



FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE COMPUTACIÓN Y SISTEMAS

**IMPLEMENTACIÓN DE UN DATAMART PARA LA TOMA DE
DECISIONES PARA LAS VENTAS DE CONTENEDORES EN EL
ÁREA COMERCIAL EN LA EMPRESA SPACEWISE PERÚ**

PRESENTADA POR

ELENA YVONNE DEL CASTILLO GABRIEL

JEAN PIERRE SANDOVAL ORDOÑEZ

ASESOR

JESUS NICOLÁS LEON LAMAS

TESIS

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE
COMPUTACIÓN Y SISTEMAS**

LIMA – PERÚ

2016



CC BY-NC-SA

Reconocimiento – No comercial – Compartir igual

El autor permite transformar (traducir, adaptar o compilar) a partir de esta obra con fines no comerciales, siempre y cuando se reconozca la autoría y las nuevas creaciones estén bajo una licencia con los mismos términos.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>



**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE COMPUTACIÓN Y
SISTEMAS**

**IMPLEMENTACIÓN DE UN DATAMART PARA LA TOMA DE
DECISIONES PARA LAS VENTAS DE CONTENEDORES EN
EL ÁREA COMERCIAL EN LA EMPRESA SPACEWISE PERÚ**

TESIS

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE
COMPUTACIÓN Y SISTEMAS**

PRESENTADA POR

**DEL CASTILLO GABRIEL, ELENA YVONNE
SANDOVAL ORDOÑEZ, JEAN PIERRE**

LIMA - PERÚ

2016

Dedicatoria

El presente trabajo está dedicado a nuestros padres por acompañarnos y motivarnos para culminar con éxito nuestro proyecto de tesis. También a nuestros asesores por guiarnos y formarnos como profesionales con valores.

Agradecimientos

Se agradece a nuestras familias por ser la fortaleza día a día y acompañarnos, en cada etapa de nuestra vida. Gracias a su ejemplo hemos logrado crecer con valores y culminar esta etapa profesional. Gracias por su dedicación y amor.

ÍNDICE

	Página
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
INTRODUCCIÓN	xii
CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO	1
1.1 Antecedentes	1
1.2 Bases teóricas	8
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA	19
2.1 Herramientas	19
2.2 Metodología de implementación	22
CAPÍTULO III. DESARROLLO DEL PROYECTO	33
OBJ1: Identificar y evaluar el proceso de provisión de la información	33
3.1 Fase 1: Planificación del proyecto	33
3.2 Fase 2: Definición de requerimientos del negocio	36
OBJ2: Diseñar el modelo de datos según la necesidad de indicadores	44
3.3 Fase 3: Modelado dimensional	44
3.4 Fase 4: Diseño físico	48
OBJ3: Diseñar los mecanismos para el tratamiento de la información	51
3.5 Fase 5: Diseño e implementación del sub sistema ETL	51
OBJ4: Diseñar un cuadro de mando para mejorar la toma de decisiones en el área comercial	55
3.6 Fase 6: Diseño de la arquitectura técnica	55
3.7 Fase 7: Selección de productos e implementación	59
3.8 Fase 8: Especificación de aplicaciones de BI	60
3.9 Fase 9: Desarrollo de aplicación BI	61
3.10 Fase 10: Implementación	65

CAPÍTULO IV. PRUEBAS Y RESULTADOS	75
4.1 Pruebas	75
4.2. Resultados	76
CAPÍTULO V. DISCUSIÓN Y APLICACIONES	80
5.1 Discusión	80
5.2 Aplicaciones	82
CONCLUSIONES	83
RECOMENDACIONES	84
FUENTES DE INFORMACIÓN	85
ANEXOS	88

