [3], se puede resumir en 4 principios básicos:

- Centrarse en el negocio.

- Construir una infraestructura de información adecuada.
- Realizar entregas en incrementos significativos.
- Ofrecer la solución completa.

La tarea de implementar una solución de BI es realmente compleja, y “Kimball nos propone una metodología que nos ayudará a simplificar esa complejidad”[3].

CAPÍTULO 2

MARCO TEÓRICO

2.1. Inteligencia de negocios

Este concepto proviene del término inglés “Business Intelligence (BI)” que significa inteligencia de negocios o comercial. Según Elvia Amesti nos indica que la inteligencia de negocios es un concepto que ha ido evolucionando en los sistemas de apoyo a toma de decisiones desde la década de 1960 y se ha ido desarrollando a lo largo de estos años [4].

Mora lo define como “la transformación de los datos en conocimiento para sustentar la toma de decisiones [...] que permite obtener una ventaja competitiva a través de la gestión de este conocimiento,

orientándolo al apoyo a la toma de decisiones, con el propósito de incrementar la efectividad de la empresa” [5].

Por otro lado, Rozenfarb dice que es “el proceso de integrar, procesar y difundir información con el objetivo de reducir la incertidumbre en una estrategia de toma de decisiones”[6].

La inteligencia de negocios es una perspectiva aplicada a las organizaciones para transformar los datos en información que servirá para la toma de decisiones de la alta gerencia.

La inteligencia de negocios brinda varios beneficios [7] agrupados en tres grupos que de manera resumida se detallan a continuación:

- Beneficios tangibles, por ejemplo: reducción de costes, generación de ingresos y reducción de tiempos para las distintas actividades del negocio.
- Beneficios intangibles: el hecho de que se tenga disponible la información para la toma de decisiones, hará que más usuarios utilicen dicha información para tomar decisiones y mejorar su posición competitiva.
- Beneficios estratégicos: Todos aquellos que facilitan la formulación de la estrategia, es decir, a qué clientes, mercados o a que producto dirigirse.

2.2. Componentes de la tecnología de inteligencia de negocios

2.2.1. Fuentes de Datos

Puede considerarse cualquier conjunto de datos ordenados que correspondan a la empresa y que estén debidamente almacenados en un formato estándar que pueda ser usado posteriormente, tales como hojas de cálculo, archivos planos, bases de datos, entre otros.

2.2.2. Almacén de Datos

Almacén de datos o también conocido por su término inglés “Data Warehouse” es el “proceso mediante el cual una organización o empresa particular almacena todos aquellos datos e información necesarios para el propio desempeño de la misma” [5]; “orientado a un tema, integrado, no volátil y variante en el tiempo, que soporta decisiones de administración (donde el término no volátil significa que una vez que los datos han sido insertados, no pueden ser cambiados, aunque sí pueden ser borrados)” [8].

Los elementos básicos de un almacén de datos son los siguientes:

- **Tabla de hecho**

“Es la representación en el data warehouse de los procesos de negocio de la organización” [9]. Por ejemplo, en el proceso de negocio de inventarios, el ingreso de mercadería a bodega puede ser considerada una tabla de hechos inventarios.

- **Métrica**

“Son los indicadores de negocio de un proceso de negocio”[9]. Siguiendo con el ejemplo anterior, la cantidad de mercadería y el costo de compra son las métricas de la tabla de hechos de inventarios.

- **Tabla de dimensión**

“Es la representación en el data warehouse de una vista para un cierto proceso de negocio”[9]. El ingreso de mercadería puede ser realizada por un usuario específico en una fecha específica a una bodega en particular. Estos tres conceptos: usuario, fecha y bodega pueden ser considerados vistas para el proceso de negocio de inventarios.

2.3. Técnicas de Modelamientos

Para la reducción de tiempos de respuesta en las consultas a la base de datos es necesario seguir u optar técnicas preestablecidas que logran este cometido. A continuación, veremos las principales técnicas.

2.3.1. Modelo Estrella

El modelo estrella se caracteriza por tener una tabla principal de hechos que contiene los datos para realizar su respectivo análisis. Esta tabla está rodeada por las tablas de dimensiones. La tabla principal se ubica en el centro y las demás tablas a su alrededor llamadas dimensiones, de allí su semejanza a una estrella.

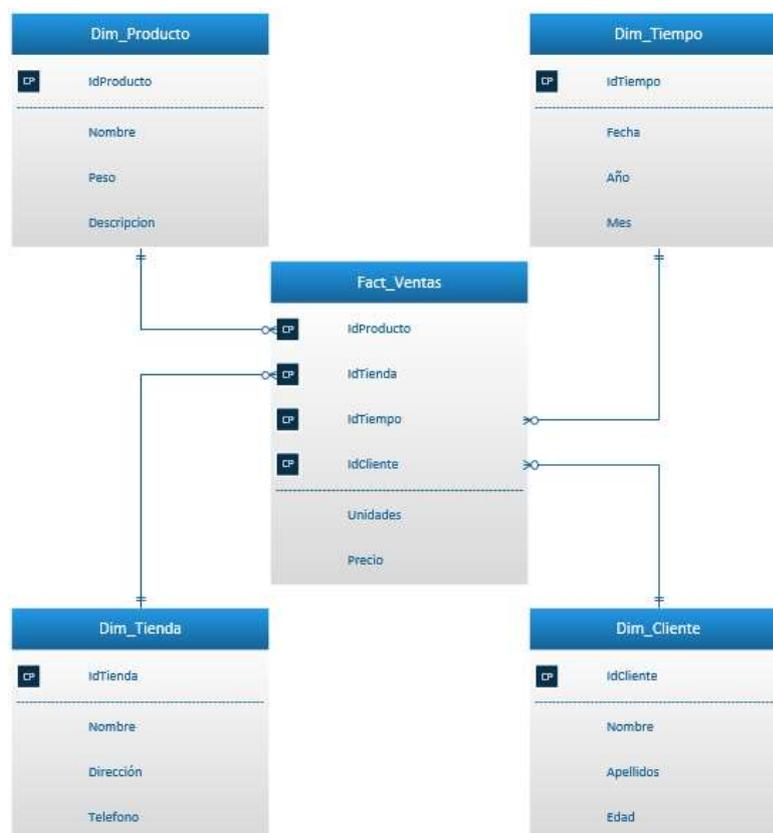


Figura 2.1: Modelo Estrella

Fuente: Elaboración Propia

En este modelo cabe mencionar “que la tabla de hechos almacena datos que se generaron a partir de eventos ocurridos en el pasado y que no van a cambiar. Mientras tanto, las dimensiones guardan información descriptiva” [10].

2.3.2. Modelo Copo de Nieve

Es un modelo derivado del anterior, la tabla de hechos deja de ser la central y las demás se relacionan con otras tablas sin que

estas tengan relación directa con la tabla de hechos. Una consideración importante al momento de usar este modelo es la complicación de la extracción de datos, dado a la vinculación de las tablas entre sí. Su objetivo es la normalización de tablas y la reducción de espacio en el almacén de datos al quitar la redundancia de datos.

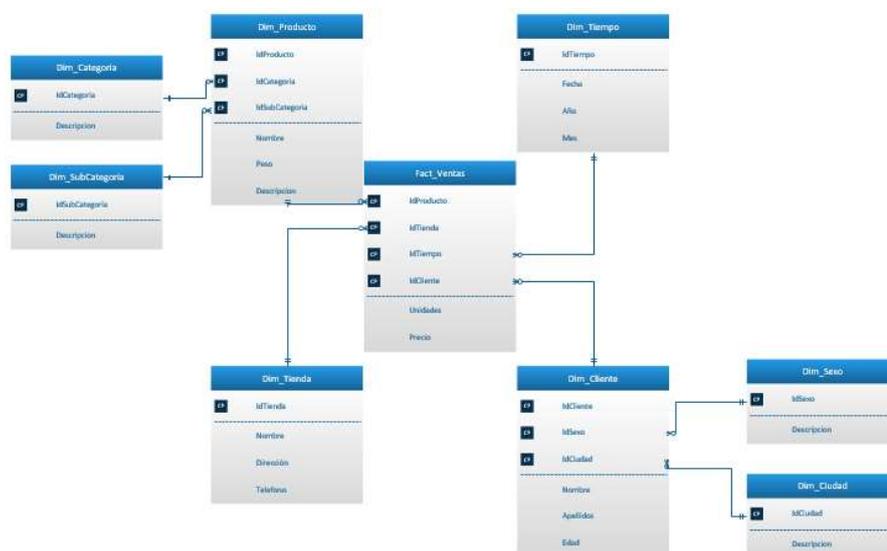


Figura 2.2: Modelo Copo de Nieve

Fuente: Elaboración Propia

2.3.3. Modelo Constelación

Este diseño tiene características similares al del diseño estrella, pero a la vez tiene muchas diferencias lo cual lo hace destacar.

Su principio básico es la unión de dos o más modelos estrellas, donde cada tabla de hechos tiene su respectiva relación con las

tablas de dimensiones. Una de sus principales ventajas es la reutilización de las tablas de dimensiones que se encuentran en el modelo relacionadas a las otras tablas de hechos.

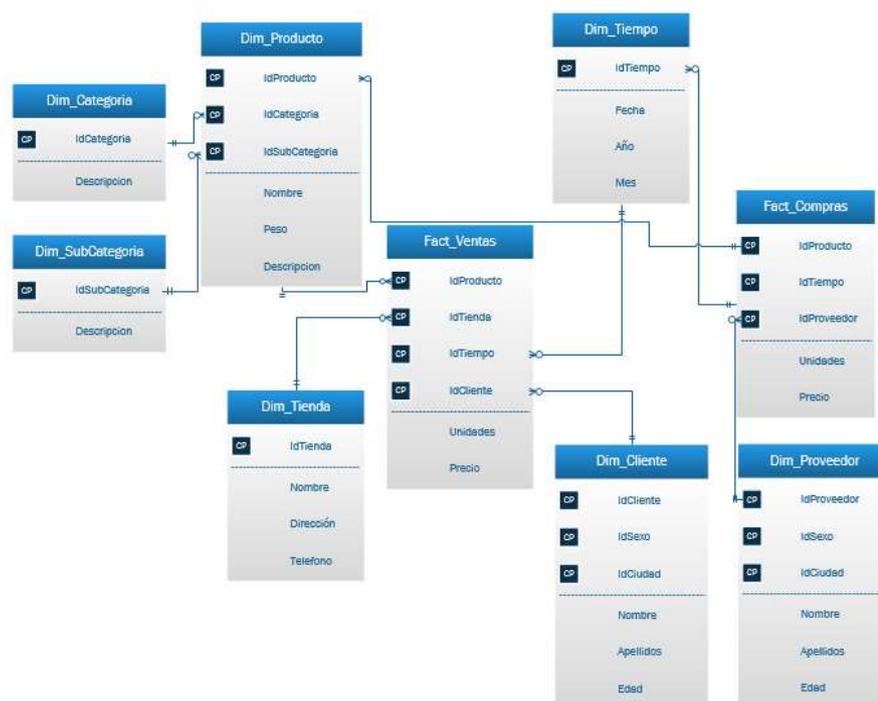


Figura 2.3: Modelo Constelación

Fuente: Elaboración Propia

2.4. ETL: Extracción, transformación y carga

El concepto de ETL proviene de las iniciales inglesas: Extract, Transform and Load. Dentro de la fase de construcción de una solución de inteligencia de negocios, las diferentes herramientas ETL juegan un papel principal en la creación de los data warehouse. Las ETL son uno de los principales componentes de una solución completa de BI: ETL, Data Warehouse, Reportería y Herramientas Analíticas.

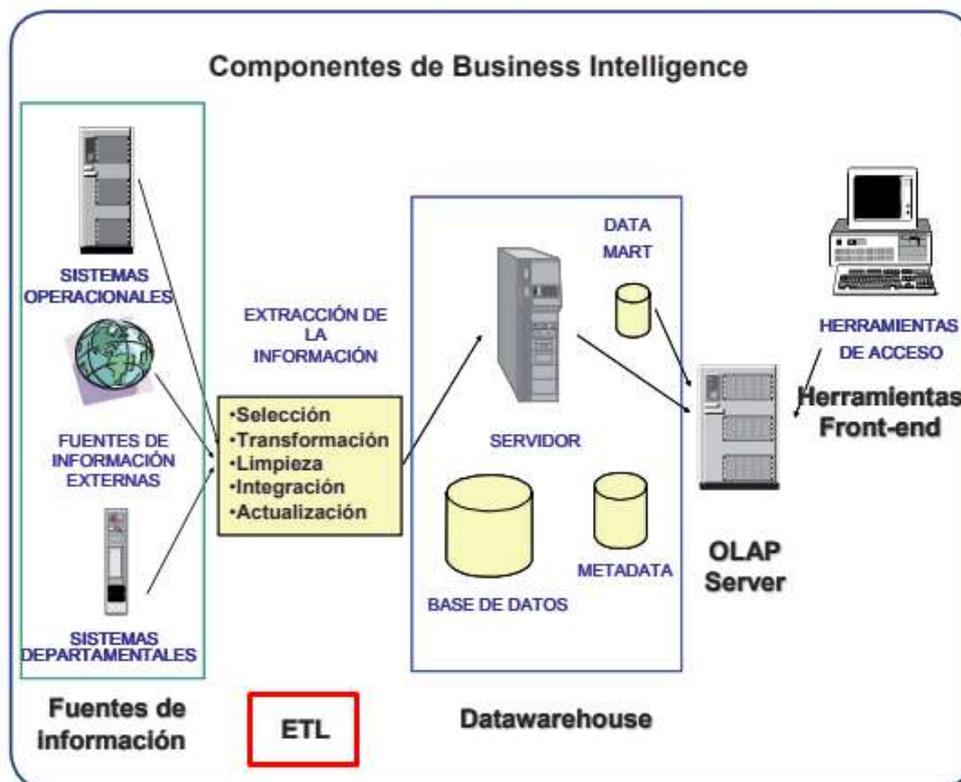


Figura 2.4: Componentes de inteligencia de negocios [7]

El proceso de ETL “consume entre el 60% y el 80% del tiempo de un proyecto de Business Intelligence, por lo que es un proceso clave en la vida de todo proyecto”[11].

La extracción es el primer paso a realizar y consiste en extraer los datos de su origen o fuente, también conocido como “Legado”. Las fuentes de datos tienen sus propias características y atributos que serán tratados en todo el proceso, y estas pueden ser: base de datos, archivos planos, webservices y otras fuentes de información.

Para iniciar el proceso de extracción es muy importante tener en cuenta el manejo adecuado de las diversas fuentes de datos, conocer de manera detallada sus estructuras, ya que el principal objetivo es extraer tan solo aquellos datos de los sistemas transaccionales que son necesarios y prepararlos para el resto de subprocesos ETL. Esta preparación consiste en depurar o limpiar los datos que se obtienen de la fuente. Las herramientas ETL contienen en su motor funcionalidades especializadas para dicha tarea, tales como: llenado de campos por defecto, ausencias de valores, valores críticos, valores contradictorios, uso inapropiado de campos y selección del primer valor de una lista por defecto.

Según Cano [7] la limpieza de los datos se divide en las siguientes etapas:

- **Depurar los valores:** Localiza e identifica los elementos individuales de información en las fuentes de datos y los aísla en los ficheros destino. Por ejemplo: separar el nombre completo en nombre, primer apellido, segundo apellido, o la dirección en: calle, número o piso.
- **Corregir:** Corrige los valores individuales de los atributos usando algoritmos de corrección y fuentes de datos externas. Por ejemplo: comprueba una dirección y el código postal correspondiente.

- **Estandarizar:** Aplica rutinas de conversión para transformar valores en formatos definidos y consistentes, aplicando procedimientos de estandarización y definidos por las reglas del negocio. Por ejemplo: trato de Sr., Sra., o sustituyendo los diminutivos de nombres por los nombres correspondientes.
- **Relacionar:** Busca y relaciona los valores de los registros, corrigiéndolos y estandarizándolos, basándose en reglas de negocio para eliminar duplicados. Por ejemplo: identificando nombres y direcciones similares.
- **Consolidar:** Analiza e identifica relaciones entre registros congruentes y los junta en una sola representación.

2.5. Datamarts

Los datamarts están dirigidos a un segmento de usuarios dentro de una organización, que puede estar formada por los miembros de un departamento, o por los usuarios de un determinado nivel organizativo, o por un grupo de trabajo multidisciplinar con objetivos comunes.

El uso de los datamarts es muy específico, ya que almacena información de un área limitada, como por ejemplo: el área de marketing o el área de producción de una empresa.

Un datamart es más pequeño que un data warehouse, por tanto, contiene menos cantidad de información, menos modelos de negocios y su uso es limitado a un número menor de usuarios.

Por tanto, se podría decir “un datamart es un cuerpo de datos dentro de un Sistema de Soporte de Decisión para un departamento que tiene una base arquitectónica del Data Warehouse” [12].

2.6. Modelos Multidimensionales (Cubos)

Existen distintas tecnologías que nos permiten analizar la información que reside en el almacén de datos, pero la más extendida y conocida es el OLAP.

Los usuarios de los sistemas de inteligencia de negocios necesitan analizar información a distintos niveles de agrupación y sobre múltiples dimensiones.

Tomemos como ejemplos las ventas de productos por sectores, por tiempo, por clientes o tipo de cliente y por región geográfica. Los usuarios pueden hacer este análisis al máximo nivel de agrupación o al máximo nivel de detalle. OLAP provee de estas funcionalidades y algunas más, con la flexibilidad necesaria para descubrir las relaciones y las tendencias que otras herramientas menos flexibles no pueden aportar.

A estos tipos de análisis se les llama multidimensionales, porque facilitan el análisis de un hecho desde distintas perspectivas o dimensiones. Esta es la forma natural que se aplica para analizar la información por parte de los tomadores de decisiones, ya que los modelos de negocio normalmente son multidimensionales. La visualización de la información es independiente respecto de cómo se haya almacenado.

El OLAP Council sumarió las 12 reglas de Codd en lo que ellos llamaban el concepto FASMI que los productos OLAP deben cumplir. El concepto FASMI según Cano [7], proviene de las siglas de las iniciales en inglés:

- **FAST (Rápido):** Debe ser rápido, se necesita lanzar consultas y ver los resultados inmediatamente.
- **ANALYSIS (Análisis):** Debe soportar la lógica de negocio y análisis estadísticos que sean necesarios para los usuarios.
- **SHARED (Compartido):** Tiene que manejar múltiples actualizaciones de forma segura y rápida.
- **MULTIDIMENSIONAL (Multidimensional):** Tiene que proveer de una visión conceptual de la información a través de distintas dimensiones.
- **INFORMATION (Información):** Debe poder manejar toda la información relevante y la información derivada.

La representación gráfica del OLAP son los cubos, como podemos ver en la siguiente figura:

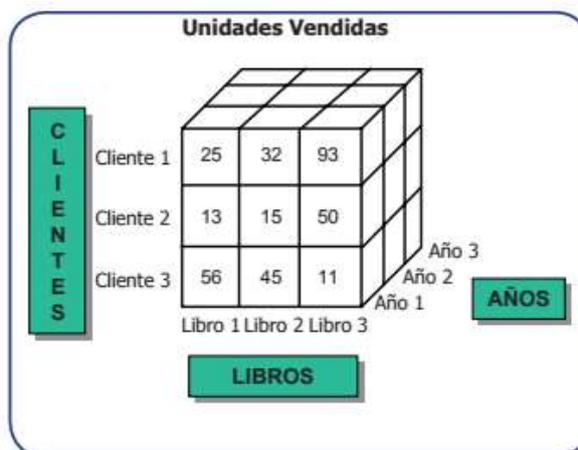


Figura 2.5: Cubo Unidades Vendidas 1 [7]

En el Cubo de Unidades Vendidas, se tienen las unidades vendidas de cada uno de los libros, para los diferentes clientes y por años. Este es el concepto de multidimensionalidad. Se dispone de las unidades vendidas de cada uno de los libros para cada uno de los clientes y en cada uno de los años: el contenido de un cubo individual son las ventas de un libro a un cliente en un año. Los contenidos de cada uno de los cubos individuales del cubo recogen lo que se llama “hechos” (en el ejemplo de las unidades vendidas).

Las herramientas OLAP permiten girar o rotar los cubos, es decir, cambiar el orden de las distintas dimensiones, esto es que, en lugar de analizar por clientes, se está interesado en analizarlo por libros, ya que

los usuarios que lo quieren consultar son distintos y tienen diferentes necesidades.

En la siguiente figura vemos como se cambia la dimensión Libros por la de Clientes:

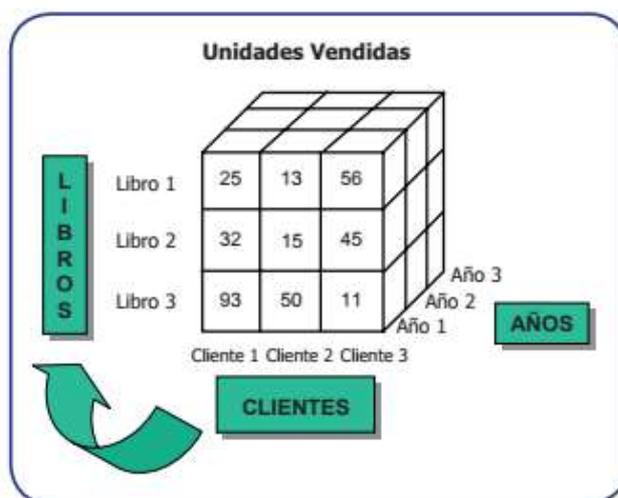


Figura 2.6: Cubo Unidades Vendidas 2 [7]

También podemos seleccionar sólo algunas de las celdas, por ejemplo:
¿Cuáles son las ventas del cliente 2, de los libros 1 y 2, en el año 1?

Respuesta: libro1 13 unidades y libro2 15 unidades.



Figura 2.7: Cubo Unidades Vendidas 3 [7]

También lo que puede interesar es el total de libros, por tanto, se realiza una agrupación.



Figura 2.8: Cubo Unidades Vendidas 4 [7]

Como ejemplo final, supongamos que se tienen libros de dos materias distintas: El libro 1 y el libro 2 son de la materia A y el libro 3 de la materia B. Partiendo del cubo anterior de las ventas agrupadas, se baja a más detalle a través de la jerarquía "materias". Por tanto, quedaría de la siguiente manera el cubo:

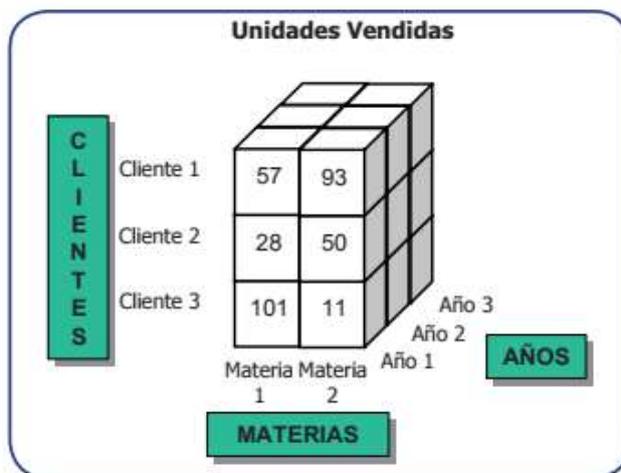


Figura 2.9: Cubo Unidades Vendidas 5 [7]

Existen diferentes tipos de herramientas OLAP. La diferencia entra ellas básicamente, depende de cómo se accede a los datos, estas son:

2.6.1. Sistemas ROLAP

Son sistemas relacionados (Relational OLAP), este tipo de OLAP permite acceder directamente a la base de datos relacional (RDBMS). Accede habitualmente sobre un modelo “estrella”. La principal ventaja es que no tiene limitaciones en cuanto al tamaño, pero es más lento que un sistema MOLAP. En el mercado existen algunos productos comerciales que permiten cargar cubos virtuales para acelerar los tiempos de acceso a un ROLAP.

Este enfoque “permite crear múltiples vistas multidimensionales de tablas relacionadas, evitando la estructuración de datos alrededor de la vista deseada”[12].

2.6.2. Sistemas MOLAP

Son sistemas multidimensionales (Multidimensional OLAP) este tipo de OLAP permite acceder directamente a una base de datos multidimensional (MDDDB82). La ventaja principal de esta solución es que es muy rápida en los tiempos de respuesta y la principal desventaja es que, si queremos cambiar las dimensiones, debemos generar de nuevo el cubo.

Este tipo de sistemas puede ser muy útil para organizaciones con requisitos de análisis multidimensionales sensibles al rendimiento y que han construido o están en proceso de construir almacén de datos que contienen múltiples áreas departamentales[12].

2.6.3. Sistemas HOLAP

Son sistemas híbridos (Hybrid OLAP) que acceden a los datos de alto nivel en una base de datos multidimensional y a los atómicos directamente sobre la base de datos relacional. Este tipo de sistema utiliza las ventajas del ROLAP y del MOLAP.