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Organigrama grupo woll	2
Figura 2. Flujo de ventas de contenedor	5
Figura 3. Modelo estrella	10
Figura 4. Esquema copo de nieve	11
Figura 5. Arquitectura de un datawarehouse	11
Figura 6. Pasos proceso ETL	12
Figura 7. Power BI	13
Figura 8. Diagrama de ciclo de vida según Kimball	14
Figura 9. Componentes básicos de un datamart	16
Figura 10. Modelo multidimensional	18
Figura 11. Ciclo de vida de un proyecto BI	22
Figura 12. Planificación del proyecto	23
Figura 13. Entradas y salidas de Fase 1	23
Figura 14. Definición de requerimiento del negocio	24
Figura 15. Entradas y salidas de Fase 2	25
Figura 16. Análisis situación actual	25
Figura 17. SubFase 2: Análisis de información de sistemas	26
Figura 18. SubFase 3: Elaborar mapeo de datos	26
Figura 19. Fase 3 Modelo dimensional	27
Figura 20. Entradas y salidas de Fase 3	27
Figura 21. Fase 4: Diseño físico	28
Figura 22. Entradas y salidas de la Fase 4	28
Figura 23. Fase 5: Diseño e implementación ETL	29
Figura 24. Entradas y salidas Fase 5	29
Figura 25. Fase 6 Diseño de la arquitectura	29
Figura 26. Fase 6 Diseño de la arquitectura	30

Figura 27. Selección del producto	30
Figura 28. Especificación de aplicaciones de BI	31
Figura 29. Fase 9: Especificación de aplicaciones	31
Figura 30. Entradas y salidas Fase 8	32
Figura 31. Implementación	32
Figura 32. Entradas y salidas Fase 10	32
Figura 33. Fases de metodología Kimball	33
Figura 34. Planificación del proyecto	34
Figura 35. Cronograma de actividades	35
Figura 36. Requerimientos del negocio	36
Figura 37. Proceso elaborar reporte	39
Figura 38. Modelo de datos SpaceWise	42
Figura 39. Modelado dimensional	44
Figura 40. Modelo dimensional	47
Figura 41. Diseño físico	48
Figura 42. Diseño físico	49
Figura 43. Diseño e implementación del sub sistema ETL	51
Figura 44. Creación de proyecto ETL	51
Figura 45. Conector ETL	52
Figura 46. Malla de proceso ETL	52
Figura 47. Lista de procedimientos	53
Figura 48. Limpieza stage	53
Figura 49. Poblando dimensiones	54
Figura 50. Poblando fact table	54
Figura 51. Diseño de arquitectura técnica	55
Figura 52. Arquitectura	55
Figura 53. Creación de proyecto cubo	56
Figura 54. Vistas cubo	57
Figura 55. Lista de indicadores y métricas	57
Figura 56. Cubo de información	58
Figura 57. Selección de productos e implementación	59
Figura 58. SQL server 2012	59
Figura 59. Integration services	59
Figura 60. Analysis services	59

Figura 61. Power BI	60
Figura 62. Especificación de aplicaciones de BI	60
Figura 63. Especificación de aplicación BI	61
Figura 64. Instalación de power BI	62
Figura 65. Inicio Power BI	62
Figura 66. Fuente de datos power BI	63
Figura 67. Selección de servidor power BI	63
Figura 68. Selección del cubo power BI	64
Figura 69. Listado de tablas power BI	64
Figura 70. Creación de panel del tablero de control	65
Figura 71. Implementación	65
Figura 72. Tiempos de ETL	66
Figura 73. Historial de ETL	67
Figura 74. Tablero de control de ventas	72
Figura 75. Tablero de control de clientes	73
Figura 76. Tablero de control de ventas	73
Figura 77. Tablero de control de compras	74
Figura 78. Cuadro de cumplimiento	76
Figura 79. Resultados de requerimientos	77
Figura 80. Variación de compras	79
Figura 81. Tabla de tiempos	80

ÍNDICE DE TABLAS

	Página
Tabla 1. Herramientas para usar en el proyecto de tesis	19
Tabla 2. Cuadro de responsables	34
Tabla 3. Sistemas de fuentes	35
Tabla 4. Cuadro de requerimientos.	37
Tabla 5. Diccionario de tablas	39
Tabla 6. Mapeo de datos	43
Tabla 7. Matriz BUS	46
Tabla 8. Diccionario de datos cubo	49
Tabla 9. Roles de BI por cargo	61
Tabla 10. Cuadre de información con la fuente	67
Tabla 11. Resultados de encuesta de pruebas funcionales	69
Tabla 12. Ventas por vendedor	77
Tabla 13. Cuadro comparativo de resultados	81
Tabla 14. Tabla de proyección	82

RESUMEN

Como la empresa SpaceWise Perú afrontaba muchos problemas en cuanto a información no concisa y de forma no oportuna sobre las ventas de la compañía lo cual le afectaba negativamente en la toma de decisiones. Frente a este problema, surge la necesidad de adquirir un datamart para la transformación de datos en información, que es el objetivo de esta investigación. Actualmente, el área comercial obtiene esta información de las ventas por parte del área contable quien exporta los datos y los proporciona en un excel para que luego sean organizados y clasificados según los indicadores que se desean obtener. Por esta razón, la implementación del datamart, en el área comercial de la Empresa SpaceWise, disminuyó los tiempos mecánicos en ordenar, organizar y clasificar la información histórica de las ventas, y los resultados mejoraron notablemente, puesto que se alcanzó un porcentaje de 97%.

Palabras Clave: Datamart, Área Comercial.

ABSTRACT

The company SpaceWise Peru, has many problems to have concise information of company's sales which affects negatively the decision-making. To such a problem to get the information quickly, the need to purchase a datamart system arises for transforming data into information, which is the objective of this project. Nowadays, the commercial area obtains this information from the account area that exports the data and provides an Excel, that information will be organized and classified according to the indicators to be produced. For this reason, the implementation of datamart, in Spacewase Company's comercial area, reduced the mechanical times in ordering, organizing and classifying historical sales information, and the results improved a percentage of 97%.

Keywords: Datamart, Area Commercial

INTRODUCCIÓN

La toma de decisiones rápidas y correctas en los negocios, son puntos clave en el éxito de las empresas. Sin embargo, actualmente los procesos core de las empresas son sostenidos por sistemas tradicionales (ERP), por tanto, tienen limitaciones al visualizar la información de una manera rígida y no tan flexible para las decisiones tácticas de las empresas.

La inteligencia de negocios es un aliado estratégico para que las empresas generen una ventaja competitiva en el mercado, esta se basa en proveer información de manera oportuna y rápida, ante cualquier problema que la empresa venga presentando: mercados nuevos, ofertas de nuevos productos, gestión financiera, control en la gestión de costos, nuevas inversiones en la diversificación de nuevos mercados, etc.

El problema, en la empresa SpaceWise, es la necesidad de analizar las ventas realizadas por el área comercial a fin de poder tomar decisiones de continuidad y de expansión.

Se ha identificado que se tiene problemas en la provisión de información sobre las ventas de los contenedores. Actualmente los tiempos para obtener esta información son de 2 a 3 días desde que el área de comercial coordina con contabilidad a fin de obtener la información requerida pero el área comercial no posee demasiado tiempo para visualizar los reportes, por lo que requieren la información exacta en un menor tiempo del actual, para tomar decisiones en las ventas.

Como identificación del problema, se sustenta en la carencia de información oportuna que facilite la toma de decisiones de las ventas en el área comercial de la empresa SpaceWise Perú.

Como objetivo general se plantea proveer de una herramienta que facilite información oportuna de las ventas, de manera de tomar mejores decisiones en el área comercial de la empresa SpaceWise Perú.

Los objetivos específicos son:

- Identificar y evaluar el proceso de provisión de la información.
- Diseñar el modelo de datos según la necesidad de indicadores.
- Diseñar los mecanismos para el tratamiento y carga de la información de los indicadores necesarios.
- Diseñar un cuadro de mando que cumpla con los indicadores necesarios para la toma de decisiones de las ventas en el área comercial.