En cierto sentido, la tecnología HOLAP es tanto un compromiso como una sinergia entre los dos enfoques[13].

2.7. Arquitectura Business Intelligence

Es necesario entender la importancia estratégica de cada uno de los componentes para no confundir su rol y función dentro de una solución de Inteligencia de Negocios.

En la Figura 2.10 tenemos cuatro componentes distintos y a considerar, los sistemas fuentes transaccionales, sistema ETL, área de presentación de datos y las aplicaciones de inteligencia de negocios.

- **Fuentes Transaccionales:** la principal prioridad de los sistemas transaccionales es soportar la operación del día a día de la empresa, por tanto: el rendimiento del procesamiento y la disponibilidad de esa información es su deber ser. Es seguro suponer que en los sistemas de origen no se permite consultas de forma amplia o detallada, por lo que normalmente esta información se la obtiene de los almacenes de datos.
- **Sistemas ETL:** Consiste en el área de trabajo, el manejo de las estructuras de datos y conjuntos de procesos que altera la información de origen y aplica las reglas de negocio necesarias para

la operación. Las ETL se encuentran entre las fuentes transaccionales y el área de presentación de datos.

- **Presentación de datos:** es donde los datos se organizan, almacenan y se ponen a disposición de las consultas directas de los usuarios, los desarrolladores de reportes y demás aplicaciones analíticas de BI.
- **Aplicaciones de Inteligencia de Negocios:** El principal componente final de la arquitectura de inteligencia de negocios, el término aplicación de BI se refiere de manera general al rango de capacidades dadas a los usuarios de negocios para aprovechar el área de presentación para la toma de decisiones analíticas.

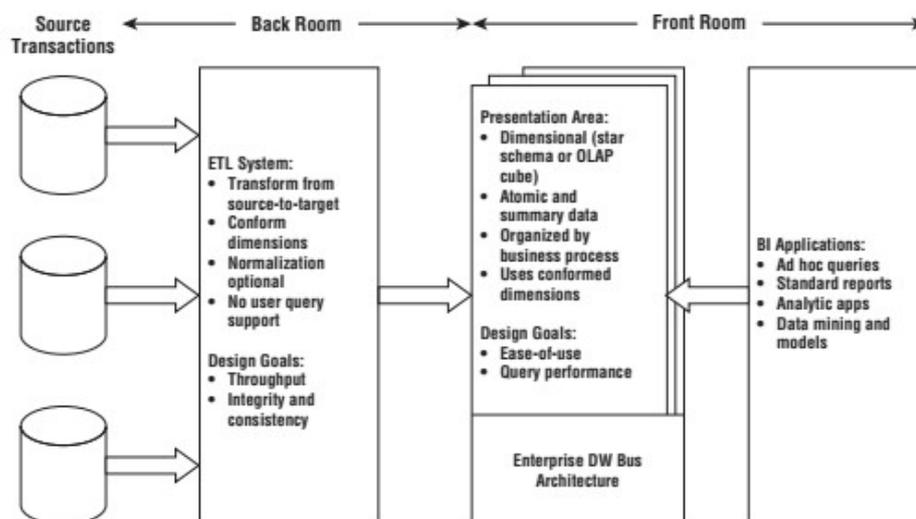


Figura 2.10: Arquitectura BI de Kimball

2.8. Métodos de Visualización

OLAP ofrece un conjunto de funcionalidades que nos facilitan el procesamiento de la información de datos multidimensionales para la toma de decisiones mucho más rápida, permitiéndonos el análisis y comparación de medidas en base a diversos factores, el procesamiento de los datos y la relación entre ellos.

La visualización de la información se da en diferentes granularidades o niveles de detalle, por tanto: la navegación se la realiza mediante operadores OLAP:

Roll-up (agregación o agrupación) y drill-down (desagregación)

En un cubo de ventas como en el de la Figura 2.12, cuyas dimensiones son el color, localización del vendedor y modelo del producto, se puede alterar el nivel de detalle a lo largo de la dimensión de localización para poder analizar los datos desde el vendedor, pasando por los distritos, hasta la región de ventas [10].

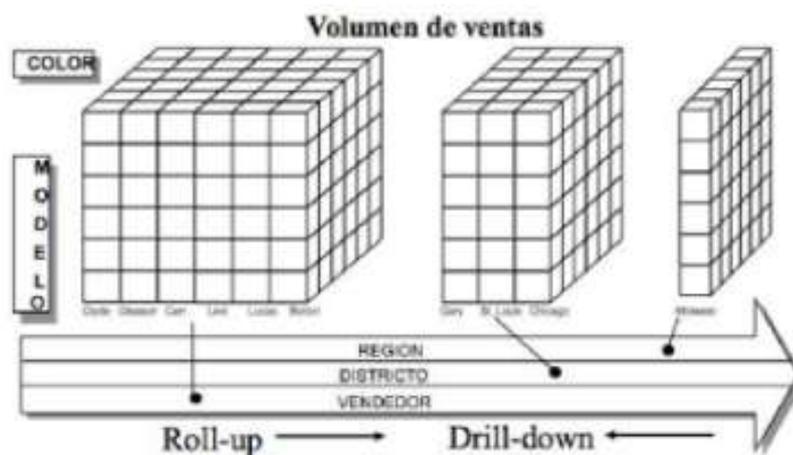


Figura 2.11: Navegación por un cubo de datos mediante roll-up y drill-down [10]

Slice – Dice

Permite al usuario enfocarse en el análisis de los datos en una perspectiva particular de una o más dimensiones[14], en el cubo de ventas de la Figura 2.12 cuyas dimensiones son el modelo, el color y el vendedor, con el operador slice-dice accedemos a una sola sección del cubo.

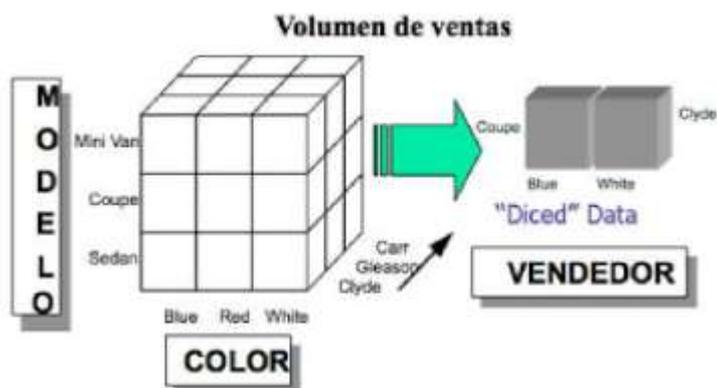


Figura 2.12: Navegación por un cubo de datos mediante slice-dice
[10]

2.9. SAP Business One

“SAP Business One es un software de administración empresarial que se adapta a las necesidades diarias de su empresa en crecimiento, accesible y fácil de usar, desarrollado específicamente para gestionar las operaciones de las Pymes” [15].



Figura 2.13: Funcionalidades de SAP Business One [15]

Esta aplicación nos permite de manera práctica administrar todo el negocio, desde finanzas y contabilidad, inventario, compras, ventas y relaciones con clientes, gestión de proyectos, hasta operaciones y talento humano.

2.10. Microsoft SQL Server

Microsoft SQL Server “es un sistema de administración y análisis de bases de datos relacionales de Microsoft para soluciones de comercio electrónico, línea de negocio y almacenamiento de datos” [16].

Esta herramienta cuenta varias funcionalidades las cuales la hace muy eficaz al momento de trabajar, entre las que podemos destacar:

- Motor de base de datos.
- Servicios de integración.
- Servicios de análisis.
- Servicios de reportería.
- Servicio de calidad de datos.
- Replicación y otros.

2.11. Microsoft SSIS (SQL Server Integration Services)

Los servicios de integración de Microsoft SQL “son una plataforma para generar soluciones de integración de datos de alto rendimiento, lo que

incluye paquetes que proporcionan procesamiento de extracción, transformación y carga (ETL) para almacenamiento de datos”[17].

SSIS contiene una gran cantidad de servicios necesarios que pueden ser de gran utilidad para la solución de BI, facilitando tareas de desarrollo en integración desde las fuentes de datos hacia el DWH. Contiene herramientas gráficas para crear soluciones eficientes sin la necesidad de escribir ninguna línea de código.

2.12. Power BI

“Power BI es un conjunto de aplicaciones de análisis de negocios que permite analizar datos y compartir información” [18].

Power BI ofrece varias funcionalidades desde integrar varias fuentes de datos, actualización de datos en tiempo real y la disponibilidad de información desde cualquier lugar o dispositivo que contenga internet.

Power BI contiene una variedad de informes y tableros de mando los mismos que permiten ver la información de varias formas, siendo lo más importante, que es comprensible para el usuario final y ayuda para la toma de decisiones.

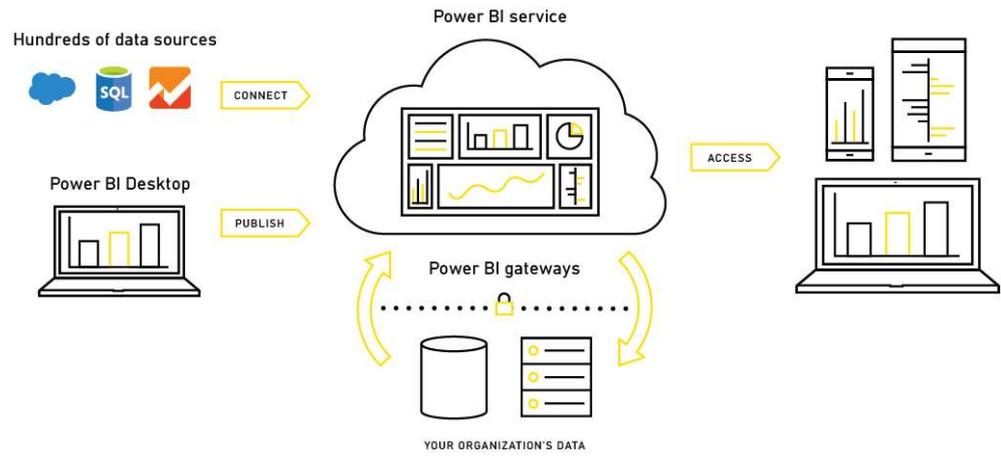


Figura 2.14: Power BI [18]

CAPÍTULO 3

ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL Y DEFINICIÓN DE REQUERIMIENTOS

El presente capítulo tiene como objetivo levantar información de la situación actual de los departamentos de Inventarios y Ventas de la empresa, así mismo, se definirán los requerimientos, se identificarán los actores y sus responsabilidades y los legados que deberán contemplarse en la solución de BI.

3.1. Situación Actual

- **Misión:** Crecer junto a nuestros clientes ofreciendo los mejores productos, con una alta calidad de servicio para construir los sueños de nuestros clientes.
- **Visión:** Ser la mejor opción de nuestros clientes en precio, calidad y servicio en sus proyectos de construcción y hogar.
- **Valores:** Integridad, Respeto, Espíritu Emprendedor y Excelencia.

Al momento la empresa cuenta con 55 empleados distribuidos en diferentes áreas según el siguiente organigrama:

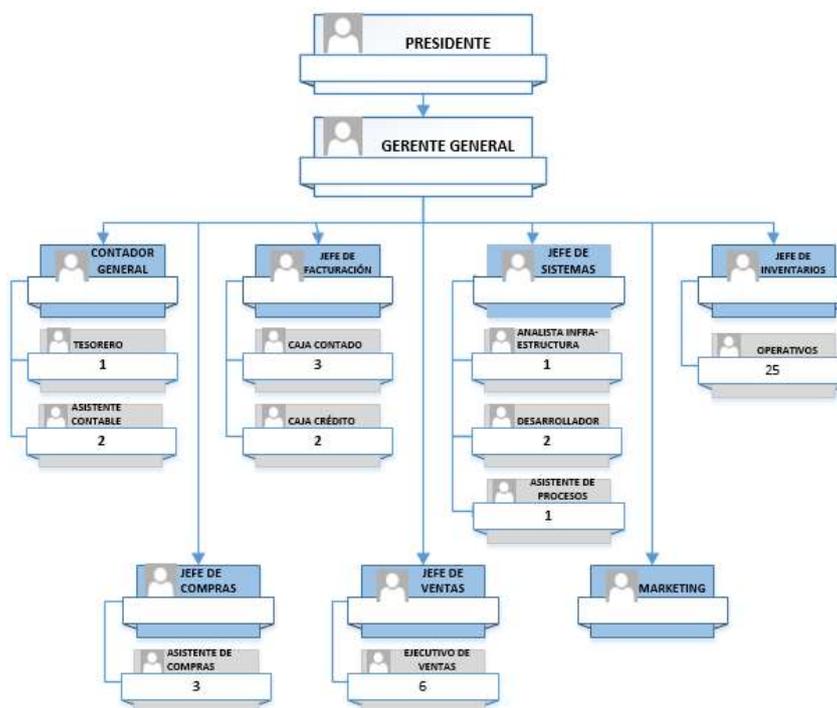


Figura 3.1: Organigrama de la empresa
Fuente: Elaboración del autor

En el mapa de procesos (Figura 3.2), se visualiza el diagrama de valor que representa la interrelación de los procesos de la empresa.

Los departamentos a analizar son: Inventarios y Ventas, los mismos que forman parte de los procesos operativos. El área de inventarios es el responsable de garantizar el constante abastecimiento de los productos que se comercializan, así como la identificación, ubicación y custodia de los mismos; el área de ventas es el motor de la empresa, ya que en sus manos se encuentra el poder de hacer efectivas las ventas de los productos que se encuentran disponibles para la comercialización. Debido a que, ambas áreas se complementan dentro del proceso de ventas, es muy importante contar con información útil, actualizada y a tiempo.

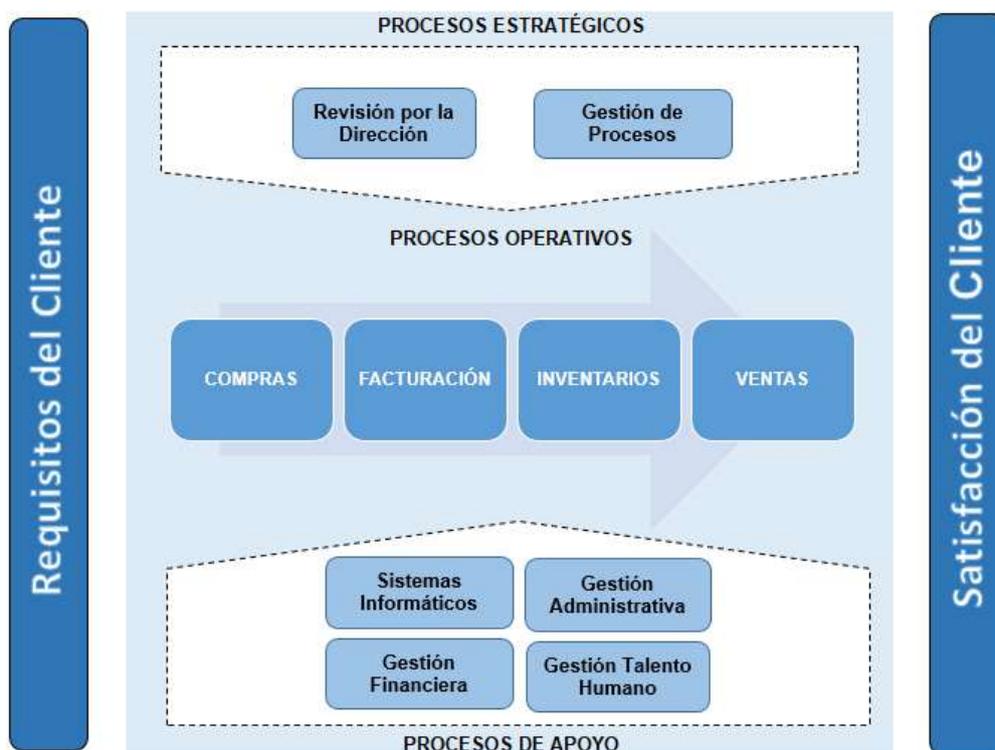


Figura 3.2: Mapa de procesos
Fuente: Elaboración del autor

En la actualidad, la empresa cuenta con reportes estáticos que brindan información básica de inventarios y ventas tales como: total de ventas, margen de ganancia, ventas por empleados, índices de rotación de inventarios, entre otra información, pero estos no permiten su respectivo análisis ni profundizar en información relevante que ayude a la toma de decisiones. La actual información facilitada por este tipo de reportes solo ayuda a evaluar la situación real de las áreas de ventas e inventarios de forma eficiente.

Todas las transacciones generadas a diario por todas las áreas en el SAP BO son guardadas en las bases de datos de la compañía. Para revisar dicha información es necesario acceder por el módulo de reportes de SAP BO, realizar las consultas y exportarlas a ficheros de Excel para su respectivo análisis.

Cuando se necesita información detallada se elabora un requerimiento, esto conlleva a solicitar una orden de trabajo al área de sistemas, quien realiza el análisis del requerimiento, factibilidad de obtención, estimación de tiempo/esfuerzo, etc.; de ser posible generar el levantamiento de información, el área de sistemas procede a atender el requerimiento del usuario solicitante, elaborando una compleja consulta a la base de datos para extraer la información y que esta sea entregada al usuario. Todo este proceso toma su tiempo, es útil una única vez, para el usuario solicitante y no siempre se obtiene en la fecha solicitada.

Los jefes de las áreas involucradas, para realizar sus reportes diarios y mensuales, necesitan descargar la información desde el SAP BO para luego trabajarla y consolidarla en Excel, darles formato y verificar que la información sea la correcta, en lo posterior es entregada a la gerencia. Todo este proceso de consolidación toma mucho tiempo, desgasta a los usuarios y esta propensa al error humano.

En resumen, en la empresa no se dispone de información ágil y oportuna para los departamentos de Ventas e Inventarios que permita la gestión de dichas áreas. La información existente es generada manualmente por los encargados de los departamentos, por tanto, no es completamente confiable ni suele ser la actualizada; todo esto constituye una desventaja competitiva al momento de tomar decisiones para la empresa.

3.2. Levantamiento de la información

Para obtener información de primera mano se procedió con las siguientes técnicas:

- **Focus Group:** Se realizó una reunión con el equipo de ventas con la finalidad de receptar sus opiniones y sugerencias sobre el sistema SAP Business One, además de conocer cuan útil les es en su trabajo. Bajo esta misma metodología se trabajó con las dos personas operativo/administrativas del área de inventarios.
- **Entrevistas a profundidad:** Se procedió a realizar entrevistas a los jefes de cada área involucrada en este proyecto con la finalidad de identificar cuáles son los requerimientos que junto con la gerencia evalúan la efectividad de su gestión cotidiana. También explican cómo realizan los informes para el análisis de ventas e inventarios

respectivamente. Además, detallaron brevemente el funcionamiento de cada una de sus áreas.

A continuación, se detallará de forma táctica el proceso de negocio de cada área.

- **Ventas**

El proceso de la venta inicia con la recepción del requerimiento del cliente, este puede ser vía correo, teléfono o presencial. Se procede a elaborar la oferta de ventas en el sistema y si es el caso se procede a pedir descuento especial a gerencia. Después se culmina con la cotización, esta se la entrega al cliente. El cliente procede a pagar la compra y el producto le es entregado.

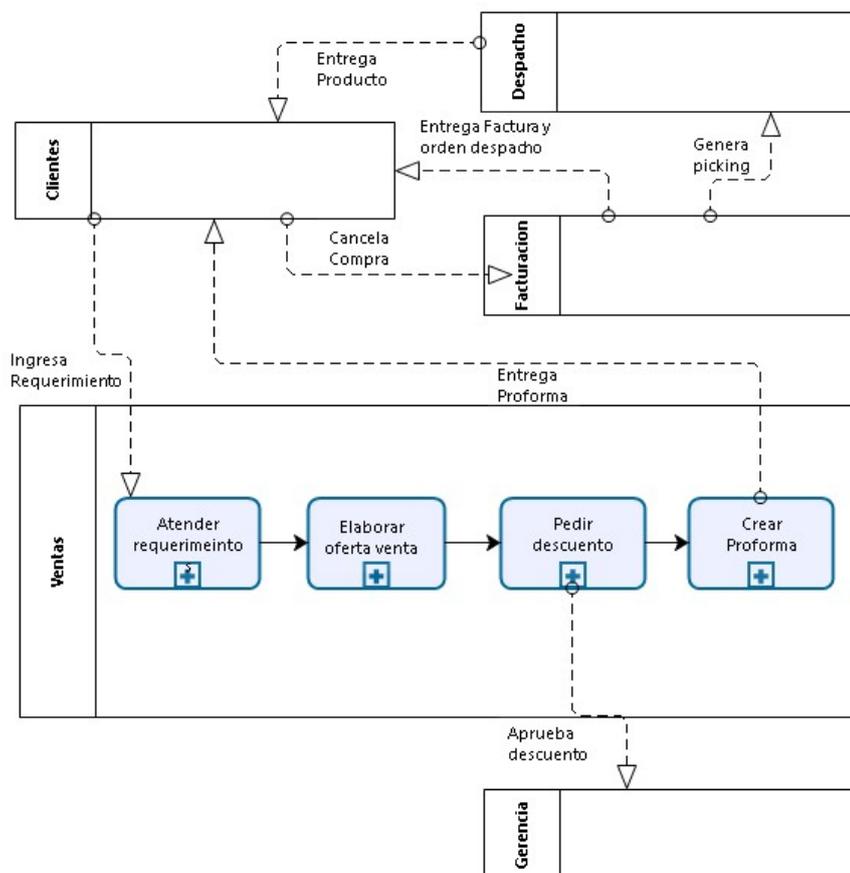


Figura 3.3: Proceso de negocio Ventas
Fuente: Elaboración Propia

- **Inventarios**

El proceso de inventarios comienza desde la generación de la orden, el proveedor entrega la mercadería y esta es receptada en bodega. Se realiza la respectiva etiquetación de los productos y se le asigna un lugar en la bodega. Cuando el cliente hace su pedido, se crea una orden de despacho, los operativos recolectan los productos y se envían a despacho. Despacho verifica y entrega el producto al cliente.

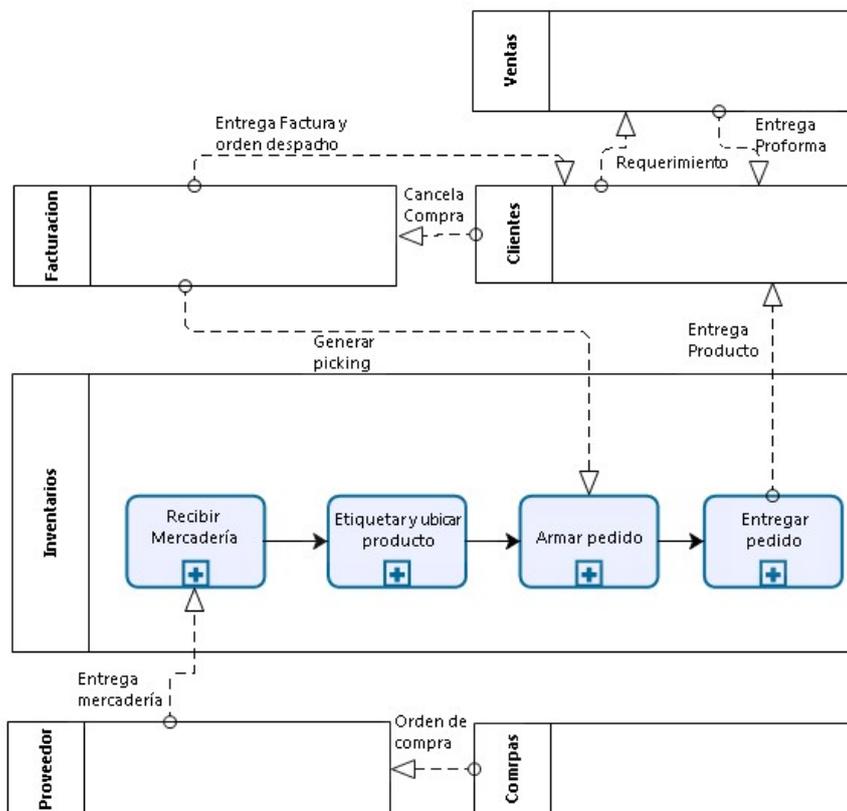


Figura 3.4: Proceso de Negocio Inventarios
Fuente: Elaboración Propia

3.3. Identificación de actores y responsabilidades

En la siguiente tabla se va a identificar a los diferentes actores con sus respectivas responsabilidades dentro del proyecto.

Tabla 1: Actores y responsabilidades

Actor	Responsabilidad
Gerente General	Sponsor del Proyecto de Inteligencia de Negocios. Es quien promociona e impulsa el uso del manejo de inteligencia de negocios y el cual espera ver una mejora sustancial en cuanto al manejo y administración de los departamentos de

Actor	Responsabilidad
	Ventas e Inventarios, para finalmente ver una mejoría en la rentabilidad de la empresa.
Administrador de proyecto	Persona encargada de coordinar y monitorear las tareas planificadas.
Jefe IT	<p>Persona encargada de otorgar los permisos mínimos necesarios a la base de datos del ambiente de pruebas y del ambiente de producción, facilitar las diferentes consultas a las tablas de SAP Business One que contiene la información referente a Ventas e Inventarios.</p> <p>Dar soporte tecnológico de manera transversal a toda la solución de inteligencia de negocios.</p>
Jefe de Ventas	Persona de soporte y de consulta a la operatividad del departamento de Ventas y además de validar y verificar la información a presentar en los cubos de información que va a otorgar la solución de inteligencia de negocios.
Jefe de Inventarios	Persona de soporte y de consulta a la operatividad del departamento de Inventarios y además de validar y verificar la información a presentar en los cubos de información que va a otorgar la solución de inteligencia de negocios.
Especialistas de Inteligencia de Negocios	Personas encargadas de implementar la solución de inteligencia de negocios con las herramientas de Microsoft SSIS y Power BI.
Especialista en Infraestructura	Persona encarga de la infraestructura tecnológica, servidores y redes de comunicaciones.

3.4. Definición de requerimientos

En base al levantamiento de información del numeral 3.2 se procedió a identificar y definir los distintos requerimientos para las áreas involucradas. Las diversas solicitudes se las ha agrupado en dos grupos: índices y reportes. Los índices son medidas que indican el nivel de rendimiento de un proceso y los reportes son informes detallados con información de un proceso o gestión.

3.4.1. Requerimientos de ventas

Tabla 2: Requerimientos ventas - Índices

Índice	Descripción
Cumplimiento de presupuesto	Muestra porcentualmente el desempeño del área de ventas.
Captación de clientes	Muestra el porcentaje de adquisición de clientes nuevos.
Margen de Ventas	Muestra el porcentaje de rentabilidad de todo el negocio.

Tabla 3: Requerimientos ventas - Reportes

Reportes	Descripción
Ventas por Cliente	Muestra información de las ventas por clientes en un determinado periodo de tiempo.

Reportes	Descripción
Ventas por Producto	Muestra información de las ventas por producto en un determinado periodo de tiempo.
Histórico de ventas	Muestra información histórica de las ventas.

3.4.2. Requerimientos de Inventarios

Tabla 4: Requerimientos de inventarios - Índices

Índice	Descripción
Rotación de mercadería	Permite saber cuántas veces se vende la mercadería en un determinado periodo de tiempo.
Duración de inventarios	Permite controlar la disponibilidad de las existencias de mercadería.
Vejez de inventarios	Muestra el nivel de existencias no disponibles para la entrega, por obsolescencia, mal estado, deterioro o vencimiento.

Tabla 5: Requerimientos de inventarios - Reportes

Reportes	Descripción
Stock de inventarios	Muestra la cantidad de unidades de un mismo artículo existente en bodega en un tiempo determinado.
Histórico de Inventario	Muestra la información histórica del inventario.

Reportes	Descripción
Auditoria de Stock	Muestra el detalle de todas las transacciones de los movimientos de todos los productos, muestra la trazabilidad desde su compra hasta efectuarse la venta.

3.5. Identificación de fuentes de información

Dentro de la solución de inteligencia de negocios, se identifica una sola fuente de información, el sistema SAP BO. Se va a acceder a la información mediante consultas directamente a las tablas que contienen la información de Ventas, Productos, Clientes, Inventario y Bodegas. La información contenida procede desde el mes de mayo del 2014, fecha en que se empieza a trabajar con SAP.

Las consultas van a contener la información mínima necesaria para que las diferentes ETL puedan procesar dichos datos. Para obtener los datos de stock de inventarios se van a ejecutar procesos almacenados en la base de datos destino y así no afectar al rendimiento de la base de datos transaccional.

Datos maestros socio de negocios

Código	Manual	C0907057616001	Cliente	Moneda local	
Nombre	SANTOS BENEDO RUIZ AVILE			Saldo de cuenta	0.00
Nombre extranjero				Entregas	0.00
Grupo	A/A			Pedidos clientes	0.00
Moneda	Dolar americano			Oportunidades	
RUC/CEDULA	0907057616001				

General Personas de contacto Direcciones Condiciones de pago Ejecución de pago Finanzas Propiedades

Teléfono 1	6013395	Persona de contacto	COMPROBANTES ELECTRON
Teléfono 2		ID número 2	
Teléfono móvil		ID fiscal federal unificado	
Fax		Comentarios	
Correo electrónico		Empleado del dpto.de ventas	-Ningún empleado del depa
Sitio Web		Responsable	
Clase de expedición		Código canal SN	
Clave de acceso		Técnico	
Indicador de factoring		Territorio	
Proyecto SN		Idioma	Spanish (LA)
Industria			

Nombre alias

GLN

Bloguear envío de contenido de marketing

Activo
 Inactivo
 Avanzado

Desde Hasta Comentarios

Figura 3.5: Fuente de información: Socio de negocio

Datos maestros de artículo

Número de artículo Manual	232	<input checked="" type="checkbox"/> Artículo de inventario
Descripción	BALAST ELECTRO 2x32W 120-277V SYL/OSRAM/GE	<input checked="" type="checkbox"/> Artículo venta
Nombre extranjero		<input checked="" type="checkbox"/> Artículo de compra
Clase de artículo	Artículos	<input type="checkbox"/> Indicador de activo fijo
Grupo de artículos	Iluminacion	
Grupo unid. de medida	UNIDADES	
Lista de precios	01 LISTA PVP	
Código de barras	046135499432	UNIDAD
Precio por unidad	Moneda prim	USD 10.3100 UNIDAD

Ge... Datos de com... Datos de ve... Datos de inven... Datos de planifica... Datos de produc... Propied... Coment...

Sujeto a retención de impuesto
 Sujeto a impuesto
 Impuesto indirecto
 No aplicar grupos de descuento

Fabricante: Sylvania/Osram/GE

Código de Fabrica:

Clase de expedición: TRANSPORTE KITTON

Números de serie y de lote:

Artículo gestionado por: Ning.

Activo
 Inactivo
 Avanzado

Desde Hasta Comentarios

Figura 3.6: Fuente de información: Producto

Empleados del depto. de ventas y encargados de compras - Definición

#	Nombre de emplead...	Comentarios	Activo	Empleado	Telé
1	-Ningún empleado del d		<input checked="" type="checkbox"/>		
2	Ventas1	Ventas1	<input checked="" type="checkbox"/>	➔ CARRIEL HARO, GARY	
3	Ventas2	Ventas2	<input checked="" type="checkbox"/>	➔ JURADO ARREAGA, DIOGENES	
4	Ventas3	Ventas3	<input checked="" type="checkbox"/>	➔ ESPINOZA VILLACIS, ANDREA	
5	Ventas4	Ventas4	<input checked="" type="checkbox"/>	➔ LAINEZ MONTEVERDE, JOEL	
6	Ventas5	Ventas5	<input checked="" type="checkbox"/>		
7	Compra1	Compra1	<input checked="" type="checkbox"/>		
8	Logist	Logist	<input checked="" type="checkbox"/>	➔ GUBITZ TORRES, ANDREA	
9	Caja1	Caja1	<input checked="" type="checkbox"/>	➔ CATALAN CAMBA, JONATHAN	
10	Ventas6	ventas6	<input checked="" type="checkbox"/>		
11	HomeCenter	HomeCenter	<input checked="" type="checkbox"/>		
12			<input checked="" type="checkbox"/>		

OK Cancelar

Figura 3.7: Fuente de información: Vendedor

Grupos de artículos - Definiciones

Nombre de grupo de artículos: Material Eléctrico

General Finanzas

Grupo de unidades de medida está:

Método de planificación: PNM

Método abastecimiento: Comprar

Intervalo pedido:

Pedido múltiple: 0.00

Cantidad de pedido mínima: 0.00 Unidad de medida de ir:

Tiempo de entrega: Días

Días de tolerancia: Días

Método estándar de valoración: Promedio ponderado

Figura 3.8: Fuente de información: Grupo de Artículos



Figura 3.9: Fuente de información: Fabricante

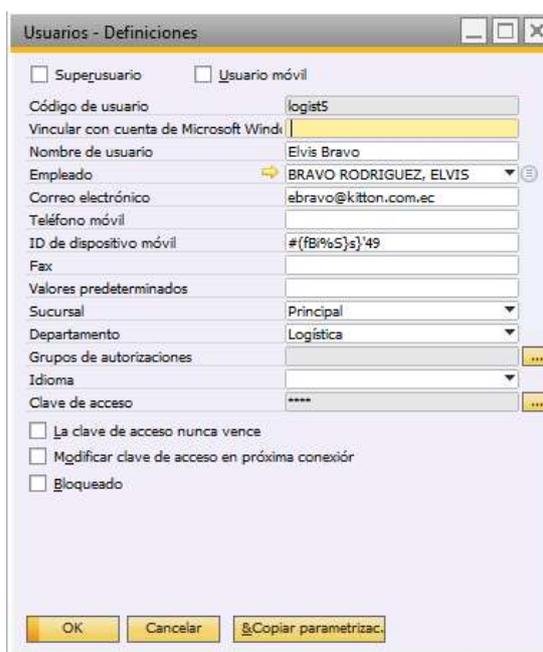


Figura 3.10: Fuente de información: Usuario



Figura 3.11: Fuente de información: Bodega

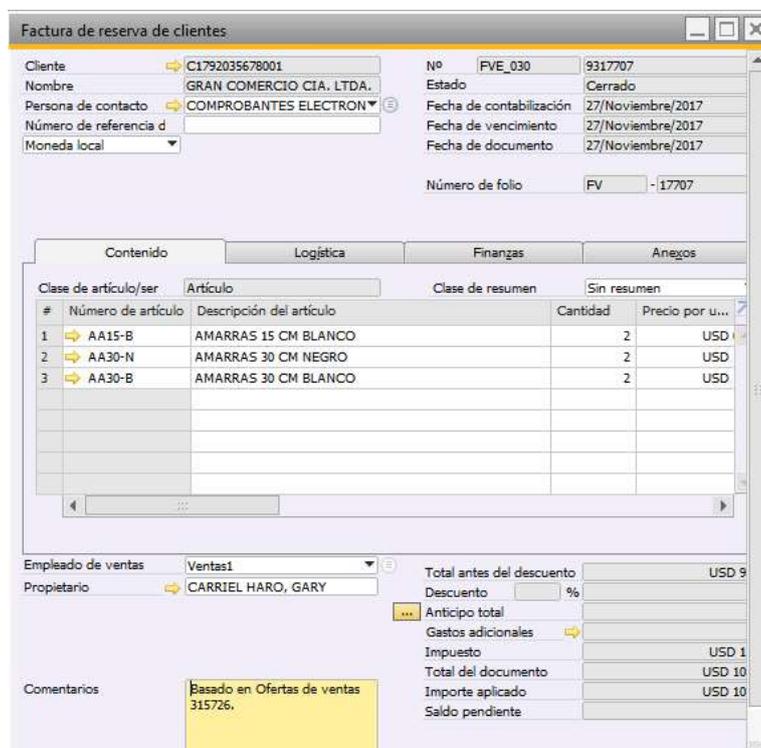


Figura 3.12: Fuente de información: Ventas

Informe de auditoría de stocks							
De fecha		Hasta fecha		Artículos		100	
Moneda		Dolar americano		Almacenes		Todos	
#	Descripción	Fecha del sistema	Fecha de contabilización	Documento	Almacén	Cantidad	C..
1	BALAST SODIO MH 100W 240V S'						
2				Saldo inicial			
3		31/Mayo/2014	31/Mayo/2014	EM 4	01	20.00	
4		24/Junio/2014	24/Junio/2014	DV 73	01	1.00	
5		24/Junio/2014	24/Junio/2014	NE 2001020	01	-1.00	
6		25/Junio/2014	25/Junio/2014	DV 81	01	1.00	
7		25/Junio/2014	25/Junio/2014	DV 83	01	1.00	
8		25/Junio/2014	25/Junio/2014	NE 2001047	01	-1.00	
9		25/Junio/2014	25/Junio/2014	NE 2001048	01	-1.00	
10		12/Agosto/2014	12/Agosto/2014	NE 4000879	01	-8.00	
11		03/Diciembre/2015	03/Diciembre/2015	NE 2081740	01	-1.00	
12		10/Febrero/2016	10/Febrero/2016	NE 2091084	01	-2.00	
13		12/Mayo/2016	12/Mayo/2016	NE 2105478	01	-2.00	
14		13/Mayo/2016	13/Mayo/2016	NE 2105628	01	-4.00	
15		18/Mayo/2016	18/Mayo/2016	EP 7453	17	30.00	
16		19/Mayo/2016	19/Mayo/2016	IM 43275	17	-30.00	
17		19/Mayo/2016	19/Mayo/2016	IM 43275	130	30.00	
18		26/Mayo/2016	26/Mayo/2016	NE 6004231	01	-1.00	
19		31/Mayo/2016	31/Mayo/2016	RC 2000664	01	1.00	
20		02/Junio/2016	02/Junio/2016	NE 2108479	01	-1.00	
21		24/Junio/2016	24/Junio/2016	NE 2111914	130	-1.00	
22		22/Septiembre/2016	22/Septiembre/2016	NE 2126544	130	-26.00	
23		21/Octubre/2016	21/Octubre/2016	NE 2131437	130	-1.00	
24		02/Marzo/2017	02/Marzo/2017	IM 64563	130	-1.00	
25		02/Marzo/2017	02/Marzo/2017	IM 64563	170	1.00	

Figura 3.13: Fuente de información: Inventario

3.6. Elaboración del cronograma de actividades

A continuación, se detalla el cronograma de actividades para la implementación de la solución de inteligencia de negocios.

Tabla 6: Cronograma de actividades

Nombre de la tarea	Duración (días)	Responsable
Diseño e implementación de una solución de BI para una empresa Retail	76	
Planificación de la solución	10	
Definición de la solución	2	Administrador de Proyecto, Jefe de TI y Especialista BI.

Nombre de la tarea	Duración (días)	Responsable
Análisis de la situación actual	3	Administrador de Proyecto.
Definir objetivos generales y específicos	1	Administrador de Proyecto.
Definir alcance	2	Administrador de Proyecto.
Establecer periodo de pruebas	1	Administrador de Proyecto.
Definir fecha de entrega de proyecto	1	Administrador de Proyecto.
Definición de Arquitectura	7	
Establecer los requerimientos para la solución	3	Administrador de Proyecto, Jefe de Ventas y Jefe Inventarios.
Definir índices y reportes	2	Administrador de Proyecto, Jefe de Ventas y Jefe Inventarios.
Definir la arquitectura tecnológica	1	Administrador de Proyecto y Jefe de TI.
Definir especificaciones BI	1	Administrador de Proyecto, Jefe de TI y Especialista BI.
Diseño	16	
Desarrollar la arquitectura de la solución	2	Especialista BI.
Analizar Base de Datos origen	2	Especialista BI.
Diseñar almacén de datos y datamarts	2	Especialista BI.

Nombre de la tarea	Duración (días)	Responsable
Diseñar el modelo relacional	2	Especialista BI.
Diseñar ETL	5	Especialista BI.
Diseñar indicadores de gestión	2	Especialista BI.
Diseñar reportes	1	Especialista BI.
Construcción	20	
Construir la arquitectura de la solución	3	Especialista BI y Analista de Infraestructura.
Implementar almacén de datos y datamarts	3	Especialista BI.
Construir el modelo relacional	2	Especialista BI.
Crear ETL	5	Especialista BI.
Realizar pruebas de integración y validación de datos	3	Especialista BI.
Construir indicadores	2	Especialista BI.
Construir reportes	2	Especialista BI.
Implementación y despliegue	8	
Instalación de las herramientas en el ambiente de producción	1	Jefe TI y Analista de Infraestructura.
Instalación de la solución BI en el ambiente de producción.	3	Jefe TI y Especialista BI.
Pruebas finales con usuarios.	1	Jefe de Ventas, Jefe de Inventarios y Especialista BI
Capacitación	2	Especialista BI.
Entrega y cierre	1	Administrador de Proyecto.

Nombre de la tarea	Duración (días)	Responsable
Mantenimiento / Operación	15	
Mantener y mejorar la aplicación	5	Especialista BI.
Monitorear el rendimiento	5	Especialista de Infraestructura.
Verificación y percepción de los usuarios acerca de la solución.	5	Administrador de Proyecto.

CAPÍTULO 4

DISEÑO DE LA SOLUCIÓN DE INTELIGENCIA DE NEGOCIO

En este capítulo se toma en cuenta el análisis de requerimientos realizados en el capítulo anterior para diseñar la solución que se adapte a la realidad de la empresa Retail de la ciudad de Guayaquil. Se definirá el diseño de índices y reportes, diseño y arquitectura de la solución, el almacén de datos y los datamarts. Así mismo, se modelarán las tablas, se diseñarán los ETL y los diferentes reportes para el usuario final.

4.1. Diseño de índices.

4.1.1. Índice de cumplimiento de presupuesto de Venta

Objetivo: Medir el porcentaje de cumplimiento del presupuesto de ventas.

Periodicidad: Mensual, Trimestral, Semestral y Anual.

Grupo de interés: Ventas, Marketing, Contabilidad y Compras.

Destinatario: Gerencia General y Jefe de Ventas.

Dimensiones: Producto (Grupo de artículos, Categoría Madre, Categoría y Fabricante) y Vendedor.

Niveles de Medición:

- Esperado: > 90%.
- Aceptable: entre 50% y 90%.
- Preocupante: < 50%.

Beneficios:

- Medir la productividad de las ventas.
- Analizar el volumen de ventas que se generan mensualmente.

- Desarrollar estrategias que apoyen a cumplir el presupuesto de ventas.
- Reducir tiempos de presentación de información y resultados de la operación de ventas.

Cálculo:

Tabla 7: Índice – Cumplimiento de Presupuesto

Fórmula	Glosario
$\frac{\text{Total Ventas}}{\text{Presupuesto de ventas}} * 100$	<p>Total de Ventas: Indica el total de las ventas netas en dólares en el periodo de medición.</p> <p>Presupuesto de Ventas: Indica el valor en dólares presupuestado a vender en el periodo de medición.</p>

4.1.2. Índice de ticket y unidades promedio

Objetivo: Medir cuanto compran los clientes por registro promedio en un lapso de tiempo, y cuantas unidades se deben de vender para alcanzar dicho monto.

Periodicidad: Mensual, Trimestral, Semestral y Anual.

Grupo de interés: Ventas y Marketing.

Destinatario: Jefe de Ventas.

Dimensiones: Producto (Grupo de artículos, Categoría Madre, Categoría y Fabricante).

Niveles de Medición:

- Esperado: > 90%.
- Aceptable: entre 50% y 90%.
- Preocupante: < 50%.

Beneficios:

- Crecer en las ventas.
- Aumentar el valor de la compra por cliente.
- Conocer la efectividad de la fuerza de ventas.

Cálculo:

Tabla 8: Índice – Tickets y Unidades Promedio

Fórmula Ticket Promedio	Glosario
$\frac{\text{Ventas Acumuladas}}{\text{Registros Acumulados}} * 100$	<p>Ventas Acumuladas: Indica el total de las ventas válidas registradas en el periodo de medición.</p> <p>Registros Acumulados: Indica el número de clientes que realizaron compras validas en el periodo de medición.</p>

Fórmula Unidades Promedio	Glosario
$\frac{\text{Unidades Vendidas}}{\text{Registros Acumulados}} * 100$	<p>Unidades Vendidas: Indica el total de unidades vendidas en el periodo de medición.</p> <p>Registros Acumulados: Indica el número de clientes que realizaron compras validas en el periodo de medición.</p>

4.1.3. Índice de margen de ventas

Objetivo: Medir el porcentaje de rentabilidad de las ventas efectuadas.

Periodicidad: Mensual, Trimestral, Semestral y Anual.

Grupo de interés: Ventas, Contabilidad y Gerencia General.

Destinatario: Gerencia General y Jefe de Venta.

Dimensiones: Producto (Descripción, Grupo de artículos, Categoría Madre, Categoría y Fabricante).

Niveles de Medición:

- Esperado: > 27.5%.
- Aceptable: entre 20% y 27.5%.
- Preocupante: < 20%.

Beneficios:

- Medir el rendimiento de las ventas realizadas.
- Analizar el margen de ganancia que se genera mensualmente.
- Definir estrategias de precios.

Cálculo:**Tabla 9: Índice - Margen de Ventas**

Fórmula	Glosario
$\frac{\text{Margen de Venta}}{\text{Total de ventas}} * 100$	<p>Margen de Venta: Indica la renta de la venta. Precio de venta – Precio costo.</p> <p>Total Ventas: Indica el total de las ventas generadas en un periodo.</p>

4.1.4. Índice de rotación de mercadería

Objetivo: Medir la periodicidad de rotación de los productos.

Periodicidad: Mensual y Anual.

Grupo de interés: Inventarios, Compras y Gerencia General.

Destinatario: Jefe de Inventarios.

Dimensiones: Producto (Descripción, Grupo de artículos, Categoría Madre, Categoría y Fabricante).

Niveles de Medición (número de veces):

- Esperado: > 2.
- Aceptable: entre 1 y 2.
- Preocupante: < 1.

Beneficios:

- Control adecuado de la mercadería.
- Efectuar sugerido de reposición al área de compras.
- Planificar promociones con artículos de baja rotación.

Calculo:**Tabla 10: Índice - Rotación de mercadería**

Fórmula	Glosario
$\frac{\text{Costo de mercadería vendida}}{\text{Promedio inventario}}$	<p>Costo de mercadería vendida: Indica el valor en dólares del costo de la mercadería vendida en el periodo de la medición.</p> <p>Promedio inventario: Indica el promedio de los saldos dividido para el número de periodos de medición.</p>

4.1.5. Índice de duración de inventarios

Objetivo: Controlar los días de inventario disponible de la mercadería almacenada en bodega.

Periodicidad: Anual y Mensual.

Grupo de interés: Inventarios y Compras.

Destinatario: Jefe de Inventarios y Jefe de Ventas.

Dimensiones: Producto (Descripción, Grupo de artículos, Categoría Madre, Categoría, Fabricante y Procedencia (Importada / Nacional)).

Niveles de Medición por Procedencia Importada:

- Esperado: entre 12 meses y 18 meses.
- Preocupante: < 12 meses o > 18 meses.

Niveles de Medición por Procedencia Nacional:

- Esperado: entre 6 meses y 9 meses.
- Preocupante: < 6 meses o > 9 meses.

Beneficios:

- Planificar tiempos de reposición de mercadería.
- Transparentar la disponibilidad de la mercadería.
- Identificar el inventario que no posea una materialización inmediata para la toma de decisiones.

Cálculo:

Tabla 11: Índice - Duración de Inventarios

Fórmula	Glosario
$\frac{\text{Inventario Final}}{\text{Ventas Promedio}} * 30$	<p>Inventario Final: Indica el valor en dólares del inventario final en el periodo de la medición.</p> <p>Ventas Promedio: Indica el valor promedio de las ventas dividido para el numero de periodos en medición.</p>

4.1.6. Índice de vejez del inventario

Objetivo: Controlar el nivel de las mercancías no disponibles para despacho por averías, obsolescencia, devueltas en mal estado, vencimientos, deterioro y otros.

Periodicidad: Mensual y Anual.

Grupo de interés: Inventarios y Compras.

Destinatario: Jefe de Inventarios y Jefe de Ventas.

Dimensiones: Producto (Descripción, Grupo de artículos, Categoría Madre, Categoría y Fabricante).

Niveles de Medición:

- Esperado: < 10%.
- Aceptable: entre 10% y 30%.

- Preocupante: > 30%.

Beneficios:

- Identificar mercancía con mucho tiempo dentro del inventario con el fin de evitar obsolescencia.
- Controlar el nivel de mercaderías no disponibles.
- Tomas de acciones correctivas con el fin de no afectar el costo del inventario por mercadería obsoleta.