El alcance de la tesis está dirigido para la empresa SpiceWise Perú del grupo Woll, que está enfocada al desarrollo, fabricación y comercialización de soluciones modulares integrales para el almacenamiento flexible y proyectos habitables (contenedores). El presente proyecto de tesis va a desarrollar e implementar un datamart utilizando bussiness intelligence, que beneficiará la toma de decisión sobre las ventas del área comercial.

Las limitaciones que se detectan son:

- La información de los archivos estaba en forma desordena y orientado a los procesos contables.
- Falta de estandarización del proceso comercial para la venta de contenedores.
- Términos orientados a nivel contable.

Como justificación se plantea que el área comercial necesita contar con información actualizada e histórica sobre los contenedores que la empresa SpiceWise maneja. Nuestro datamart permite visualizar esta información, de

manera real y también verla de manera histórica. Con este datamart podemos tener una mejor percepción de las ventas de los contenedores que la empresa SpiceWise.

La tesis comprende cinco capítulos. En el primero, se presenta el área problemática, los procesos relacionados con dicho problema, antecedentes de solución y bases teóricas que fueron base para proponer soluciones. En el segundo, se explica la metodología aplicada especificando las herramientas a usarse en la implementación tales como hardware, software e infraestructura.

En el tercero, se realiza el desarrollo de cada fase del proyecto según la metodología Kimball, en principio, se realizó la planificación del proyecto, luego la definición de los requerimientos y por último el diseño e implementación del tablero de control. En el cuarto, se presenta el plan de pruebas donde se detallan los tipos de pruebas y técnicas que se usaron, además se analizaron los resultados obtenidos. En el quinto, se exponen las discusiones y aplicaciones de los resultados obtenidos. Finalmente, a partir de estos resultados, se presentan las conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1 Antecedentes

1.1.1 Descripción de la empresa

SpaceWise Perú, se crea en el año de 2009, por la fusión de dos empresas: Everandes SAC y Depósitos & Contenedores SA, dedicadas por mucho tiempo a la gestión marítima y administración de terminales, como también a la construcción de módulos basados en contenedores.

SpaceWise Perú es una empresa que forma parte del grupo Woll, que están dedicados a ofrecer servicios a favor de líneas navieras, a importadores y exportadores de comercio exterior en rubros como agenciamiento portuario y general, terminal de contenedores, logística, depósito aduanero y transporte internacional.

El Grupo Woll se desarrolla en diferentes campos como son las agencias generales, logística, infraestructura y bienes raíces y servicios generales.

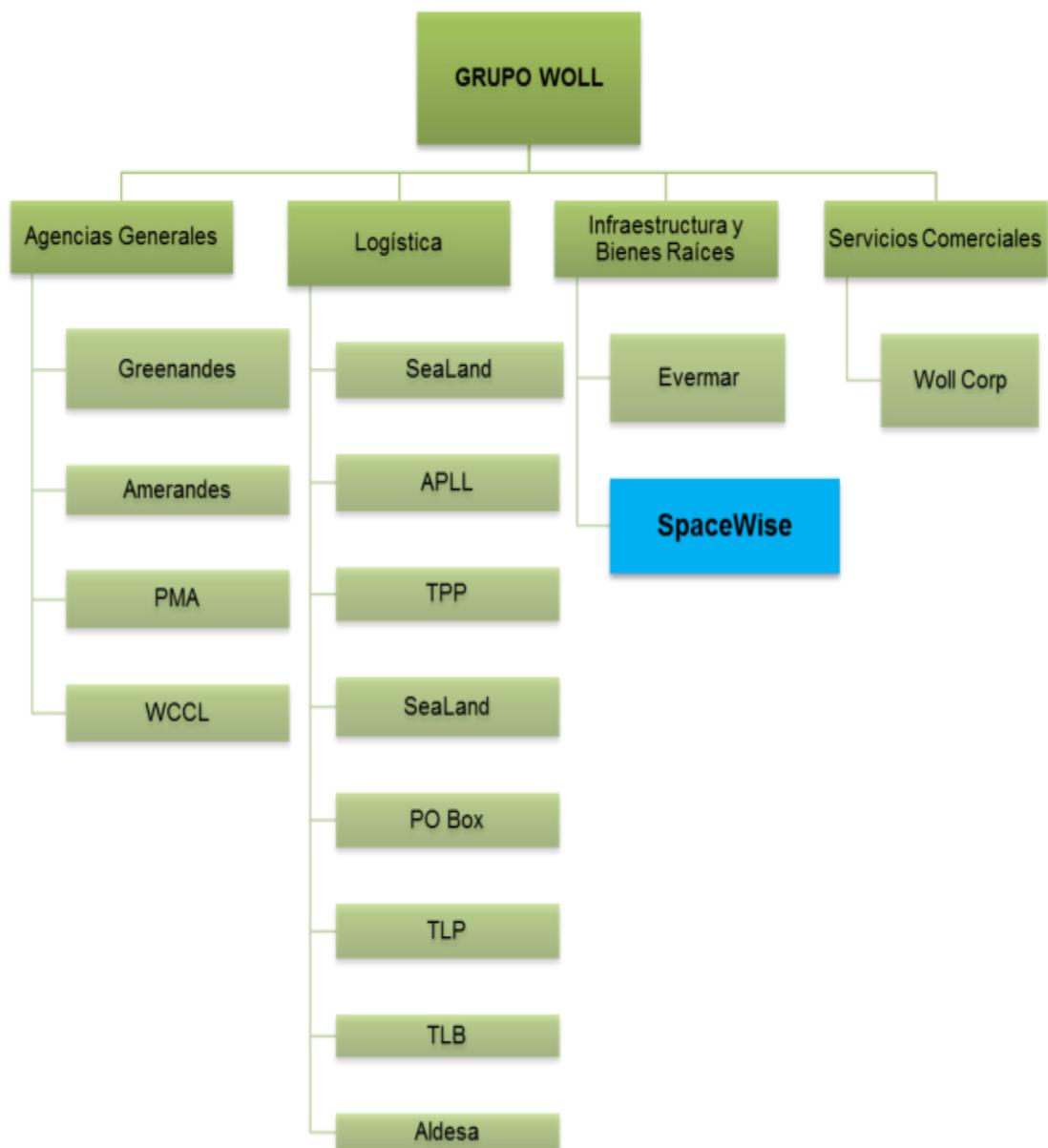


Figura 1. Organigrama grupo woll
Elaboración: Los autores

En la Figura 1, se muestra el organigrama del Grupo Woll y las diferentes empresas que tiene. En el rubro de infraestructura y bienes raíces se encuentra SpaceWise que en Perú se inició en el año 2009.

SpaceWise inició sus operaciones en la provincia constitucional del Callao, en el departamento de Lima – Perú, buscando posicionarse como la mejor opción en infraestructura modular contando con altos estándares de

seguridad y calidad, de la mano con un equipo de profesionales comprometidos con la empresa. (Organigrama SpaceWise).

1.1.2 Área del problema

La empresa Woll Corp actualmente brinda los servicios de contabilidad y TI a SpaceWise, la empresa también pertenece al Grupo Woll y no contaba con un sistema de información para gestionar la contabilidad en SpaceWise, por lo que a finales del 2015 invirtieron en implementar un ERP llamado Exactus, el cual está orientado para la gestión del área de contabilidad. Debido a que Woll Corp financió el proyecto para cubrir sus necesidades del área de contabilidad, se diseñaron funcionalidades las cuales el área de comercial debía ingresar cierta información, que permitía ver los movimientos de sus contenedores a nivel contable (inventario), por lo que toda gestión de ventas está orientada a nivel contable.