Cálculo:

Tabla 12: Índice - Vejez del Inventario

Fórmula	Glosario
$\frac{\text{Unid. dañadas} + \text{Obsoletas} + \text{Vencidas}}{\text{Unid. disponibles en inventario}} * 100$	<p>Unid. dañadas: Indica el total de unidades dañadas del inventario en el periodo de medición.</p> <p>Obsoletas: Indica el total de unidades obsoletas del inventario en el periodo de medición.</p> <p>Vencidas: Indica el total de unidades vencidas del inventario en el periodo de medición.</p> <p>Unid. disponibles en inventario: Indica las unidades disponibles o las existencias en inventario en el periodo de medición.</p>

4.2. Diseño de reportes

De acuerdo al levantamiento de información de los requerimientos de los departamentos de Ventas e Inventario, se establecieron los diferentes criterios generales que se esperan sean aplicados en la implementación de la solución:

- Todos los reportes a nivel de diseño deben respetar los colores corporativos de la empresa y además el logotipo debe ser visible.
- Todos los reportes, salvo casos puntuales que se determinan en cada reporte, debe mostrar un filtro de búsqueda por fecha y que contenga año, semestre, trimestre y mes.
- Todos los reportes, salvo casos puntuales que se determinen en cada reporte, los filtros de búsqueda de fecha deben ser posicionados en la parte superior y que su lectura y selección sea de izquierda a derecha.
- Todos los reportes, salvo casos puntuales que se determinen en cada reporte, filtros adicionales a la fecha, deben ser posicionados en la parte izquierda y que su lectura y selección sea de arriba abajo.
- Estandarización en la posición de los diferentes elementos de los reportes, tales como, filtros, tamaño letra, graficas, tablas, etc.
- Disponibilidad de la información de acuerdo a los requerimientos funcionales establecidos para cada uno: presentación de datos,

tablas, despliegue de niveles, operaciones de filtrado e índices calculados.

4.2.1. Reportes de Ventas

El objetivo de los reportes de ventas es propiamente mostrar las ventas de una manera detallada y agrupada el cual permita ver en el tiempo su comportamiento. Se realizó una definición con el personal clave de la empresa Retail, lo cual otorgó el alcance a desarrollarse en el presente trabajo. A continuación, se describe de manera funcional cada uno de los reportes de ventas:

Tabla 13: Reportes de Ventas

Reporte	Descripción
Ventas por Cliente	Jerarquías por Dimensión. <ul style="list-style-type: none"> • Tiempo <ul style="list-style-type: none"> ○ Año ○ Semestre ○ Trimestre ○ Mes ○ Día • Producto <ul style="list-style-type: none"> ○ Categoría Madre ○ Categoría • Fabricante • Forma de Pago • Tipo Transacción

Reporte	Descripción
Ventas por Producto	Jerarquías por Dimensión. <ul style="list-style-type: none"> • Tiempo <ul style="list-style-type: none"> ○ Año ○ Semestre ○ Trimestre ○ Mes ○ Día • Línea • Producto <ul style="list-style-type: none"> ○ Categoría Madre ○ Categoría • Fabricante • Forma de Pago • Tipo Transacción
Histórico de Ventas	Jerarquías por Dimensión. <ul style="list-style-type: none"> • Tiempo <ul style="list-style-type: none"> ○ Año ○ Semestre ○ Trimestre ○ Mes ○ Día • Línea • Producto <ul style="list-style-type: none"> ○ Categoría Madre ○ Categoría • Fabricante • Forma de Pago • Tipo Transacción

4.2.2. Reportes de Inventario

El objetivo de los reportes de inventario es propiamente mostrar el inventario de una manera detallada y agrupada el cual permita ver en el tiempo su comportamiento. Se realizó una

definición con el personal clave de la empresa Retail, lo cual otorgó el alcance a desarrollarse en el presente trabajo. A continuación, se describe de manera funcional cada uno de los reportes de ventas:

Tabla 14: Reportes de Inventario

Reporte	Descripción
Stock de Inventario	Jerarquías por Dimensión. <ul style="list-style-type: none"> • Tiempo <ul style="list-style-type: none"> ○ Año ○ Semestre ○ Trimestre ○ Mes ○ Día • Producto <ul style="list-style-type: none"> ○ Categoría Madre ○ Categoría • Fabricante • Forma de Pago • Tipo Transacción
Histórico de Inventario	Jerarquías por Dimensión. <ul style="list-style-type: none"> • Tiempo <ul style="list-style-type: none"> ○ Año ○ Semestre ○ Trimestre ○ Mes ○ Día • Línea • Producto <ul style="list-style-type: none"> ○ Categoría Madre ○ Categoría • Fabricante • Forma de Pago • Tipo Transacción

Reporte	Descripción
Auditoria de Stock	<p>Jerarquías por Dimensión.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tiempo <ul style="list-style-type: none"> ○ Año ○ Semestre ○ Trimestre ○ Mes ○ Día • Línea • Producto <ul style="list-style-type: none"> ○ Categoría Madre ○ Categoría • Fabricante • Forma de Pago • Tipo Transacción

4.3. Diseño y Arquitectura de la solución

Para la solución de BI, se realizará el diseño de la infraestructura tecnológica acorde con lo que cuenta la compañía para reducir costos tanto en hardware como software. Se aprovechará la infraestructura existente: un ambiente virtual administrado por VMWare de alta disponibilidad como se ve en la Figura 4.1, además se creará una máquina virtual con las siguientes características:

Tabla 15: Característica de máquina virtual

Máquina Virtual	#Cores	Memoria RAM(GB)	Disco Duro(GB)	Sistema Operativo	Aplicativo
DW-BI	4	12	SO. 80 Base de Datos 100	Windows Server 2012 R2 64 Bits	SQL Server 2012 y Power BI RS

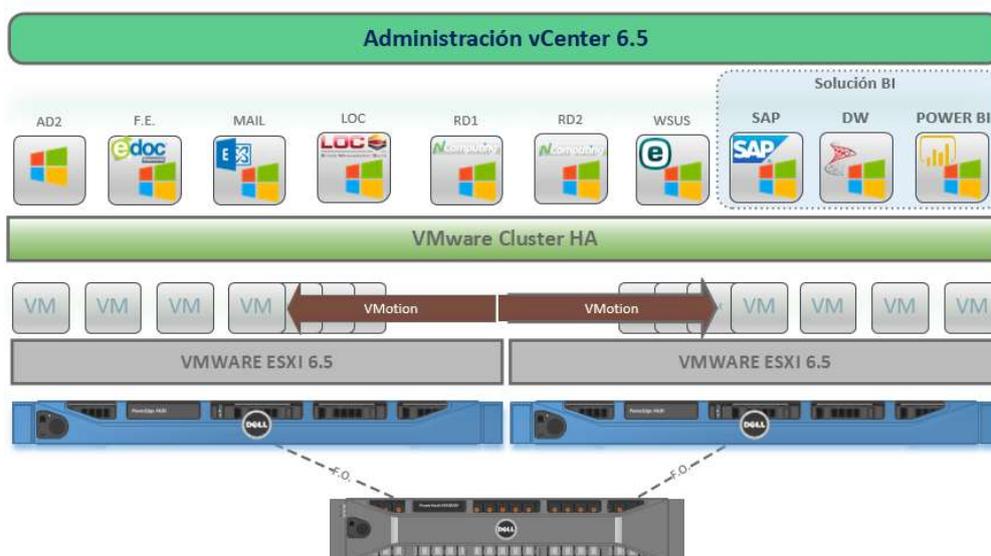


Figura 4.1: Arquitectura física y virtual de la solución

El diseño de la arquitectura lógica se la detalla en la siguiente figura:



Figura 4.2: Arquitectura lógica de la solución

El diseño de forma general, empieza con el origen de los datos que es la base de datos del SAP BO que se encuentra en SQL Server 2012, a continuación se realiza la extracción, transformación y carga de datos al DW por medio del SSIS, todo esto con la misma versión del motor de

base de datos, y finalmente la herramienta Power BI Desktop para realizar los reportes y Power BI Report Server para presentar la información a los diferentes usuarios.

4.4. Diseño del Almacén de Datos

En base al análisis de los requerimientos realizados en capítulos anteriores, se define que para satisfacer las necesidades es importante crear un almacén de datos con dos datamarts.

- Ventas: Almacena datos del departamento de Ventas.
- Inventarios: Almacena datos del departamento de Inventarios.

De esta manera se consolida toda la información de las áreas antes mencionadas para la creación y presentación de índices y de los reportes solicitados. Aquí se podrá realizar el análisis de los datos para convertirla en información que servirá para la toma de decisiones.

4.5. Diseño de ETL

Los procesos de extracción, transformación y carga de información se los realizará en horas no laborables para evitar afectar el rendimiento de la base de datos de SAP BO y la disponibilidad a las diferentes aplicaciones, por tanto, se ejecutará una tarea automática a las 02h00, la misma que invocará los paquetes de integración de servicios del

SSIS para el llenado de las tablas de dimensiones y hechos de los datamarts.

Luego se procederá a identificar las diferentes entidades del modelo relacional del origen de datos, específicamente de la base de datos de SAP BO. A continuación, se detallarán las entidades de donde se extraerán los datos para guardarlos en el almacén de datos.

Las entidades principales para la creación de los datamarts se las detalla en siguiente tabla:

Tabla 16: Entidades principales del origen de datos

Objeto	Tabla	Descripción
Factura	OINV INV1	Datos relacionados a la venta realizada a los clientes.
Nota de debito	OINV INV1	Datos relacionados a los servicios adicionales realizados a los clientes.
Notas de crédito	ORIN RIN1	Datos relacionados a las devoluciones realizadas por los clientes.
Movimientos de mercadería	OINM	Datos relacionados con los movimientos de mercadería como: ingresos, salidas y transferencias de productos.

También se va a necesitar de entidades secundarias, las mismas que proveerán los datos maestros para la formación de cada datamart.

Tabla 17: Entidades secundarias del origen de datos

Objeto	Tabla	Descripción
Producto	OITM	Datos relacionados con los productos tanto para la venta como para la compra.
Vendedor	OSLP	Datos relacionados al vendedor como: nombre, correo y dirección.
Socio de Negocio	OCRD	Datos relacionados con los clientes y proveedores.
Bodega	OWHS	Datos relacionados con las bodegas de la empresa.
Unidad de Medida	OUGP OUOM	Datos relacionados a la forma de agrupar los artículos, por ejemplo: metrajes, unidades y paquete.
Grupos de artículos	OITB	Datos relacionados a la forma de agrupar los artículos. Ejemplo: Gasfitería, Material Eléctrico, Plomería, Cerrajería entre otros.
Categoría Madre	KIT_CAT_MADRE	Datos relacionados a las categorías principales o madre, segundo nivel de división de los artículos. Ejemplo: Tubería metálica, tubería plástica, herramientas eléctricas, herramientas manuales, entre otras.
Categoría	KIT_CATEGORÍA	Datos relacionados a las categorías, tercer nivel de división de los artículos. Ejemplo: Tubería desagüe, tubería rosca, tubo abasto, entre otros.
Forma de pago	OCTG	Datos relacionados con las diversas formas de pago, Ejemplo: Contado, Tarjeta de Crédito, Cheque, entre otros
Usuario	OUSR	Datos relacionados a los usuarios que tienen acceso al sistema SAP BO.

Objeto	Tabla	Descripción
Tipo de Movimiento	rView_TipoDeObjeto	Datos relacionados a los tipos de movimientos. Por ejemplo: Ingreso de mercadería, transferencia de bodega, devolución de mercadería, entre otros.

4.6. Definición de las dimensiones y medidas

En este apartado se procede a definir las tablas de dimensiones y hechos que formarán el modelo relacional del almacén de datos para la solución de BI para la empresa de Retail de la ciudad de Guayaquil.

Como ya se estableció en el apartado 4.2. el almacén de datos se formará de dos datamart, estos datamarts tendrán dimensiones compartidas y dimensiones propias. Las dimensiones compartidas se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 18: Dimensiones Compartidas

Dimensión	Descripción
Tiempo	En esta dimensión se guardan los diversos periodos a usarse para el análisis de información, tales como: año, semestre, trimestre, mes y día.
Producto	En esta dimensión se guardan los datos de la mercadería, máximo y mínimo.
Socio de Negocios	En esta dimensión se guardan los datos de clientes y proveedores, dirección domiciliaria y teléfono.

Las dimensiones propias de cada datamart se describen en la siguiente tabla:

Tabla 19: Dimensiones Propias

Datamart	Dimensión	Descripción
Ventas	Vendedor	En esta dimensión se guardan los datos de los ejecutivos de ventas.
Ventas	Forma de Pago	En esta dimensión se guardan los datos de las diversas formas de pago: crédito, efectivo y tarjeta de crédito.
Inventario	Inventario	En esta dimensión se guardan los datos de los detalles de los movimientos entre bodegas, ingresos y salidas de mercadería.
Inventario	Bodega	En esta dimensión se guardan los datos de las diversas bodegas que tiene la empresa.
Inventario	Tipo de Movimiento	En esta dimensión se guardan los datos de los tipos de movimientos que generan las transferencias de mercadería.
Inventario	Usuario	En esta dimensión se guardan los datos de las personas que tienen acceso al SAP BO.

Establecidas las dimensiones se procede a definir las tablas de hechos necesarias para que el modelo dimensional funcione correctamente.

Estas tablas de hechos se detallan en la tabla a continuación:

Tabla 20: Tablas de Hechos

Datamart	Descripción
Ventas	En esta tabla se guardan datos provenientes de todas las ventas generadas en la empresa. Datos como clientes, productos, formas de pago, precios unitarios, porcentaje de descuentos, cantidades y totales de ventas.
Inventario	En esta dimensión se guardan los datos de los movimientos entre bodegas, ingresos y salidas de mercadería, precio de ventas y precio de costo.

Junto a las tablas de hecho, se establecen medidas principales que formaran parte del modelo. En la tabla a continuación se describen estas medidas:

Tabla 21: Medidas

Medida	Descripción
Cantidad vendida	Se usa para determinar las unidades del producto que fueron vendidas a los clientes.
Ventas en dólares	Se utiliza para calcular el total vendido en términos monetarios.
Cantidad transferida	Se la emplea para determinar las unidades de mercadería que fue movilizada de una bodega a otra.
Cantidad en stock	Se la usa para calcular el total de unidades existentes en una localidad.

4.7. Diseño del modelo dimensional

El esquema para el diseño dimensional es el tipo estrella ya que se cuenta con información primordial en las tablas de dimensiones. De tal forma, los datos son leídos de forma directa desde el DW sin la necesidad de consultar otras bases de datos externas. Todo lo mencionado optimiza los tiempos de respuesta del DW.

4.7.1. Diseño Cubo Ventas

El diseño del cubo de ventas permitirá el aprovechamiento de los datos que genera el área de ventas. El mismo que permitirá

realizar profundos análisis de los datos de las ventas, cantidades vendidas, total vendido, top de productos, mejor vendedor; todo lo mencionado va a estar dentro de los parámetros de filtrado que definirá el usuario para clasificar la información a mostrar.

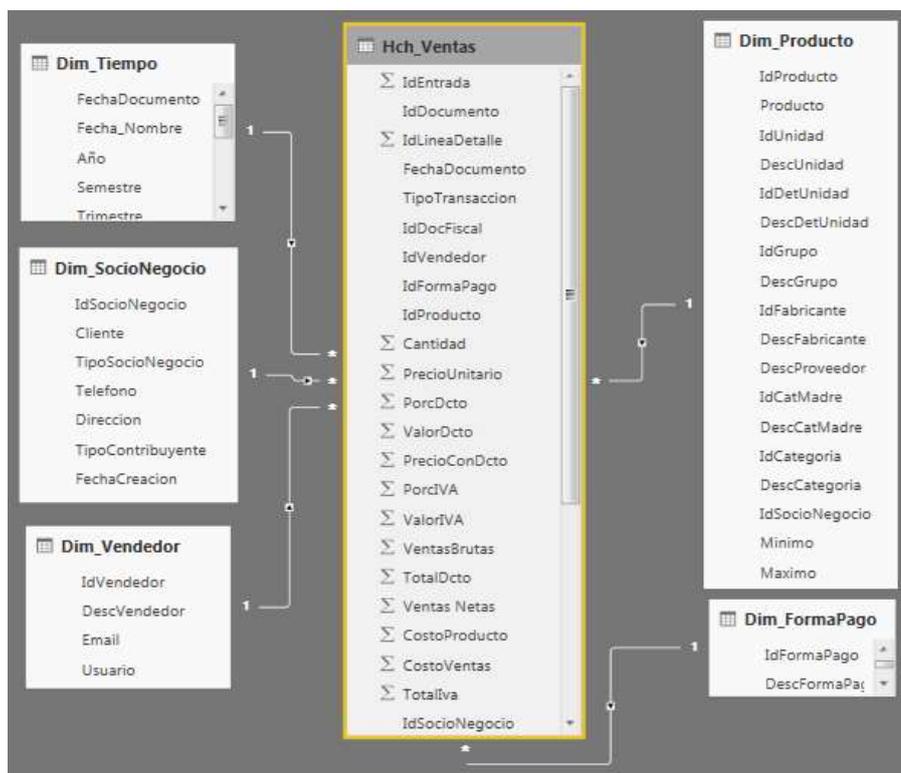


Figura 4.3: Modelo dimensional Ventas

4.7.2. Diseño Datamart Inventarios

El diseño del cubo de inventarios permitirá el aprovechamiento de los datos que genera el área de Bodega. Este nos permitirá realizar análisis detallado de los movimientos de mercadería,

productos con mayor rotación, stock de productos y su histórico dentro de parámetros de filtrado que definirá el usuario para filtrar la información a mostrar.

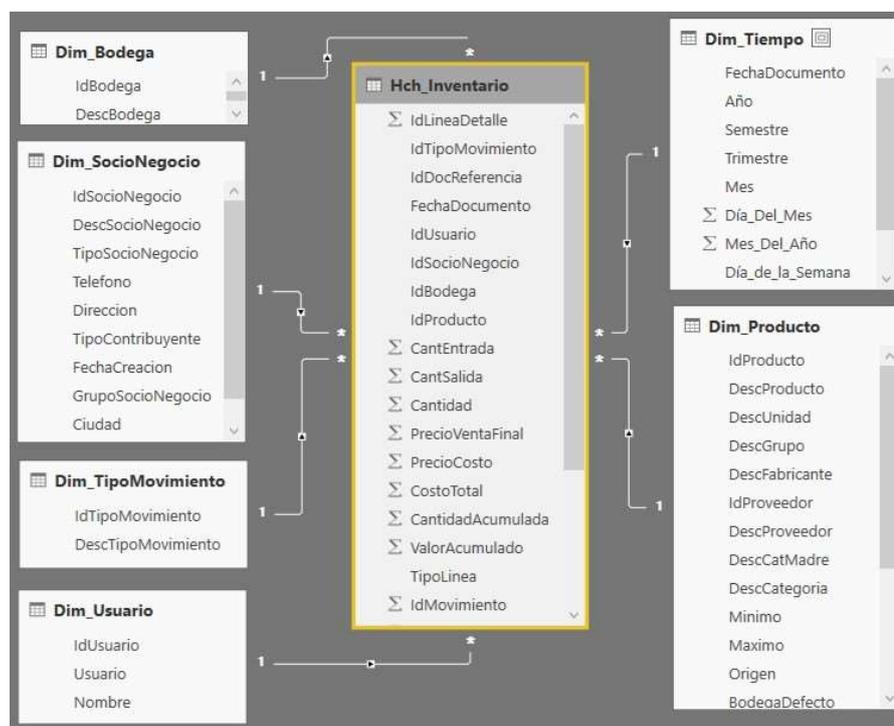


Figura 4.4: Modelo Dimensional Inventarios

4.8. Diseño de pruebas

El diseño de pruebas corrobora el efectivo funcionamiento de cada uno de los modelos dimensionales que se van a generar. Por otro lado, permite comprobar que los datos del sistema transaccional SAP BO sean consistentes con los datos procesados en la solución de inteligencia de negocios a implementar.

4.8.1. Funcionalidad

Esta perspectiva define la ejecución de los índices y reportes a implementar, y corroborar de primera mano con los datos del sistema SAP BO, de tal manera que los resultados obtenidos en cuanto a información sean veraces. A continuación, se detalla varios casos de uso para efecto de validar la perspectiva de funcionalidad:

Tabla 22: Pruebas - Funcionalidad

Caso de uso	Descripción
Datos de índices y reportes sean los mismos del sistema SAP.	Ejecutar índices y reportes implementados y cotejar su información con el sistema SAP.
Validar resultados de índices y reportes.	Valorar nivel de pertinencia de los resultados.

4.8.2. Rendimiento

Esta perspectiva define la medición del rendimiento en la ejecución de los índices y reportes de la perspectiva de pruebas a nivel funcional. A continuación, se detalla varios casos de uso para efecto de validar la perspectiva de rendimiento:

Tabla 23: Pruebas - Rendimiento

Caso de uso	Descripción
Establecer el rendimiento en la ejecución de índices y reportes.	Validar rendimiento y tiempos de respuesta en la ejecución de índices y reportes de la solución implementada.

CAPÍTULO 5

IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN DE INTELIGENCIA DE NEGOCIO

En el presente apartado se describen los pasos que se siguieron para la implementación del proyecto de inteligencia de negocios para la empresa Retail de la ciudad de Guayaquil.

5.1. Implementación de la arquitectura de la solución

Se procede con la creación del servidor virtual con las especificaciones de hardware y software mencionadas en el apartado 4.3. Este albergará el almacén de datos sobre el motor de base de datos Microsoft SQL

Server 2012 y el servidor de reportes de Power BI. En la siguiente figura se puede visualizar los antes mencionado:

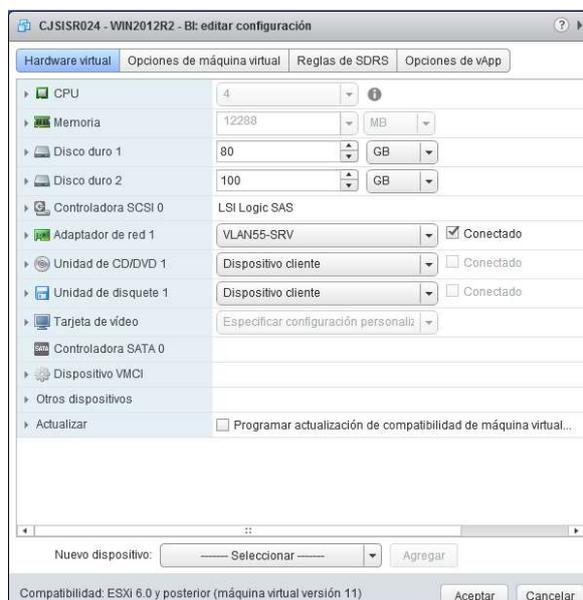


Figura 5.1: Especificaciones de hardware

Nombre	Editor
Microsoft .NET Framework 4 Multi-Targeting Pack	Microsoft Corporation
Microsoft Access database engine 2010 (English)	Microsoft Corporation
Microsoft Help Viewer 1.1	Microsoft Corporation
Microsoft Help Viewer 1.1 Language Pack - ESN	Microsoft Corporation
Microsoft Power BI Desktop (octubre de 2017) (x64)	Microsoft Corporation
Microsoft Power BI Report Server	Microsoft Corporation
Microsoft Report Viewer 2012 Runtime	Microsoft Corporation
Microsoft SQL Server 2012 (64 bits)	Microsoft Corporation
Microsoft SQL Server 2012 Management Objects	Microsoft Corporation
Microsoft SQL Server 2012 Management Objects (x64)	Microsoft Corporation
Microsoft SQL Server 2012 Native Client	Microsoft Corporation
Microsoft SQL Server 2012 Transact-SQL Compiler Ser...	Microsoft Corporation
Microsoft SQL Server 2012 Transact-SQL ScriptDom	Microsoft Corporation
Microsoft SQL Server Data Tools – Database Projects ...	Microsoft Corporation
Microsoft SQL Server System CLR Types	Microsoft Corporation

Figura 5.2: Especificaciones de Software

5.2. Implementación del almacén de datos y datamarts

A continuación se detalla la nueva base de datos creada para el almacén de datos con sus respectivas tablas de dimensiones y hechos desde el administrador del motor de base de datos:

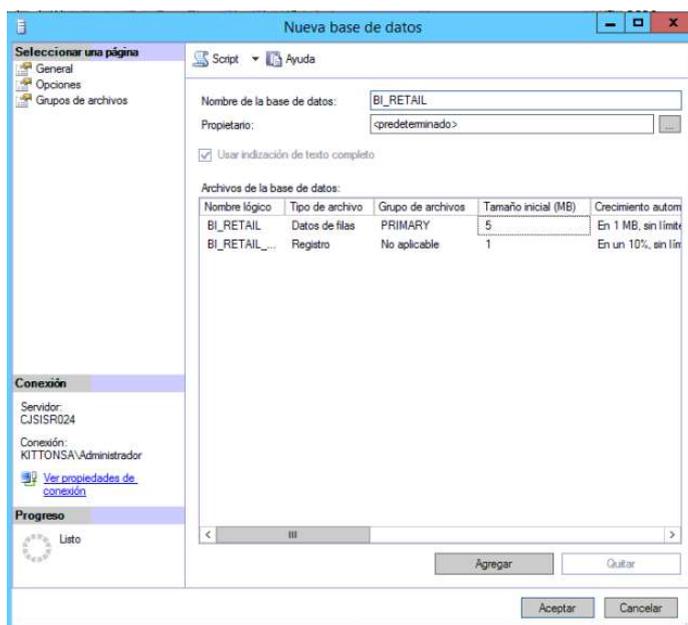
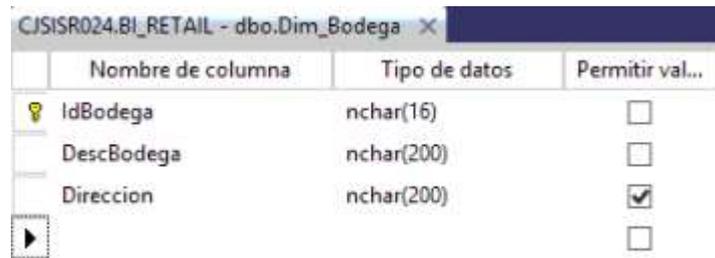


Figura 5.3: Creación del DW

Paso siguiente, se crean las diferentes tablas de dimensiones y hechos. Las tablas de dimensiones llevan un prefijo Dim_ con el nombre de cada dimensión y con las tablas de Hechos llevan el Prefijo Hch_ con el nombre de cada hecho.

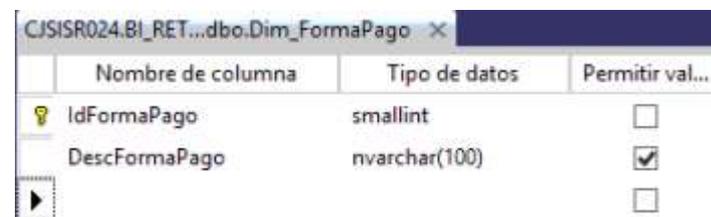
- Dimensión: Bodega.



	Nombre de columna	Tipo de datos	Permitir val...
🔔	IdBodega	nchar(16)	<input type="checkbox"/>
	DescBodega	nchar(200)	<input type="checkbox"/>
	Direccion	nchar(200)	<input checked="" type="checkbox"/>
▶			<input type="checkbox"/>

Figura 5.4: Vista diseño de tabla: Dim_Bodega

- Dimensión: Forma de pago.



	Nombre de columna	Tipo de datos	Permitir val...
🔔	IdFormaPago	smallint	<input type="checkbox"/>
	DescFormaPago	nvarchar(100)	<input checked="" type="checkbox"/>
▶			<input type="checkbox"/>

Figura 5.5: Vista diseño de tabla: Dim_FormaPago

- Dimensión: Producto.

Nombre de columna	Tipo de datos	Permitir val...
IdProducto	nvarchar(50)	<input type="checkbox"/>
DescProducto	nvarchar(100)	<input checked="" type="checkbox"/>
IdUnidad	int	<input checked="" type="checkbox"/>
DescUnidad	nvarchar(20)	<input checked="" type="checkbox"/>
IdDetUnidad	int	<input checked="" type="checkbox"/>
DescDetUnidad	nvarchar(100)	<input checked="" type="checkbox"/>
IdGrupo	smallint	<input checked="" type="checkbox"/>
DescGrupo	nvarchar(20)	<input checked="" type="checkbox"/>
IdFabricante	smallint	<input checked="" type="checkbox"/>
DescFabricante	nvarchar(30)	<input checked="" type="checkbox"/>
IdSocioNegocio	nvarchar(15)	<input checked="" type="checkbox"/>
DescProveedor	nvarchar(100)	<input checked="" type="checkbox"/>
IdCatMadre	nvarchar(50)	<input checked="" type="checkbox"/>
DescCatMadre	nvarchar(30)	<input checked="" type="checkbox"/>
IdCategoria	nvarchar(50)	<input checked="" type="checkbox"/>
DescCategoria	nvarchar(30)	<input checked="" type="checkbox"/>
Minimo	numeric(19, 6)	<input checked="" type="checkbox"/>
Maximo	numeric(19, 6)	<input checked="" type="checkbox"/>

Figura 5.6: Vista diseño de tabla: Dim_Producto

- Dimensión: Tiempo.

Nombre de columna	Tipo de datos	Permitir val...
FechaDocumento	datetime	<input type="checkbox"/>
Fecha_Nombre	nvarchar(50)	<input checked="" type="checkbox"/>
Año	nvarchar(4)	<input checked="" type="checkbox"/>
Semestre	nvarchar(3)	<input checked="" type="checkbox"/>
Trimestre	nvarchar(3)	<input checked="" type="checkbox"/>
Mes	nvarchar(10)	<input checked="" type="checkbox"/>
Día_Del_Mes	int	<input checked="" type="checkbox"/>
Mes_Del_Año	int	<input checked="" type="checkbox"/>
Trimestre_Del_Año	int	<input checked="" type="checkbox"/>
Semestre_Del_Año	int	<input checked="" type="checkbox"/>

Figura 5.7: Vista diseño de tabla: Dim_Tiempo

- Dimensión: Tipo de Movimiento.

Nombre de columna	Tipo de datos	Permitir val...
IdTipoMovimiento	int	<input type="checkbox"/>
DescTipoMovimiento	nvarchar(30)	<input checked="" type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>

Figura 5.8: Vista diseño de tabla: Dim_TipoMovimiento

- Dimensión: Usuario.

Nombre de columna	Tipo de datos	Permitir val...
IdUsuario	smallint	<input type="checkbox"/>
Usuario	nvarchar(25)	<input type="checkbox"/>
Nombre	nvarchar(155)	<input checked="" type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>

Figura 5.9: Vista diseño de tabla: Dim_Usuario

- Dimensión: Vendedor.

Nombre de columna	Tipo de datos	Permitir val...
IdVendedor	int	<input type="checkbox"/>
DescVendedor	nvarchar(155)	<input checked="" type="checkbox"/>
Email	nvarchar(100)	<input checked="" type="checkbox"/>
Usuario	nvarchar(155)	<input checked="" type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>

Figura 5.10: Vista diseño de tabla: Dim_Vendedor

- Hechos: Inventario.

Nombre de columna	Tipo de datos	Permitir val...
IdMovimiento	int	<input checked="" type="checkbox"/>
IdLineaDetalle	int	<input checked="" type="checkbox"/>
IdTipoMovimiento	int	<input checked="" type="checkbox"/>
IdDocReferencia	nvarchar(22)	<input checked="" type="checkbox"/>
FechaDocumento	datetime	<input type="checkbox"/>
IdUsuario	smallint	<input checked="" type="checkbox"/>
IdSocioNegocio	nvarchar(50)	<input checked="" type="checkbox"/>
IdBodega	nvarchar(50)	<input type="checkbox"/>
IdProducto	nvarchar(100)	<input type="checkbox"/>
CantEntrada	numeric(19, 6)	<input type="checkbox"/>
CantSalida	numeric(19, 6)	<input type="checkbox"/>
Cantidad	numeric(19, 6)	<input type="checkbox"/>
PrecioVentaFinal	numeric(19, 6)	<input type="checkbox"/>
PrecioCosto	numeric(19, 6)	<input type="checkbox"/>
CostoTotal	numeric(19, 6)	<input type="checkbox"/>
CantidadAcumulada	numeric(19, 6)	<input type="checkbox"/>
ValorAcumulado	numeric(19, 6)	<input type="checkbox"/>
TipoLinea	bit	<input type="checkbox"/>

Figura 5.11: Vista diseño de tabla: Hch_Inventario

- Hechos: Ventas.

CJSISR024.BI_RETAIL - dbo.Hch_Ventas		
Nombre de columna	Tipo de datos	Permitir val...
IdEntrada	int	<input type="checkbox"/>
IdDocumento	int	<input type="checkbox"/>
IdLineaDetalle	int	<input type="checkbox"/>
FechaDocumento	datetime	<input type="checkbox"/>
TipoTransaccion	nvarchar(2)	<input type="checkbox"/>
IdDocFiscal	nvarchar(15)	<input type="checkbox"/>
IdSocioNegocio	nvarchar(15)	<input type="checkbox"/>
IdVendedor	int	<input type="checkbox"/>
IdFormaPago	smallint	<input type="checkbox"/>
IdProducto	nvarchar(50)	<input type="checkbox"/>
Cantidad	numeric(19, 6)	<input checked="" type="checkbox"/>
PrecioUnitario	numeric(19, 6)	<input checked="" type="checkbox"/>
PorcDcto	numeric(19, 6)	<input checked="" type="checkbox"/>
ValorDcto	numeric(19, 6)	<input checked="" type="checkbox"/>
PrecioConDcto	numeric(19, 6)	<input checked="" type="checkbox"/>
PorcIVA	numeric(19, 6)	<input checked="" type="checkbox"/>
ValorIVA	numeric(19, 6)	<input type="checkbox"/>
VentasBrutas	numeric(19, 6)	<input checked="" type="checkbox"/>
TotalDcto	numeric(19, 6)	<input checked="" type="checkbox"/>
VentasNetas	numeric(19, 6)	<input checked="" type="checkbox"/>
CostoProducto	numeric(19, 6)	<input checked="" type="checkbox"/>
CostoVentas	numeric(19, 6)	<input checked="" type="checkbox"/>
TotalIva	numeric(19, 6)	<input checked="" type="checkbox"/>

Figura 5.12: Vista diseño de tabla: Hch_Ventas

5.3. Implementación de ETLs

Los procesos de extracción, transformación y carga se los realizará con la herramienta propia del motor de base de datos SSIS. La herramienta integradora de servicios nos permite realizar el tratamiento de la información de manera amigable y sencilla.

Se procede a crear un nuevo proyecto de integración de servicios usando una plantilla por defecto según la siguiente figura:

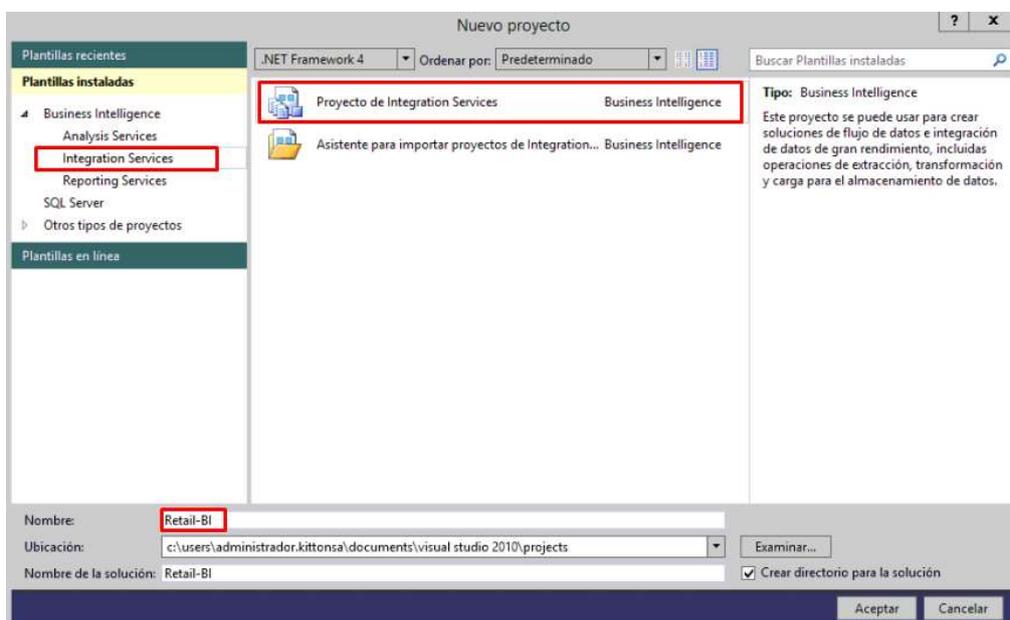


Figura 5.13: Creación de proyecto de Integración de Servicios

En la ventana del explorador de soluciones se crean dos paquetes SSIS de la siguiente forma:

- Paquete de Hechos: Contiene las ETL de las tablas de hechos.
- Paquetes de Dimensiones: Contiene las ETL de las tablas dimensiones.

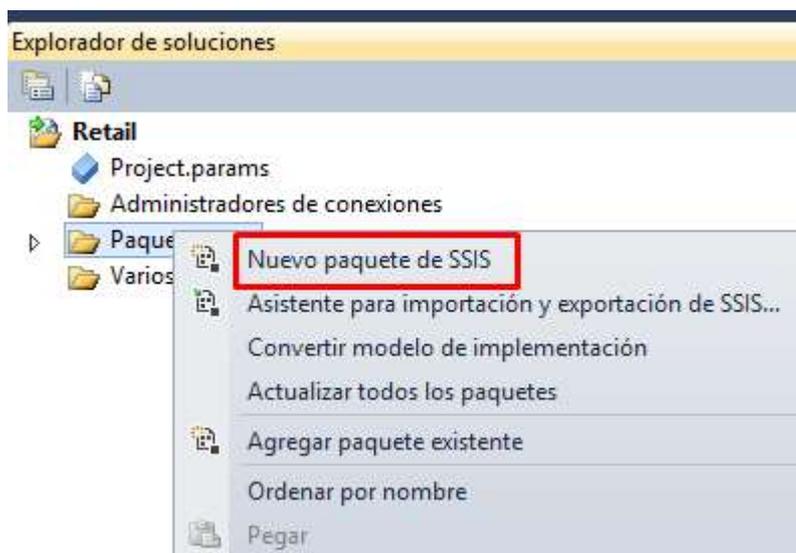


Figura 5.14: Creación de nuevo paquete SSIS

Se renombran los paquetes creados como indica la figura siguiente:

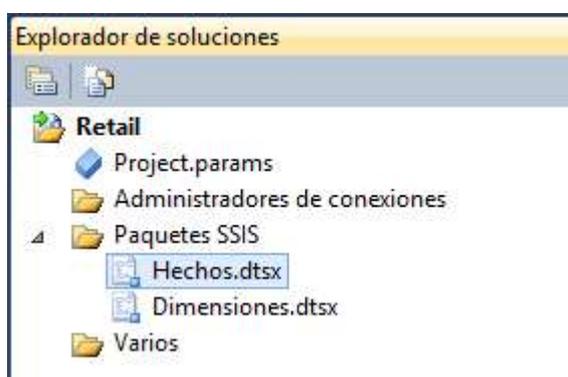


Figura 5.15: Explorador de soluciones

Antes de continuar, se detalla brevemente las herramientas a usar dentro de cada ETL, dichas herramientas se encuentran en la ventana Cuadro de Herramientas como podemos apreciar en la Figura 5.16.

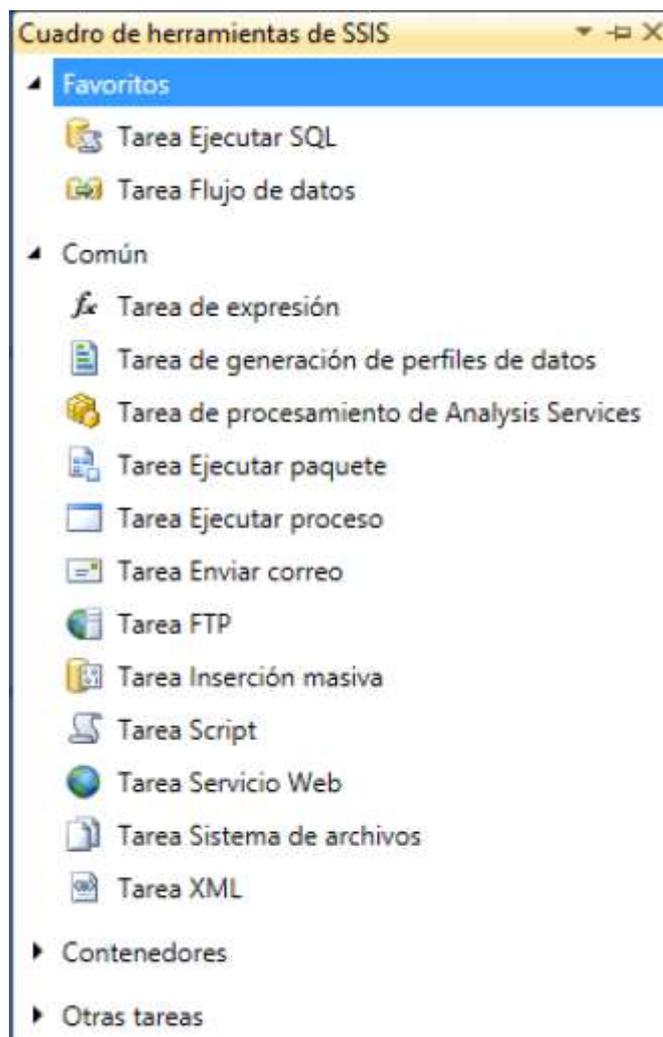


Figura 5.16: Cuadro de herramientas de SSIS

En la siguiente tabla se detallan las herramientas que se usan en los procesos ETL durante su proceso de creación:

Tabla 24: Herramientas de SSIS

Herramienta	Descripción
 Tarea Ejecutar SQL	Ejecuta comandos o instrucciones SQL.

Herramienta	Descripción
 Tarea Flujo de datos	Permite mover datos entre origen y destino, transformar, limpiar y modificar datos durante su transferencia.
 Destino de OLE DB	Carga datos a una base de datos compatible con OLE DB.
 Origen de OLE DB	Extrae datos desde una o varias bases compatibles con OLE DB.
 Columna derivada	Añade al proceso de transformación de datos una columna derivada del flujo de datos.

Durante el proceso de construcción de ETL es necesario identificar las áreas de trabajo que muestra el entorno de diseño de paquetes. Se tienen varias pestañas de las cuales el trabajo se enfocará en dos: la pestaña de flujo de control y la pestaña de flujo de datos según nos muestra la siguiente figura:

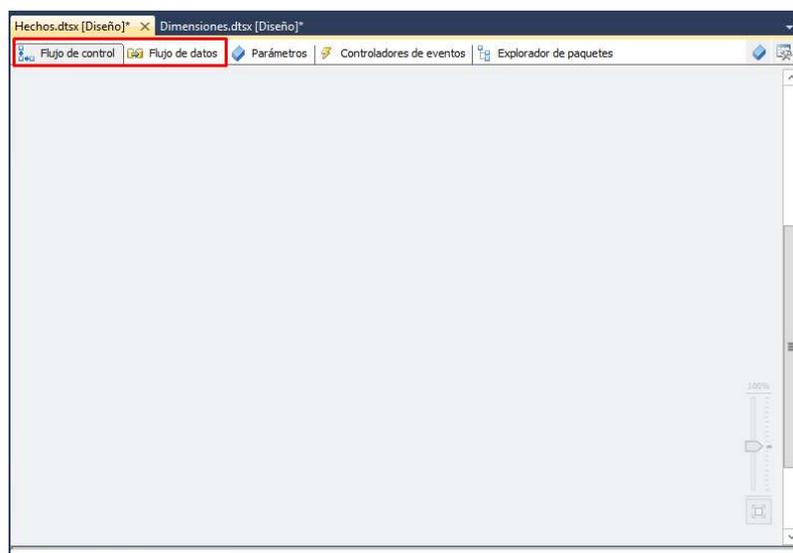


Figura 5.17: Ventana de diseño de paquete

En la pestaña de control de flujo se muestra el orden a seguir del paquete en construcción, este flujo norma y dirige la ejecución de todas las tareas en su momento adecuado. Por otro lado, la pestaña de flujo de datos norma y dirige la correcta extracción, transformación y carga de los datos desde una base de datos origen a otra base de datos destino.

Es importante considerar que antes de cada ejecución de ETL, se realiza una limpieza a la tabla destino, esta se la envía con una sentencia SQL, logrando así una cargar limpia y libre de duplicados. Posteriormente se procede con el flujo de datos.

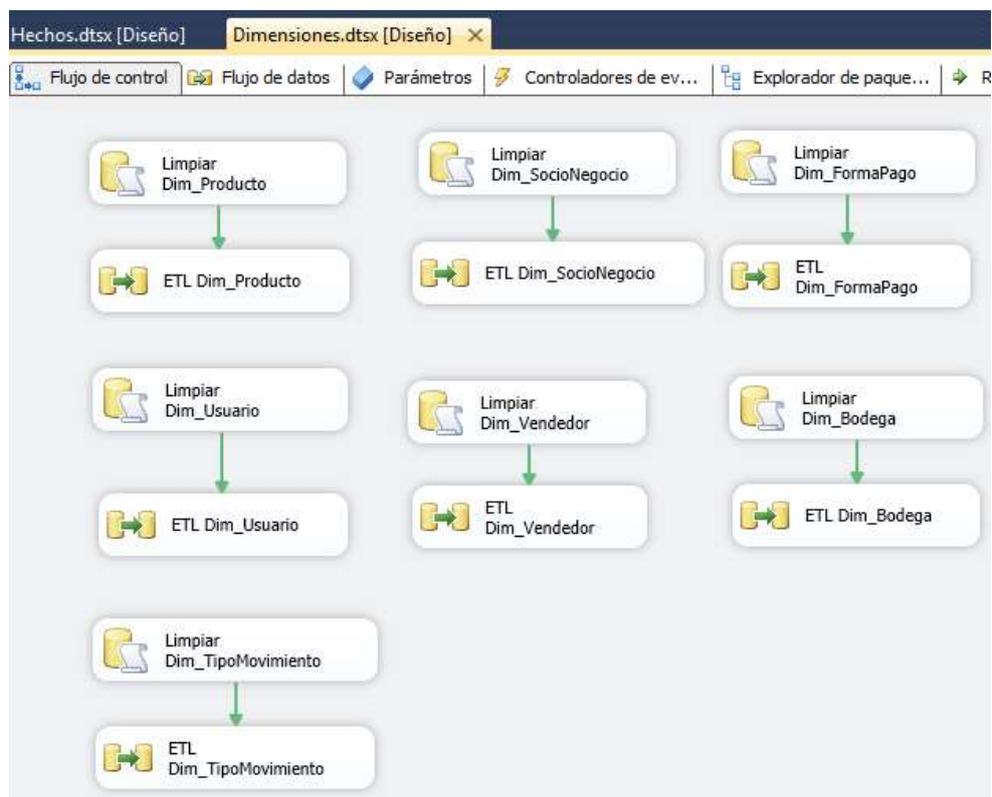


Figura 5.18: Flujo de control - Paquete Dimensiones

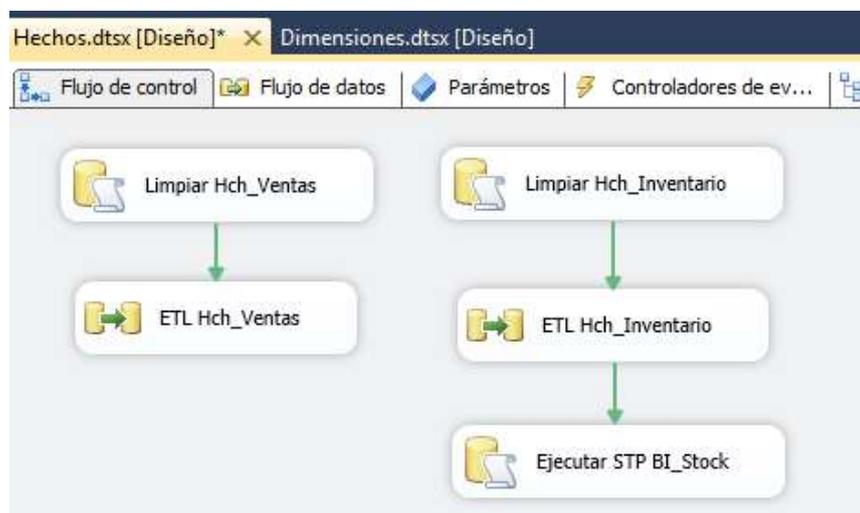


Figura 5.19: Flujo de control - Paquete Hechos

Dentro de cada flujo de datos, se configura origen y destino de cada ETL.



Figura 5.20: ETL - Flujo de Datos

En el origen se configura las siguientes parametrizaciones:

- **Conexión:** La conexión a la base de datos de SAP BO.
- **Modo de acceso a datos:** La forma en que se accede y esta puede ser por comando SQL, tabla o vista.
- **Texto o Comando SQL:** La sentencia SQL que extraerá los datos requeridos.