El problema se inicia, cuando se requiere analizar las ventas de los contenedores para visualizar la eficiencia de las ventas dentro de la empresa. El área de comercial extrae la información de manera manual la cual lo almacenan en excel, este documento contiene toda la información de los contenedores que actualmente cuenta la empresa SpaceWise, datos como DUA, fecha de venta, fecha de adquisición, etc.; una vez obtenido esta información, el área de comercial elabora sus reportes para analizar sus ventas, la cual presenta a la gerencia general para verificar la variación de las ventas mensualmente y tomar acciones en poder incrementarlas. El área comercial, es el área encargada de generar las ventas de los contenedores. Dentro de las funciones que desempeñan de ventas también brindan servicios adicionales como transporte de contenedores, servicios técnicos, etc.

Los procesos que actualmente están involucrados para actualizar la información de las ventas de contenedores que sirven para análisis del área comercial en la empresa SpaceWise son los siguientes:

a) Proceso de Venta de contenedores

El proceso de venta de contenedores inicia cuando el cliente contacta al área comercial para pedir una cotización de un contenedor, el usuario del área comercial cuenta con una lista de precios referenciales, el usuario recopila información de los contenedores disponibles de su excel, luego de haber recopilado la información genera la cotización la cual se la envía al cliente.

El cliente acepta la cotización, luego se genera el pedido para ser ingresado en ERP Exactus para poder generar la guía de remisión y la factura que será enviada al cliente. El área de contabilidad genera los asientos para la venta del contenedor, luego indica al área de operaciones para que puedan emitir la factura. El área comercial envía la factura al cliente para que luego ingrese al proceso de facturación y verificación de formas de pago.

Flujo Alternativo1: Si el área de operaciones no actualiza el excel que sirve como base para el usuario del área comercial tiene que verificar en el sistema Exactus en el módulo de inventarios si cuentan con contenedores disponibles, luego verifican el Kardex valorizado para identificar los costos del contenedor.