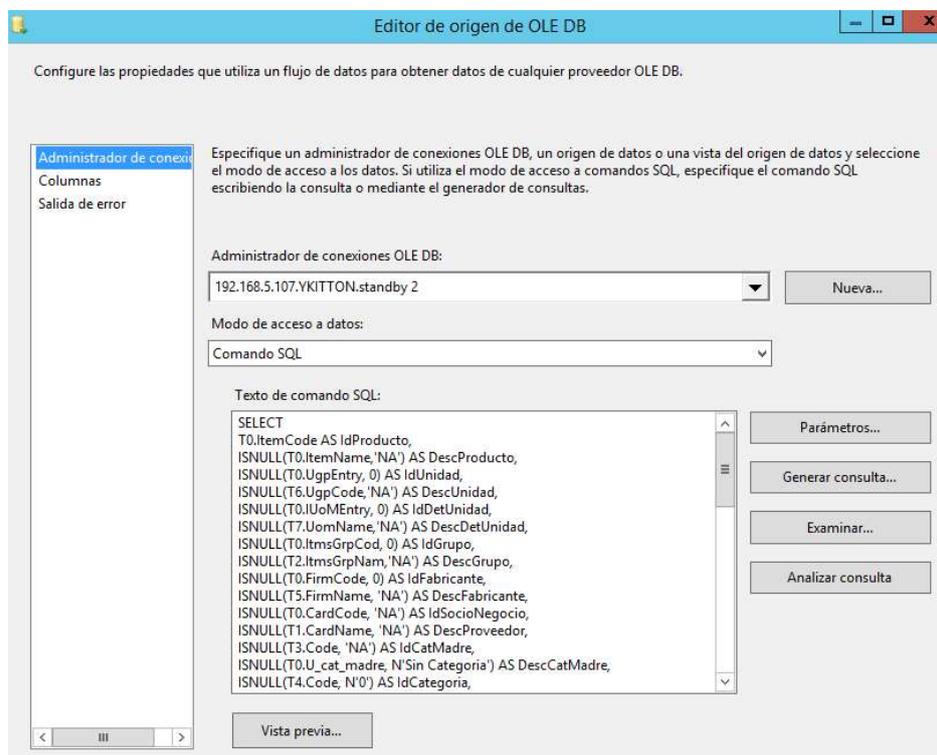


Figura 5.21: ETL - Origen de Datos

En el destino se configura las siguientes parametrizaciones:

- **Conexión:** La conexión a la Base de Datos del DW.
- **Modo de acceso a datos:** La forma en que se accede y esta puede ser por comando SQL, tabla o vista.
- **Nombre de la tabla o vista:** Nombre de la tabla destino donde se va a cargar la información extraída.
- **Asignaciones:** La respectiva distribución de campos extraídos, campo origen y campo destino.

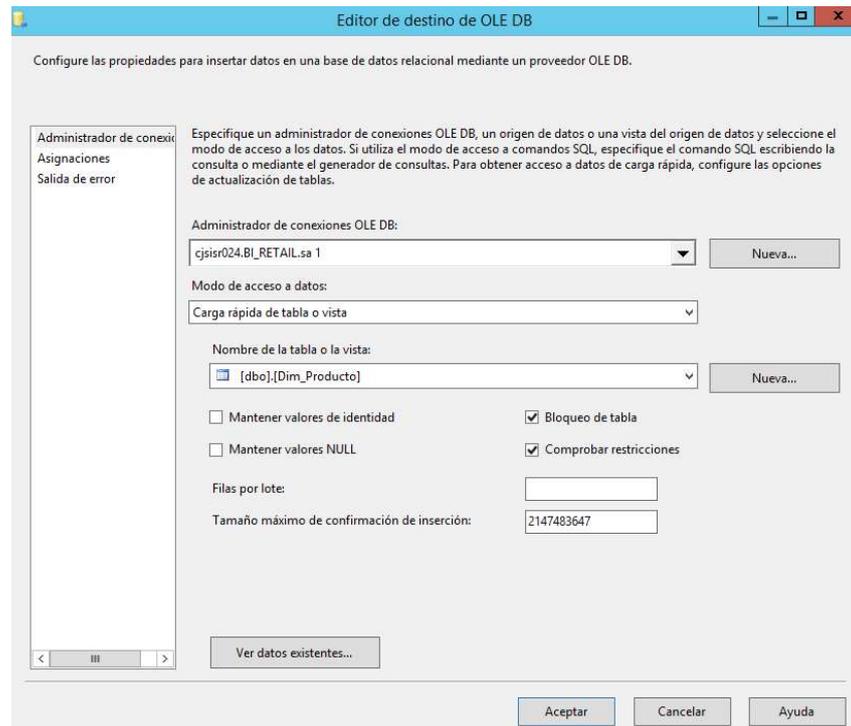


Figura 5.22: ETL - Destino de datos

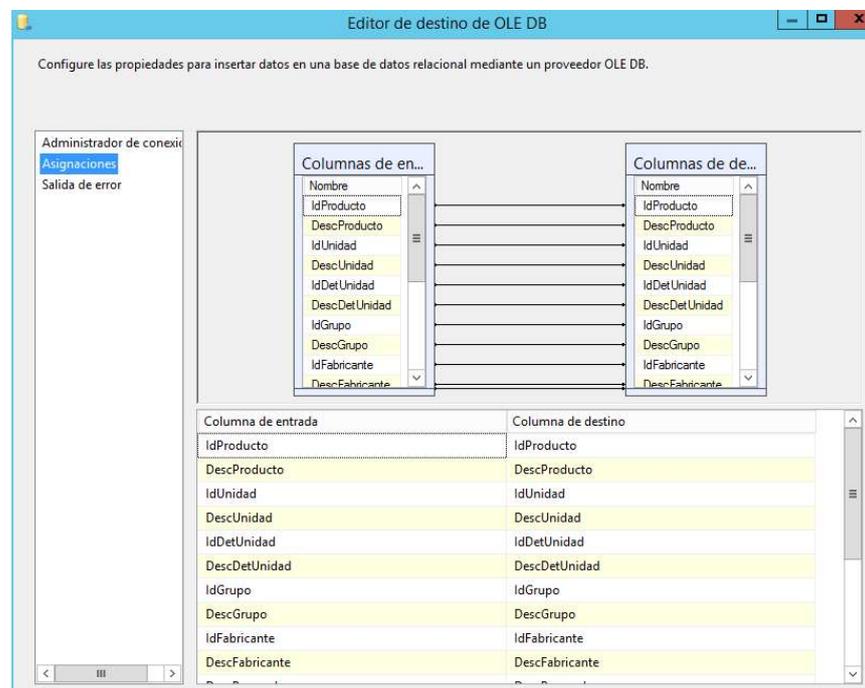


Figura 5.23: ETL - Destino de datos - Asignaciones

Todas estas configuraciones se las realiza para todas las ETLs de dimensiones y hechos. Con la excepción de la dimensión de tiempo y hechos de inventarios.

La dimensión de tiempo se la genera con la misma herramienta SSIS, se crea una solución nueva de análisis de servicios como lo indica la siguiente imagen:

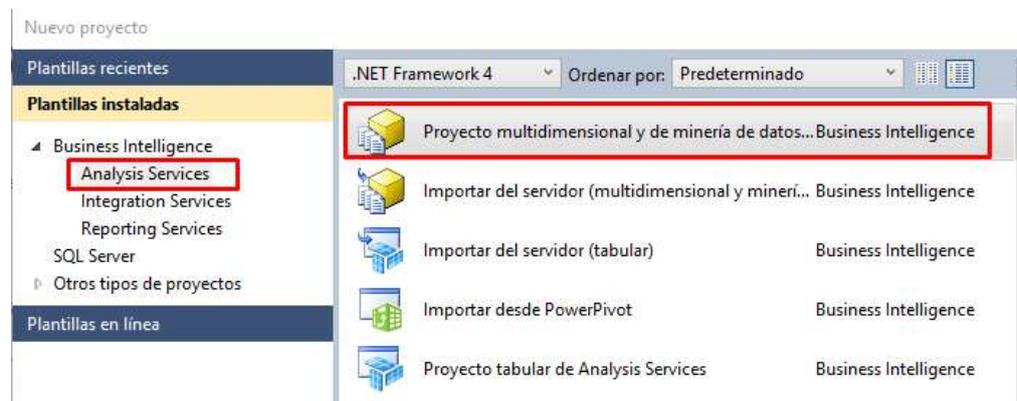


Figura 5.24: Dimensión Tiempo: Creación de proyecto

En la ventana explorador de soluciones, se escoge agregar una dimensión, se ejecuta un asistente y pedirá ingresar ciertas parametrizaciones para la dimensión tiempo como se mostrará en las siguientes imágenes:

Asistente para dimensiones

Definir periodos de tiempo
 Seleccione los periodos de tiempo que se utilizarán al generar las jerarquías.

Primer día natural: miércoles, 1 de enero de 2014

Último día natural: lunes, 31 de diciembre de 2018

Primer día de la semana: Domingo

Periodos de tiempo:

- Año
- Semestre
- Trimestre
- Cuatrimestre
- Mes
- Diez días
- Semana
- Fecha

Idioma de los nombres de miembros de tiempo: Inglés (Estados Unidos)

< Atrás **Siguiente >** Finalizar >> Cancelar

Figura 5.25: Dimensión Tiempo - Definir periodos

Asistente para dimensiones

Seleccionar calendarios
 Seleccione los calendarios para los que desea crear jerarquías.

Calendario normal

Calendario fiscal
 Día y mes de inicio: 1 Enero
 Convención de nomenclatura del año fiscal: Nombre del año natural + 1

Calendario de informe (o marketing)
 Semana y mes de inicio: 1 Enero
 Semana por patrón mensual: Semana 445

Calendario de fabricación
 Semana y mes de inicio: 1 Enero
 Trimestre con periodos adicionales: 4

Calendario ISO 8601

< Atrás **Siguiente >** Finalizar >> Cancelar

Figura 5.26: Dimensión Tiempo - Seleccionar calendario

Los hechos de inventarios, se los realiza en dos partes: la carga del detalle de movimientos y el cálculo de saldos mensuales de stock por

medio de la ejecución de un procedimiento almacenado, el cual es invocado por una tarea SQL en el flujo de control del paquete de Hechos.

Finalmente se procede a realizar la programación del trabajo de ejecución de los paquetes integradores de servicios. Esta programación se realiza desde el agente SQL Server que se encuentra en el administrador del motor de la base de datos.

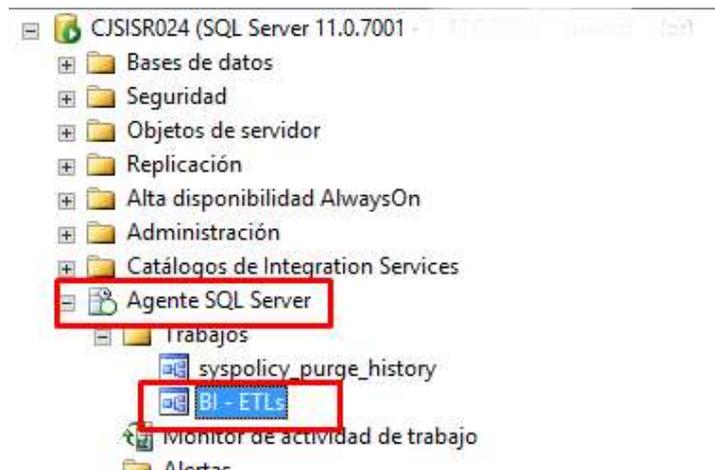


Figura 5.27: Trabajo de ejecución ETL

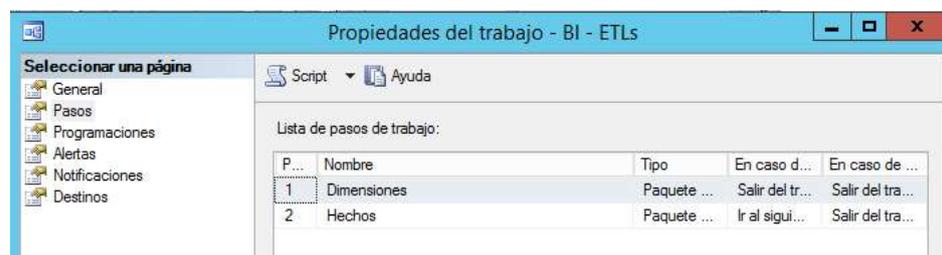


Figura 5.28: Trabajo de ejecución ETL - Pasos

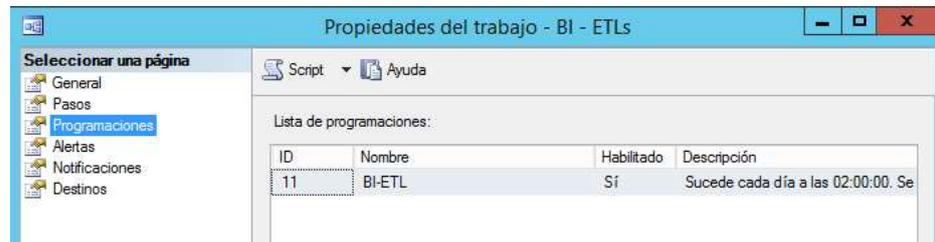


Figura 5.29: Trabajo de ejecución ETL – Programación

Durante esta etapa de la implementación, se trabaja en servidores de desarrollo, una vez terminada las pruebas correspondientes, se realiza el cambio del origen de datos (ETL) al servidor de producción.

5.4. Implementación de Datamarts

Para implementar los datamarts de Ventas e Inventarios, se usará la herramienta de inteligencia de negocios de la familia de Microsoft Systems, Power BI. Esta herramienta permitirá desde la creación de los datamarts hasta la misma creación de reportes e índices para la empresa Retail de la ciudad de Guayaquil.

5.4.1. Implementación: Datamart de Ventas

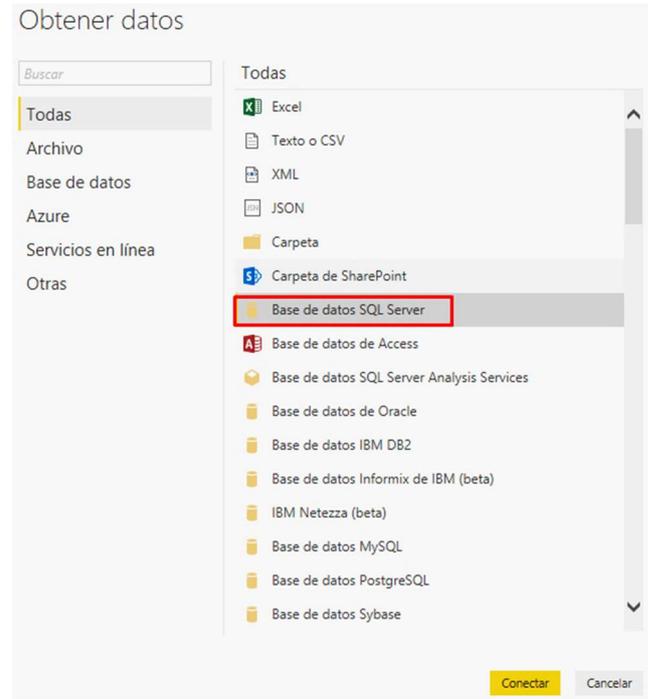


Figura 5.30: Datamart Ventas - Obtener datos

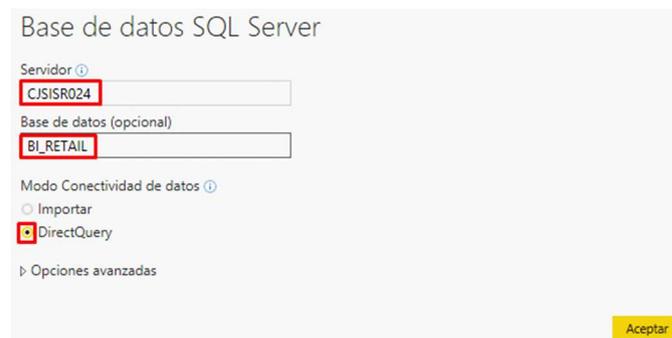


Figura 5.31: Datamart Ventas - Selección DB

Navegador

Opciones de presentación

CJSISR024: BI_RETAIL [13]

- Dim_Bodega
- Dim_FormaPago
- Dim_Inventario
- Dim_Producto
- Dim_SocioNegocio
- Dim_Tiempo
- Dim_TipoMovimiento
- Dim_Usuario
- Dim_Vendedor
- Hch_Inventario_Bod
- Hch_Inventario_Mes
- Hch_Ventas
- fn_diagramobjects

Hch_Ventas

Vista previa descargada el Lunes, 29 de...

IdEntrada	IdDocumento	IdLineaDet
1		1
2		2
3		3
4		4
5		5
6		6
7		7
8		8
9		9
10		10
11		11
12		12
13		13
14		14
15		15
16		16
17		17
18		18
19		19
20		20
21		21

Seleccionar tablas relacionadas

Cargar Editar Cancelar

Figura 5.32: Datamart Ventas - Selección de tablas

Crear relación

Permite seleccionar tablas y columnas relacionadas.

Dim_Producto

IdProducto	DescProducto	IdUnidad	DescUnidad	IdDetUnidad	DescDetU
100	BALAST SODIO MH 100W 240V SYL/OSRA	4	UNIDADES	53	UNIDAD
1000KITa	KIT 1000W MERCURIO MH 120-240V AME	4	UNIDADES	53	UNIDAD
1000KITHG	KIT 1000W (MERCURIO/MH) 120-240V SYL (P44303)	4	UNIDADES	53	UNIDAD

Hch_Ventas

IdEntrada	IdDocumento	IdLineaDetalle	FechaDocumento	TipoTransaccion	IdDocFiscal	IdSocioNeg
1	1		0 31/05/2014 00:00:00	NC	001001000002771	C09926503
2	2		0 31/05/2014 00:00:00	NC	001001000003088	C09925794
3	3		0 31/05/2014 00:00:00	NC	001001000003432	C09925944

Cardinalidad: Uno a varios (1:*)

Dirección del filtro cruzado: Única

Activar esta relación

Asumir integridad referencial

Aplicar filtro de seguridad en ambas direcciones

[Más información](#)

Aceptar Cancelar

Figura 5.33: Datamart Ventas - Crear Relación

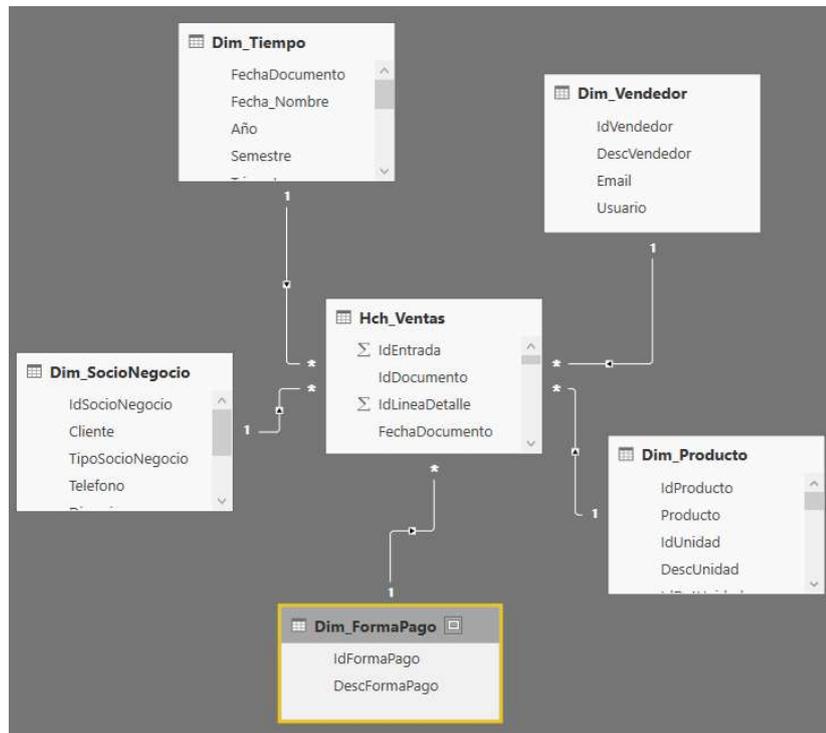


Figura 5.34: Datamart Ventas - Modelo Dimensional

5.4.2. Implementación: Datamart de Inventarios

Al igual que el datamart anterior, se siguen los primeros pasos de obtener datos y seleccionar la base de datos. A continuación, se seleccionan las tablas de hechos y dimensiones correspondientes.

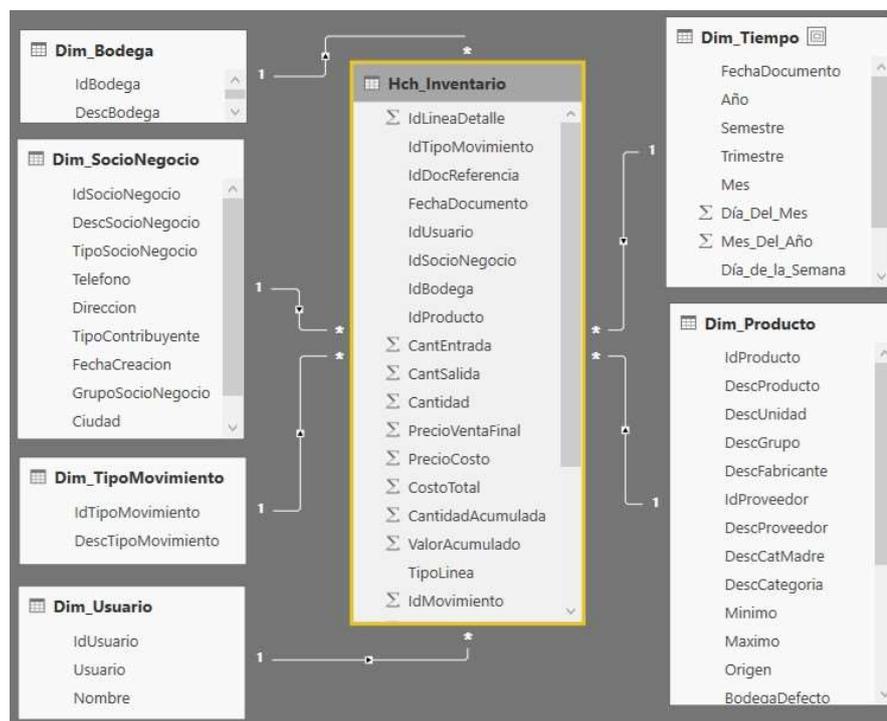


Figura 5.35: Datamart Inventario - Modelo Dimensional

5.5. Implementación de índices

Para realizar la implementación de índices para las áreas de la empresa, ventas e inventarios, se partirá del modelo dimensional ya implementado.

Cada índice tendrá en la parte superior una barra de tiempo que permitirá aplicar los filtros de tiempo, sean estos: año, semestre, trimestre o mes según sea el caso. En el lado izquierdo se mostrarán gráficos de barra de la categorización de los productos y en la parte central información relevante de cada índice, mostradas en gráficos de línea sobre el tiempo y en tablas, según sea el caso.

Adicional, se puede observar junto a la información del índice, pequeños gráficos con colores que mostrarán su nivel de aceptación. Los niveles de medición se definieron en el inciso 4.1. Los colores y gráficos a usar para estos niveles son los siguientes:

Tabla 25: Gráficos y colores de niveles de medición

Nivel de medición	Color	Gráfico
Esperado	Verde	
Aceptable	Blanco	
Preocupante	Rojo	

Índice de cumplimiento del presupuesto de ventas

En el gráfico de líneas se presenta el índice de cumplimiento de presupuesto y el presupuesto (dólares) versus el plano del tiempo (meses). En la parte inferior, se muestra una tabla con los vendedores y sus respectivos valores e índice.



Figura 5.36: Índice de cumplimiento de ventas

Índice de tickets y unidades promedio

En el gráfico de líneas superior se presenta el índice de tickets promedio y su comparativa del año anterior (dólares) versus el plano del tiempo (meses). En el gráfico de líneas inferior se presenta el índice de unidades promedio y su comparativa del año anterior (unidades) versus el plano del tiempo.

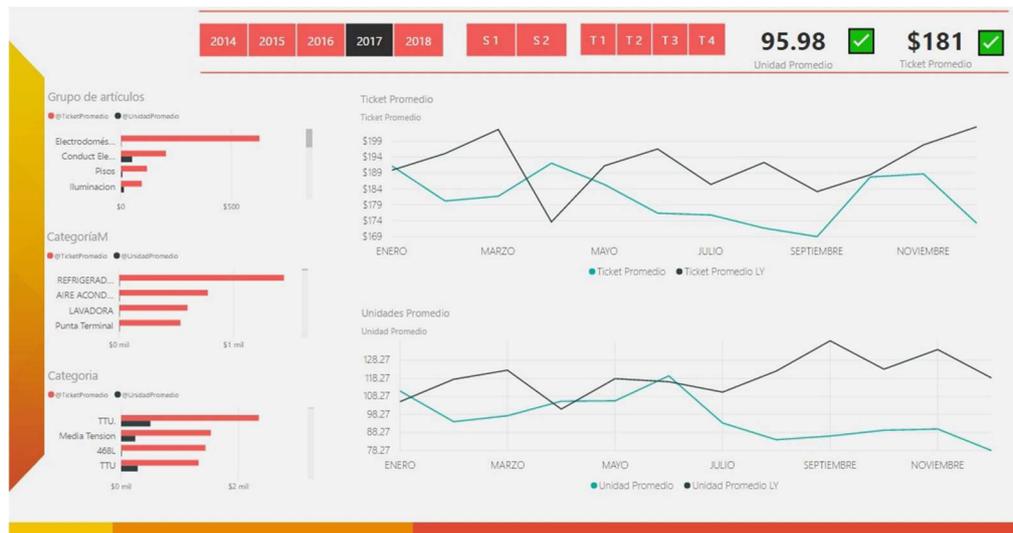


Figura 5.37: Índice de tickets y unidades promedio

Índice de margen de ventas

En el gráfico de líneas se presenta el índice de margen de ventas y su valor objetivo (%) versus el plano del tiempo (meses). En la parte inferior, se presenta una tabla con los productos mostrando su respectivo margen de contribución.

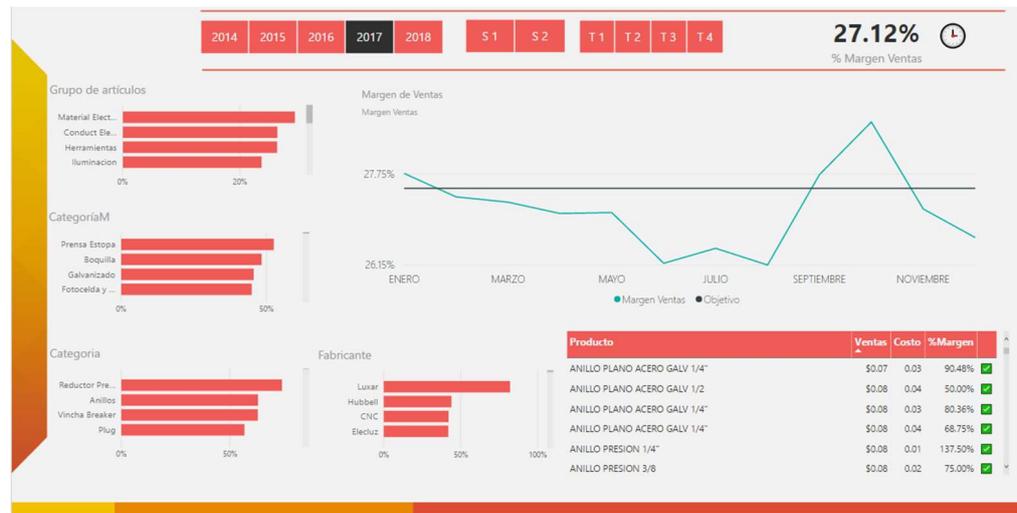


Figura 5.38: Índice de margen de ventas

Índice de rotación de mercadería

En el gráfico de líneas se presenta el índice de rotación de mercadería (número de veces) versus el plano del tiempo (meses). En la parte inferior, se presenta una tabla con los productos mostrando su respectivo índice de rotación.



Figura 5.39: Índice de rotación de mercadería

Índice de duración de inventarios

En el gráfico de líneas se presenta el índice de duración de inventario segmentado por origen del producto, nacional e importado (número de meses) versus el plano del tiempo (meses). En la parte inferior, se presenta una tabla con los productos mostrando su respectivo índice de duración.



Figura 5.40: Índice de duración de inventarios

Índice de vejez del inventario

En la tabla principal se muestra los productos y su respectivo índice de vejez de inventario.



Figura 5.41: Índice de vejez del inventario

5.6. Implementación de reportes

A manera general, cada reporte tendrá en la parte superior una barra de tiempo que permitirá aplicar los filtros de tiempo, sean estos: año, semestre, trimestre o mes según sea el caso. En el lado izquierdo se mostrarán objetos de filtrado basados en la categorización del producto, clientes, procedencia entre otras. En la parte central se mostrará información relevante de cada reporte acompañado por gráficos de barras o líneas, según sea el caso.

Reporte de Ventas por Cliente

En la tabla superior se muestra información de los clientes y sus respectivas ventas. En la tabla inferior, el detalle de cada transacción generado por los clientes. En los gráficos de barra se presenta el top 5 de clientes que generaron mayor importe en ventas, y en el otro gráfico, se presenta a los vendedores con su respectivo importe de ventas.

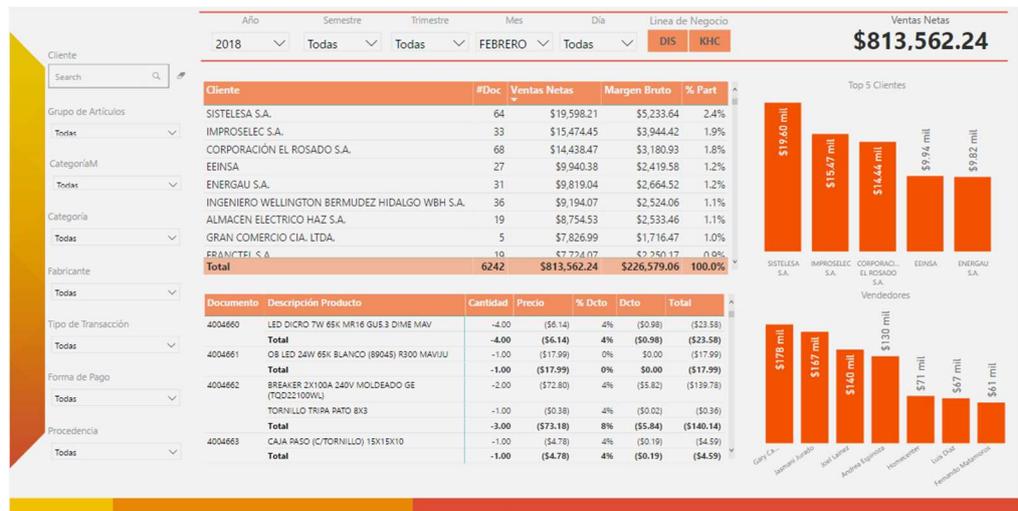


Figura 5.42: Reporte de Ventas por Cliente

Reporte de Ventas por Producto

En la tabla superior se muestra información de los productos y sus respectivos importes de ventas. En la tabla inferior, el detalle de cada transacción. En los gráficos de barra se presenta el top 5 de productos que generaron mayor importe en ventas, y en el otro gráfico, top 5 de productos que generaron mayores unidades vendidas.

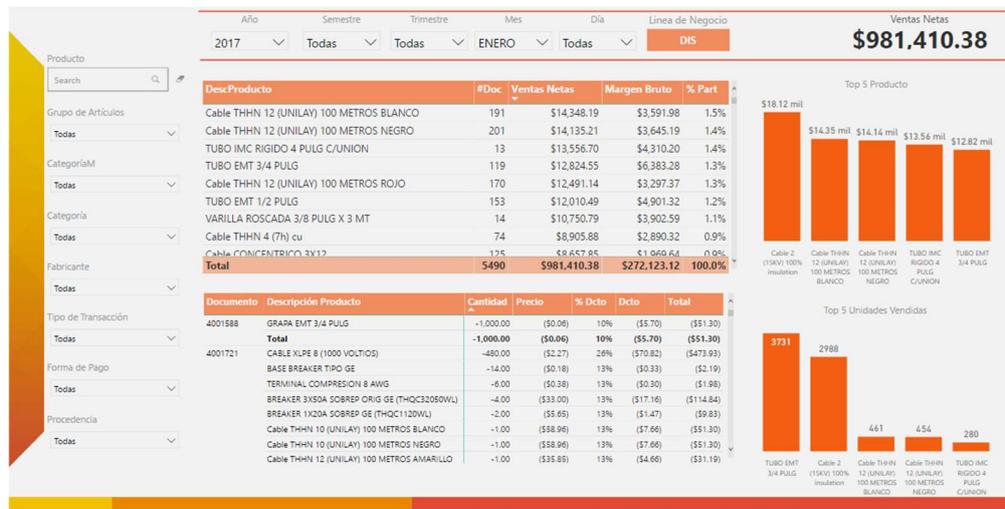


Figura 5.43: Reporte de Ventas por Producto

Reporte de Histórico de Ventas

En la matriz superior se muestra información histórica de ventas de los clientes con su respectivo importe y margen. En la matriz inferior se muestra información histórica de ventas de los productos con su respectivo detalle de precios y descuentos. En el gráfico de líneas se presenta las ventas de cada año (dólares) versus el plano del tiempo (mes).



Figura 5.44: Reporte de Histórico de Ventas

Reporte de Stock de Inventarios

En la tabla superior se muestra información del stock de los productos tanto en dólares como unidades. En la tabla inferior, se presenta el stock por bodegas. En los gráficos de barra se muestra el top 5 de productos con mayor costo de inventario, y en el otro gráfico, top 5 de productos con mayores unidades en stock.

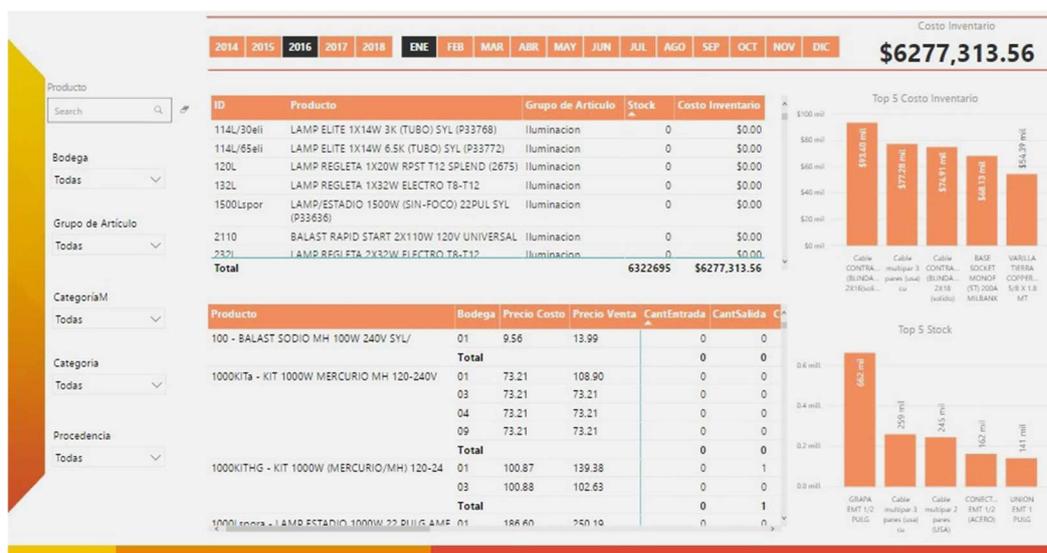


Figura 5.45: Reporte de Stock de Inventarios

Reporte de Histórico de Inventario

En la matriz superior se muestra información de los productos agrupada por años mostrando stock y costo del inventario. En la matriz inferior se muestra información de los productos por años, pero segmentado por cada bodega. En el gráfico de líneas se presenta la información del costo de inventario (dólares) versus el plano del tiempo (mes).

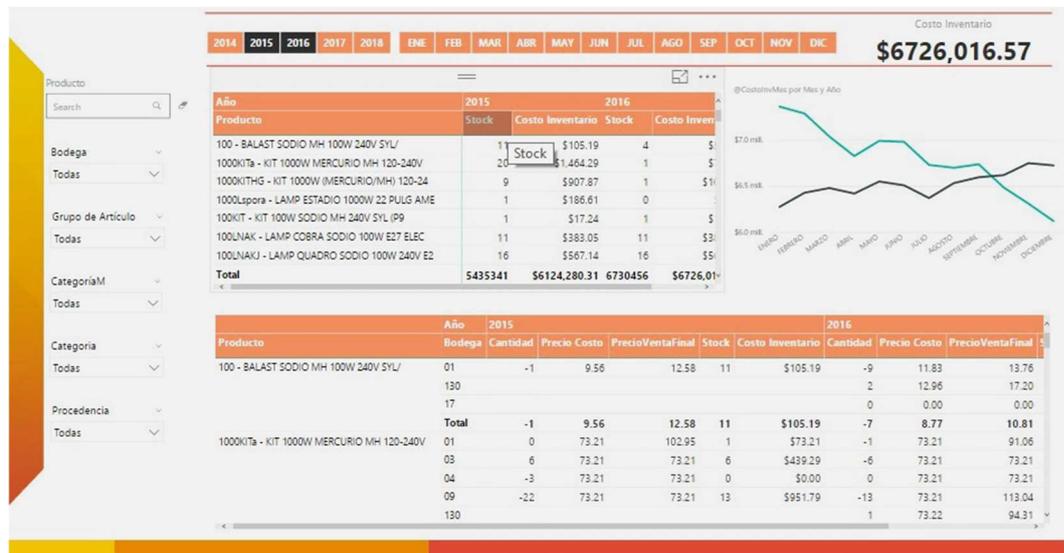


Figura 5.46: Reporte de Histórico de Inventario

Reporte de Auditoria de Stock

En la tabla principal se presentan a detalle todos los movimientos de mercadería que se generan en la empresa.

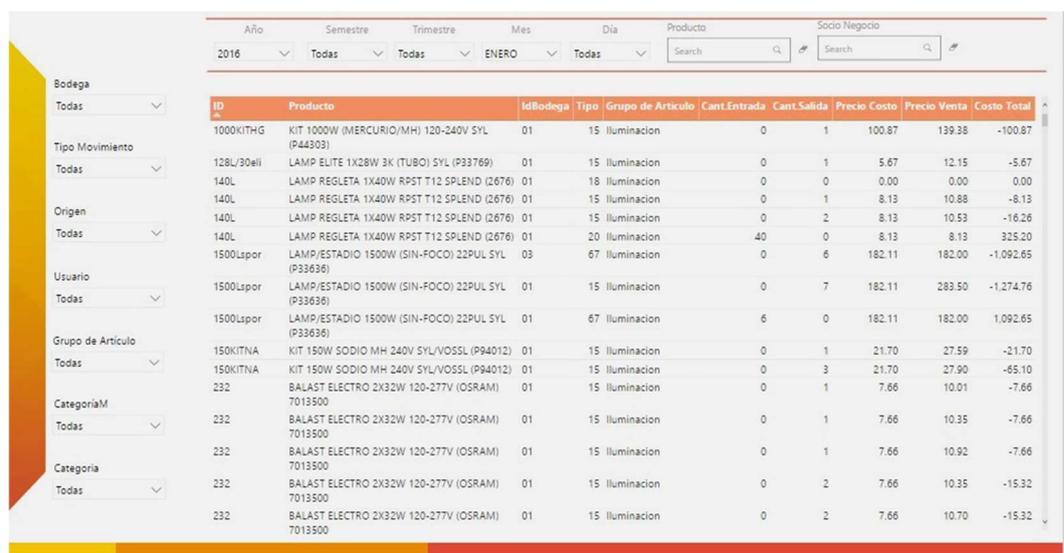


Figura 5.47: Reporte de Auditoria de Stock

5.7. Publicación de reportes e índices

Para realizar la publicación de los reportes e índices de ventas e inventarios, se procederá a acceder al sitio web del servidor de Power BI.

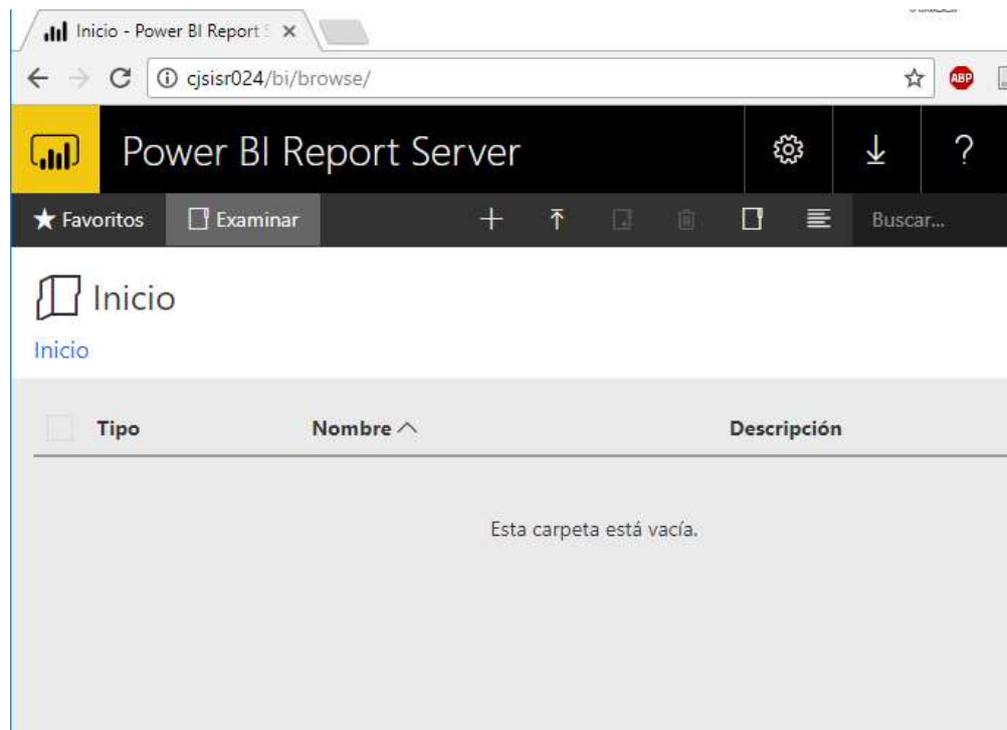


Figura 5.48: Portal Web - Power BI

Se procede a realizar la carga de cada uno de los archivos que contienen los reportes e índices.

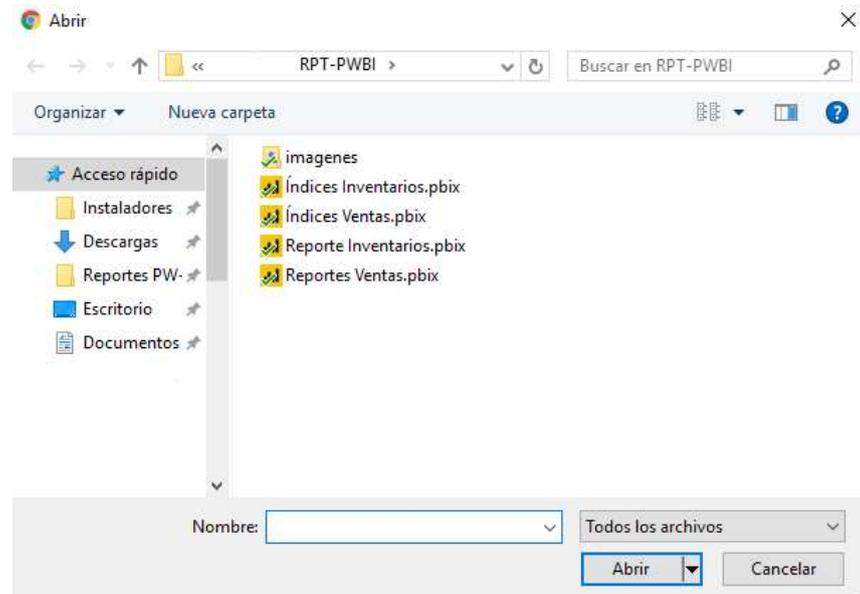


Figura 5.49: Carga de reportes

Se verifica que los reportes se hayan subido satisfactoriamente.

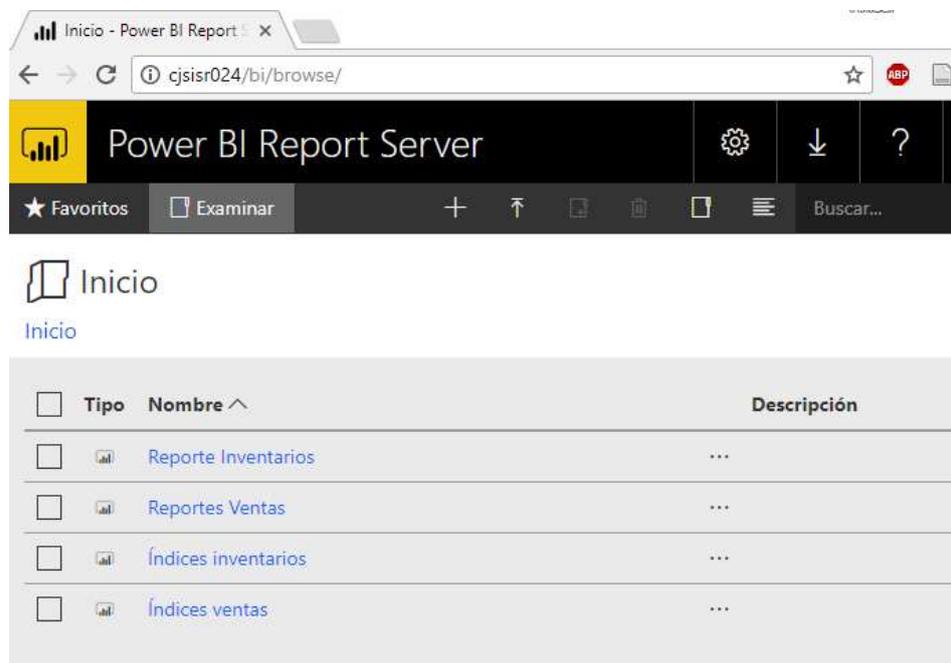


Figura 5.50: Sitio Web con reportes cargados

Se realiza prueba de funcionalidad.

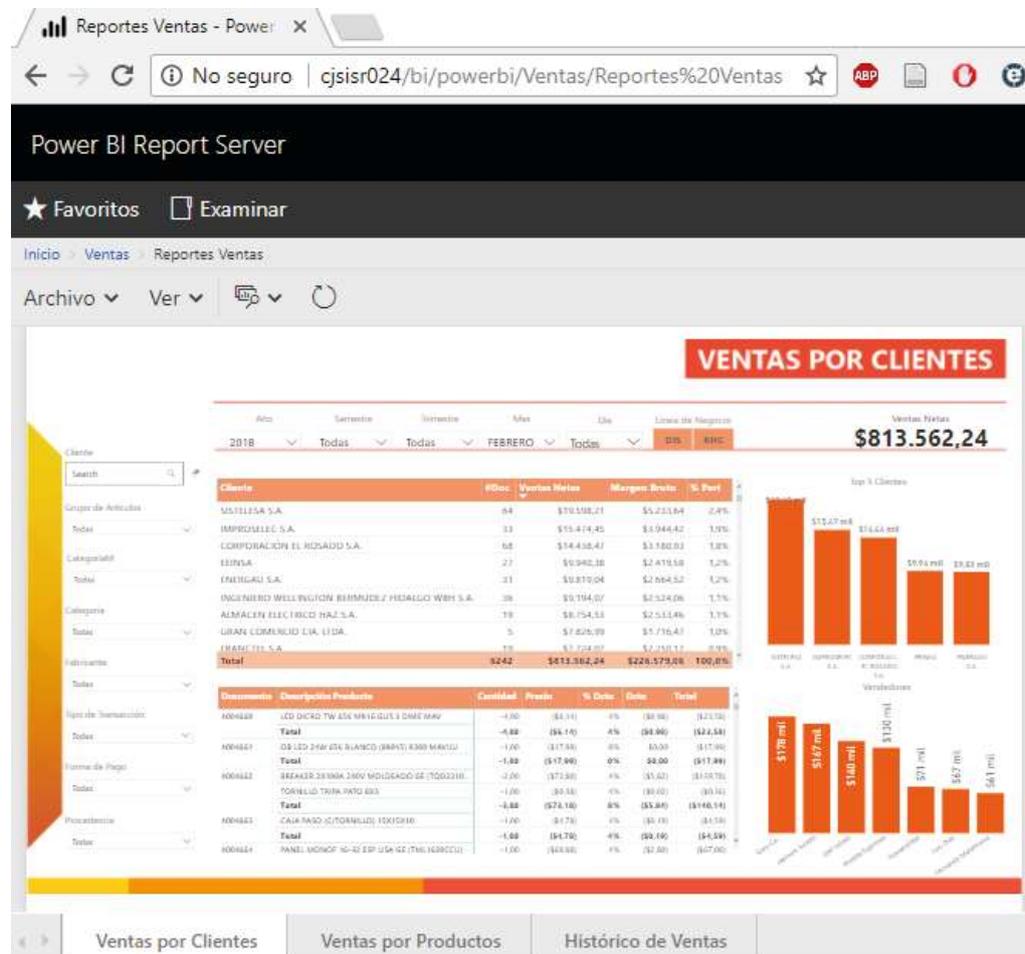


Figura 5.51: Prueba funcional de reporte

Por razones de confidencialidad de la información, se procede a crear dos repositorios con el nombre de cada área, con el fin de otorgar permisos a los usuarios correspondientes de cada área. Finalmente, se mueven los reportes e índices a cada repositorio.

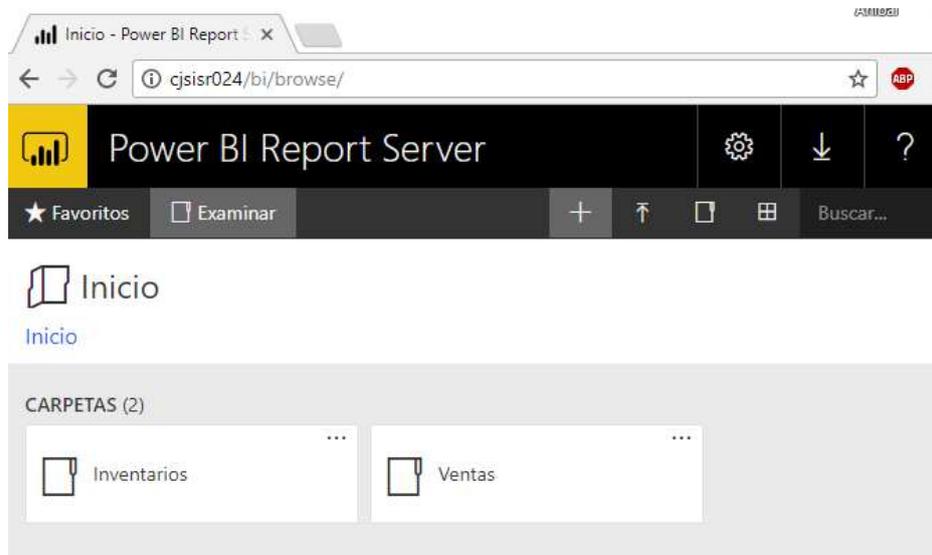


Figura 5.52: Repositorios para informes e índices

5.8. Pruebas

En esta etapa de pruebas validaremos la información de los modelos dimensionales antes establecidos contra un ambiente de desarrollo creado para este proyecto de BI en el servidor de desarrollo.

Para la clasificación de los resultados de las pruebas a realizar por los usuarios de cada área involucrada, se define la siguiente tipificación:

Tabla 26: Clasificación de resultados de pruebas

Clasificación	Descripción
Correcto	El resultado de la prueba es el deseable.
Aceptable	El resultado de la prueba varía de lo esperado, pero es tolerable.

Clasificación	Descripción
Error	El resultado de la prueba es incongruente con el resultado esperado. Por tanto, se deberá verificar contra el sistema transaccional.

5.8.1. Prueba Unitarias

Las pruebas unitarias consistieron en la ejecución de los datamarts, validando los datos con la información del ambiente productivo, mediante las siguientes acciones:

- Carga de datos dimensionales.



Figura 5.53: Carga de datos dimensionales

- Validación de datos dimensionales.

Datos maestros socio de negocios

Código Manual C0900728221 Cliente

Nombre WELLINGTON MARQUEZ Saldo de cuenta

Nombre extranjero Entregas

Grupo A/A Pedidos clientes

Moneda Dolar americano Oportunidades

RUC/CEDULA 0900728221

General Personas de contacto Direcciones Condiciones de pago Ejecución de

Teléfono 1 0991197829 Persona de contacto

Teléfono 2 ID número 2

Teléfono móvil ID fiscal federal unificado

Fax

Año Semestre Trimestre Mes

2018 Todas Todas FEBRERO

Ciente	#Doc	Ventas N
ENERGIA S.A.	31	
INGENIERO WELLINGTON BERMUDEZ HIDALGO WBH S.A.	36	
ALMACEN ELECTRICO HAZ S.A.	19	

Figura 5.54: Validación de datos dimensionales

- Carga de datos de Hechos.



Figura 5.55: Carga de datos de Hechos

- Validación de datos de Hechos

Factura de reserva de clientes

Ciudad	C0992910917001	Nº	FVE_023	9221375
Nombre	INGENIERO WELLINGTON BERMUDEZ HIDALGO	Estado	Entregado	
Persona de contacto	COMPROBANTES ELECTRON*	Fecha de contabilización	03/Febrero/2018	
Número de referencia d		Fecha de vencimiento	20/Marzo/2018	
Moneda local		Fecha de documento	03/Febrero/2018	
		Número de folio	FV	-2137

Contenido	Logística	Finanzas	Anegos
Clase de artículo/sr	Artículo	Clase de resumen	Sin resumen
#	Descripción del artículo	Cantidad	Precio por ... % de descuento Precio tras el de
1	TOMA 1SERV 15A (CHINO-220V) MARFIL(816V)	6	USC 0.00
2	PLACA TOMA/SENCILLA ALMENDRA	6	USC 0.00
3	GALVANIZADO 18 (1 KILO)	2	USC 0.00
4	CAJA RECTANG INTERPERIE (1/2 PULG)	2	USC 0.00
5	Cable CONCENTRICO 4X12 (100 METROS)	1	USD 1 0.00

Ciudad	#Doc	Ventas Netas	Margen Bruto	% Part
INGENIERO WELLINGTON BERMUDEZ HIDALGO WBH S.A.	1	\$188.82	\$46.60	100.0%
Total	1	\$188.82	\$46.60	100.0%

Documento	Descripción Producto	Cantidad	Precio	% Dcto	Dcto	Total
9221375	CAJA RECTANG INTERPERIE (1/2 PULG)	2.00		7%	\$0.31	
	GALVANIZADO 18 (1 KILO)	2.00		7%	\$0.35	
	PLACA TOMA/SENCILLA ALMENDRA	6.00		7%	\$0.10	
	TOMA 1SERV 15A (CHINO-220V) MARFIL(816V)	6.00		7%	\$0.82	
	Total	17.00	\$187.45	35%	\$14.21	\$188.82

Figura 5.56: Validación de datos de Hechos

5.8.2. Pruebas con áreas objetivo

Las pruebas con los departamentos de Ventas e Inventarios consisten en casos de uso, donde se verificará:

- Resultados de índices y reportes.
- Tiempos de ejecución de reportes.
- Consistencia con sistema ERP.

Los resultados de las actividades realizadas se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 27: Resultados de casos de usos

Tipo	Caso de Uso	Datamart	Clasificación
Funcional	Datos de reportes e índices sean iguales al ERP.	Ventas Inventarios	= Correcto = Correcto
Funcional	Verificación de resultados de reportes e índices.	Ventas Inventarios	= Correcto = Correcto
Rendimiento	Definición de tiempos en ejecución de reportes e índices.	Ventas Inventarios	= Correcto = Correcto

5.8.3. Revisión de informes con áreas objetivo

En esta fase de revisión de reportes e índices con las áreas involucradas, se permite el acceso a la plataforma de Power BI, para que se realicen las respectivas pruebas y validaciones ya definidas en el apartado anterior. Por tanto, se asignan permisos a cada repositorio con los usuarios claves. Por ahora se otorgan los perfiles de explorador.

The screenshot shows the Power BI Report Server security administration interface for 'Ventas'. The browser address bar shows the URL: `cjsistr024/bi/manage/catalogitem/security/Ventas?user=KITTONSA%5Cmtorres`. The page title is 'Administrar Ventas'. The breadcrumb navigation is 'Inicio > Ventas > Administrar > Seguridad'. The left sidebar shows 'Propiedades' and 'Seguridad'. The main content area has buttons for '+ Agregar grupo o usuario', 'Eliminar', and 'Usar la misma seguridad que la carpeta pr'. Below these is a table of permissions:

<input type="checkbox"/>	Editar	Grupo o usuario	Roles
<input type="checkbox"/>	Editar	\\acalle	Administrador de contenido, Explorador, Generador informes, Mis informes, Publicador
<input type="checkbox"/>	Editar	\\jnarango	Explorador
<input type="checkbox"/>	Editar	\\quimis	Explorador
<input type="checkbox"/>	Editar	\\mtorres	Explorador

Figura 5.57: Asignación de permisos - Ventas

The screenshot shows the Power BI Report Server security administration interface for 'Inventarios'. The browser address bar shows the URL: `cjsistr024/bi/manage/catalogitem/security/Inventarios`. The page title is 'Administrar Inventarios'. The breadcrumb navigation is 'Inicio > Inventarios > Administrar > Seguridad'. The left sidebar shows 'Propiedades' and 'Seguridad'. The main content area has buttons for '+ Agregar grupo o usuario', 'Eliminar', and 'Usar la misma seguridad que la carpeta'. Below these is a table of permissions:

<input type="checkbox"/>	Editar	Grupo o usuario	Roles
<input type="checkbox"/>	Editar	\\acalle	Administrador de contenido, Explorador, Generador informes, Mis informes, Publicador
<input type="checkbox"/>	Editar	\\ctorres	Explorador
<input type="checkbox"/>	Editar	\\fmero	Explorador

Figura 5.58: Asignación de permisos - Inventarios

5.9. Despliegue de la solución

En esta etapa se procede a cambiar el origen de datos de las ETL, se cambiará el origen del servidor de desarrollo al servidor de producción, por lo tanto, esto se lo realizará en el SSIS como se muestra en la siguiente imagen:

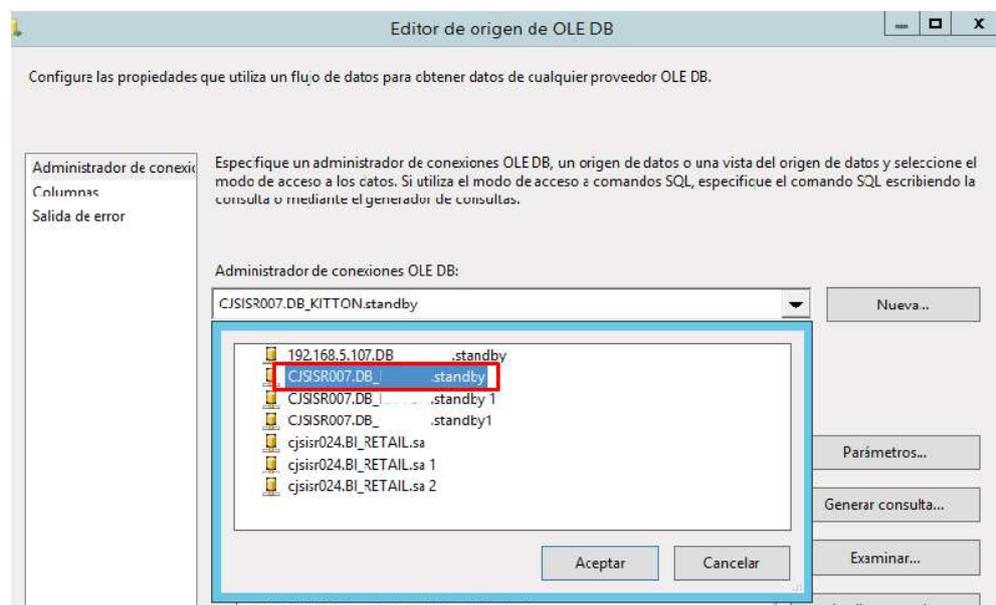


Figura 5.59: Cambio de origen de datos

Este cambio se lo realiza en todas las ETL, tanto de dimensiones como de hechos.

Una vez culminado este paso, se publican nuevamente los paquetes de integración y se vuelven a realizar las pruebas ya antes mencionadas en el apartado 5.8.

5.10. Capacitación del usuario para el uso de la herramienta

Posterior a las pruebas del despliegue de la implementación de BI, se procederá a realizar la capacitación para los usuarios.

PLAN DE CAPACITACIÓN

- Introducción a MS. Power BI.
- Ingreso al sistema web.
- Creación y edición de reportes e índices.
- Definición y usos de objetos de Power BI.
- Creación de filtros de información.
- Creación de medidas y columnas calculadas.
- Creación de medidas básicas mediante programación DAX.
- Publicación de reportes e índices.

A los usuarios responsables del mantenimiento de la solución, personal de sistemas, se capacitará en los siguientes aspectos:

- Instalación de las herramientas de MS. Power BI.
- Mantenimiento y administración de la solución BI.
- Revisión y mantenimiento de ETL.
- Generación de respaldos.
- Revisión de registros de errores.

La cantidad de participantes para la capacitación será de 5 usuarios por cada área y 5 para el área de sistemas. Las horas impartidas serán de 20 horas para usuarios finales y 30 para el área de sistemas.

La capacitación será impartida en las instalaciones de la empresa Retail en la ciudad de Guayaquil dentro de horario laboral.

CAPÍTULO 6

ANÁLISIS DE RESULTADOS

6.1. Beneficios de la Inteligencia de Negocios para la empresa Retail

Dentro de los beneficios de la implementación de dicho trabajo mencionado en los capítulos anteriores, al momento se presenta una optimización de tiempo en cuanto a la obtención de informes la cual contiene información detallada y agrupada, y que además dicha información está orientada a la toma de decisiones gracias a los diferentes indicadores mostrados en cada uno de los informes que tanto requerían los departamentos de Ventas e Inventarios. Por otro lado, el área de Tecnología de la empresa Retail mejoró en la optimización de recursos en cuanto al desarrollo de reportes customizados que

constantemente se solicitaban y que ahora ya son suplidos por modelos multidimensionales.

A continuación, se presenta un cuadro comparativo de tiempos de mejora para la extracción de la información.

Tabla 28: Tiempos optimizados en generación de reportes

Departamento	Reporte	Previo	Post	Mejora
Ventas	Ventas por Clientes			
	- Mensual	35 seg	2 seg	94,28%
	- Anual	81 seg	3 seg	96,29%
	Ventas por Productos			
	- Mensual	35 seg	2 seg	94,28%
	- Anual	81 seg	3 seg	96,29%
	Histórico de Ventas			
	- Mensual	No aplica	3 seg	No aplica
	- Anual	No aplica	5 seg	No aplica
Inventario	Stock de Inventario			
	- A la fecha	132 seg	3 seg	97,72%
	- Mensual	No aplica	3 seg	No aplica
	- Anual	No aplica	5 seg	No aplica
	Histórico de Inventario			
	- Mensual	No aplica	3 seg	No aplica
	- Anual	No aplica	5 seg	No aplica

Departamento	Reporte	Previo	Post	Mejora
	Auditoría de Inventario			
	- Mensual	270 seg	3 seg	98,89%
	- Anual	29 min	5 seg	99,71%

Cabe mencionar que, en la medición de los tiempos actuales, al ejecutar un reporte, el sistema transaccional bloquea las tablas por el tiempo que se ejecuta el reporte, lo que se traduce, que en ese lapso de tiempo se detiene la producción en la empresa.

Por otro lado, también se evidenció que, gracias a la solución implementada, se eliminaron tiempos en la construcción de nuevos reportes customizados. En la siguiente tabla se muestra los tiempos que demoraban las ordenes de trabajo hacia el área de IT para atender requerimientos puntuales y customizados a nivel de reportes para los departamentos de Ventas e Inventario.

Tabla 29: Reportes customizados

Departamento	Reporte Customizado	Tiempo de Desarrollo
Ventas	Solicitud detallada mensual de ventas.	5 días
	Solicitud detallada mensual de unidades vendidas por grupo de artículos, categorías y subcategorías.	4 días

Departamento	Reporte Customizado	Tiempo de Desarrollo
Inventario	Solicitud detallada a la fecha de artículos en stock por bodega, grupos de artículos, categorías y subcategorías.	5 días
	Solicitud detallada por periodo de inventario promedio y cantidades vendidas.	3 días

Finalmente, la solución implementada consta con la publicación de varios índices analíticos, los cuales ayudarán a la toma de decisiones en cada uno de los departamentos analizados en este trabajo.

6.2. Beneficios de la herramienta Power BI

La implementación de los tableros en Power BI de las áreas de Ventas e Inventarios facilitó la generación de los diferentes reportes e índices con información consolidada e integrada, que anteriormente se elaboraban de manera manual mediante hojas de Excel.

La herramienta de inteligencia de negocios Power BI ofrece muchas bondades para el usuario final, algunas de las cuales se detallan a continuación:

- Es una herramienta intuitiva. Basta con poseer conocimientos de ofimática para trabajar y generar analítica de datos en pocos minutos.

- Permite la generación de medidas de forma asistida. Basta con seguir el asistente de configuración de Power Bi para generar medidas o métricas en un par de clics.
- Permite la creación de filtros básicos y avanzados. Esta opción permite filtrar la información de forma básica: como la selección directa del o los ítems, y de forma avanzada mediante funciones lógicas.
- Información dinámica. Es una de las más grandes bondades que se puede apreciar de forma directa, solamente con dar clic en un campo del reporte, este sirve de filtro y la información automáticamente se actualiza en cuestión de segundos.
- Permite la segmentación de datos. Mediante los objetos de segmentación se puede seleccionar o discriminar los datos a mostrar.
- Programación DAX asistida. Maneja un lenguaje similar a las demás aplicaciones de Microsoft, en particular con Excel. Se pueden crear cálculos complejos mediante fórmulas preestablecidas que trae incorporado Power BI.
- Permite perfiles de acceso y seguridad. Brinda varios perfiles de acceso a los tableros desarrollados lo cual brinda la seguridad y confiabilidad de la información que se presenta.

6.3. Riesgos

Todo proyecto de implementación de tecnología tiene riesgos, por tanto, el presente trabajo no está exento en la aparición de escenarios que de alguna manera compliquen la operación adecuada de los modelos dimensionales que se están poniendo a disposición de los departamentos de Ventas e Inventarios. A continuación, se muestran los diferentes escenarios de riesgo y acciones a seguir:

Tabla 30: Riesgos

Riesgo	Acción
Servidor de DW sin disponibilidad	Identificar motivos, si son de índole técnicos o mantenimiento, informar al área respectiva.
Proceso de ETL no concluye de forma exitosa	Verificar servicios que se encuentren ejecutando, además verificar logs de ejecución y aplicar correcciones de índole técnico. Realizar una conciliación de datos para comprobar integralidad de la misma.
Información no coincide con el sistema transaccional	Identificar junto el personal correspondiente de cada área departamental los datos no conformes, revisar fuentes de datos y procesos ETL, además de una verificación detallada de logs.
Rotación de talento humano en los departamentos	Documentación detallada del proyecto, así como la generación de manuales de especificaciones funcionales.
Aceptación de una nueva herramienta como lo es Power BI	Implementar canales de comunicación permanente para ir informando de las ventajas y beneficios de Power Bi, además de hacer partícipe a las áreas involucradas.

Riesgo	Acción
No entendimiento de los índices de ventas e inventario	Generar procesos de capacitación sobre el manejo de índices en los diferentes reportes para cada área.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones:

1. La disponibilidad de información consolidada y resumizada para los departamentos de Ventas e Inventarios es de vital importancia para la empresa dentro del proceso de toma de decisiones.
2. Todo sistema transaccional permite el registro oportuno de las transacciones operativas diarias de una empresa, sin embargo, es necesario el poder consolidar dicha información y ponerla a disposición de manera rápida y eficiente.
3. Los sistemas basados en BI, permiten traducir la información transaccional en información consolidada para una adecuada toma de decisiones.

4. El DW es el componente principal de todo sistema BI, ya que permite registrar de forma sumariada y desnormalizada la información proveniente del sistema transaccional.
5. Power BI, es una herramienta orientada a soluciones de inteligencia de negocios, mediante la cual es posible la implementación del DW e informes analíticos.

Recomendaciones

1. Hacer uso de los reportes e índices de las áreas implementadas, de acuerdo al alcance de este proyecto, a fin de incursionar en la tecnología BI por parte de la empresa Retail.
2. Socializar con las demás áreas de negocio, fuera de los objetivos del presente trabajo, con la finalidad de difundir la tecnología BI, evidenciando sus ventajas y utilidad en el proceso de toma de decisiones.
3. Efectuar un proceso de medición del nivel de madurez en la empresa en base al nivel de uso de la tecnología BI, post-implementación del presente trabajo, a fin establecer acoplamiento del usuario final ante este tipo de soluciones.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] D. R. Gómez y J. V. Roquet, «Metodología de la investigación», *México Red Terc. Milen.*, 2012.
- [2] R. Kimball, *The data warehouse lifecycle toolkit: expert methods for designing, developing, and deploying data warehouses*. John Wiley & Sons, 1998.
- [3] G. R. Rivadera, «La metodología de Kimball para el diseño de almacenes de datos (Data warehouses)», *Univ. Catol. Salta*, pp. 56–71, 2010.
- [4] E. Amesti, L. Estrada, y D. Rey, «INTELIGENCIA DE NEGOCIOS Y REDES SOCIALES//BUSINESS INTELLIGENCE AND SOCIAL NETWORKS», *Mark. Visionario*, vol. 2, n.º 2, pp. 110–124, 2014.
- [5] M. Á. Mora Maqueda, «Introducción a la inteligencia de negocios con ayuda de R», 2017.
- [6] A. Rozenfarb, «Business Intelligence-Toma de Decisiones-Creación de valor Marco Conceptual Formativo para el Informático», 2013.
- [7] J. Lluís, *Business Intelligence: Competir con Información*. Madrid, España: ESADE Business School, 2007.
- [8] C. J. Date, *Introducción a los sistemas de bases de datos*. Pearson Educación, 2001.
- [9] J. C. Díaz, *Introducción al business intelligence*. Editorial UOC, 2012.

- [10] N. M. López, J. P. Vela, y J. C. T. Mondejar, *Diseño y explotación de almacenes de datos.: Conceptos básicos de modelado multidimensional*. Editorial Club Universitario, 2010.
- [11] W. Eckerson y C. While, *Evaluating ETL and Data Integration Platforms, TDWI Report Series*. 2003.
- [12] C. Prabhu, *Data warehousing: concepts, techniques, products and applications*. PHI Learning Pvt. Ltd., 2008.
- [13] F. Burstein y C. Holsapple, *Handbook on Decision Support Systems 1: Basic Themes*. 2008. Berlin, Germany: Springer View Article Google Scholar.
- [14] K. J. Cios, W. Pedrycz, R. W. Swiniarski, y L. A. Kurgan, *Data mining: a knowledge discovery approach*. Springer Science & Business Media, 2007.
- [15] «Software para pequeñas y medianas empresas y ERP | SAP Business One», SAP. [En línea]. Disponible en: <https://www.sap.com/latinamerica/products/business-one.html>. [Accedido: 13-nov-2017].
- [16] «Biblioteca de Microsoft SQL Server». [En línea]. Disponible en: <https://msdn.microsoft.com/es-es/library/bb545450.aspx>. [Accedido: 14-nov-2017].
- [17] craigg-msft, «Documentación técnica de SQL Server». [En línea]. Disponible en: <https://docs.microsoft.com/es-es/sql/sql-server/sql-server-technical-documentation>. [Accedido: 14-nov-2017].

- [18] «¿Qué es Power BI? | Microsoft Power BI». [En línea]. Disponible en: <https://powerbi.microsoft.com/es-es/what-is-power-bi/>. [Accedido: 14-nov-2017].

ANEXOS

Anexo 1. Instrumento: Entrevista a personal clave



ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL FACULTAD DE INGENIERIA EN ELENTRICIDAD Y COMPUTACIÓN Maestría en Sistemas de información Gerencial

El presente documento (entrevista) tiene el propósito de obtener información basada en su opinión, dado su rol como Ejecutivo Clave – Administrador, en el desarrollo de informes, soportado bajo el esquema de Inteligencia de Negocios, el cual va a ser aplicado a los departamentos de Inventario y Ventas.

La presente encuesta tiene fines investigativos y está orientada al personal de las áreas objetivo.

A continuación, se enlistan las diferentes preguntas:

1. ¿Qué tipo de decisiones son las que usted toma frecuentemente en el negocio?
2. ¿Qué información necesita responder constantemente para mantener su puesto laboral?
3. ¿Qué tipo de indicadores maneja en la operación diaria del negocio?
4. ¿Con qué periodicidad se monitorean los diferentes indicadores de cada departamento en la empresa?
5. ¿De qué manera usted obtiene la información de cada departamento?
6. ¿Con qué periodicidad y en qué cantidad usted solicita información específica al área de Tecnología? ¿Esta información satisface las necesidades?
7. ¿Qué tan difícil le es para usted conseguir esa información?

8. La actual plataforma informática, ¿posee los elementos necesarios que generen información para la toma de decisiones?
9. ¿Qué preguntas o interrogantes le están quedando sin respuesta porque no tiene información de primera mano?
10. ¿Con qué frecuencia usted necesita la información de sus áreas de trabajo? ¿Diaria, Mensual, Semestral, Anual? ¿Cómo debería presentarse esta información, de qué forma?
11. ¿Cuáles son los reportes que más le ayudan a realizar su trabajo? ¿Qué tan comprensibles son estos reportes?
12. ¿Con qué personal discute y analiza la información de su área de trabajo?
13. ¿Cómo se organiza y funciona su departamento? ¿Cómo fluye la información con relación a las diferentes áreas?
14. ¿Cómo le ayuda actualmente su sistema en el desempeño y la toma de decisiones de su área de trabajo?
15. ¿Cuáles son los objetivos y metas de su área de trabajo? ¿Se están cumpliendo a cabalidad?
16. ¿Cuál es el factor crítico de su área de trabajo, el cual podría mermar su éxito?
17. ¿Cómo ayuda la información de su área al desempeño de la empresa?
18. ¿Qué papel está actualmente jugando la información en la toma de decisiones en la empresa?
19. ¿Cuán vital considera usted el acceso a la información de forma rápida, consistente y segura?

Gracias por su colaboración.