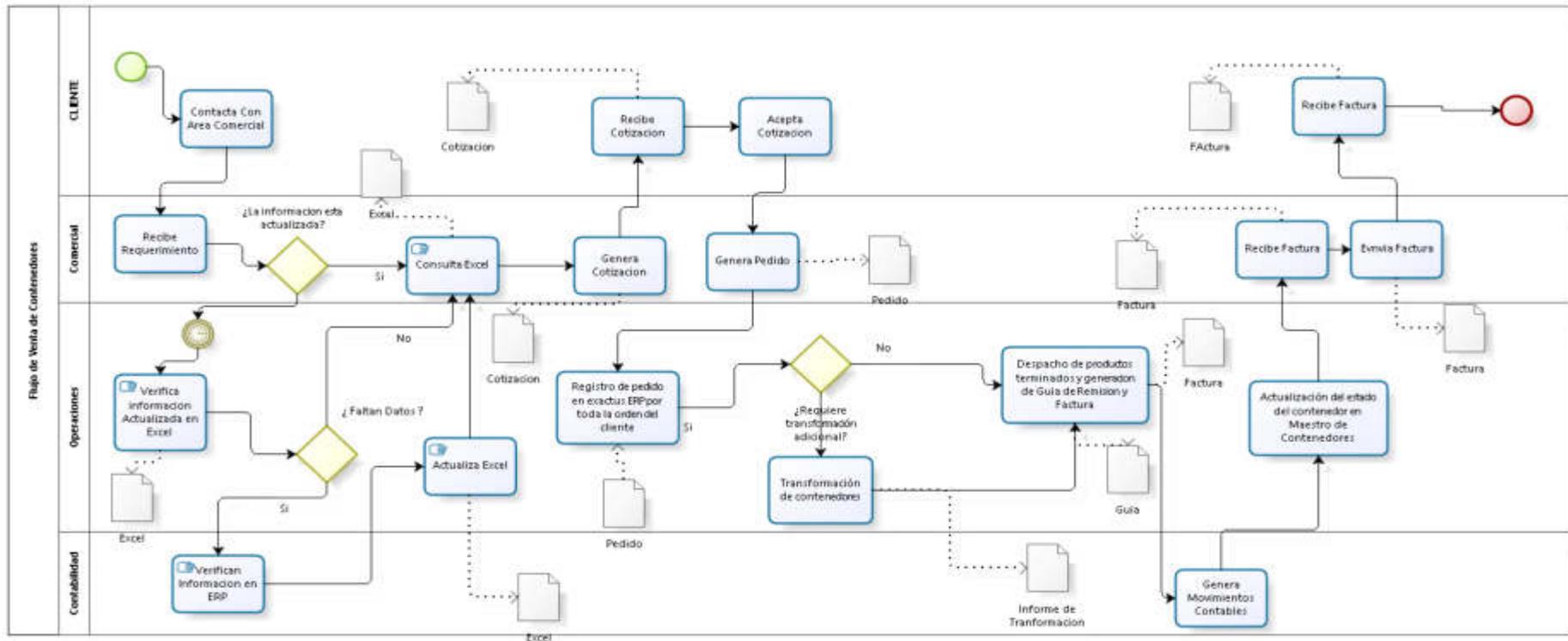


Figura 2. Flujo de ventas de contenedor
Fuente: SpaceWise
Elaboración: Los autores

1.1.3 Casos de éxito

En la empresa de cine UVK SA, se desarrolló un datamart para el área de finanzas.

Un caso de éxito con BI es la cadena de multicines UVK la cual tenía deficiencias en el área de finanzas a la hora de sacar sus reportes porque debían de centralizar la información de cada cine a nivel nacional una por una de manera manual.

Esta información se trabaja en excel y se realizan cálculos generando varios errores, para minimizar los errores se propuso almacenar toda esta información en un datamart. De esta manera se podrá automatizar el proceso de extracción de información y se podrá almacenar todos los datos en un repositorio históricamente. Así que permitía poder automatizar el proceso de extracción de información y poder almacenarlos de manera histórica, esto permite poder tener la evolución de sus indicadores.

Se necesitan diversas herramientas para la implementación de un datamart, si vamos a realizar reportes se utilizará el reporting services para que el usuario final tenga acceso. Para el almacenamiento y motor de base de datos se trabajará con sql server, después se requiere realizar cubos dimensionales y para esto utilizaremos la herramienta llamada analysis services. La empresa SpaWise se adaptó fácilmente a estas herramientas porque ya contaban con las licencias de todas estas.

Posterior a la implementación, se vieron evidentes cambios, como el ahorro de horas en la construcción de reportes, teniendo así más tiempo para poder analizar sus indicadores de gestión. (Hernández, Andrés, Vargas, & Alexandra, 2007, p8)

En la empresa de transporte público se desarrolló un datamart para el departamento de logística y mantenimiento.

Las empresas de transporte público administran volúmenes de información diaria, por lo que les resulta difícil poder administrarlas adecuadamente, esto debido a que manejan sistemas transaccionales rígidos, por tanto, les es difícil tomar decisiones precisas.

Diariamente muchas personas transitan en esta empresa, por lo tanto, tienen diversos problemas para gestionar esto. Toda la información que tienen no la pueden manejar porque tienen gran cantidad de datos de los pasajeros. Es por eso, que al tener gran información de datos no pueden realizar una buena toma de decisiones.

Para dar una solución y un buen manejo de esta gran información se plantea dar un soporte e implementar un sistema con inteligencia de negocios, para que así el departamento de logística y mantenimiento, tengo un mejor manejo de sus datos.

Para el desarrollo del proyecto se siguió la metodología recomendada por el PMBOK, que consta de la realización de adecuadas actividades, desarrollo del software, una buena gestión del proyecto que sea alimentada por la información satisfactoria del usuario. De esta manera se cumplirá satisfactoriamente las necesidades de todos los usuarios. Junto a esta gestión de proyectos, también se menciona que se utilizó la metodología DWEP.

El desarrollo de nuevas herramientas en inteligencia de negocios permitirá a la empresa ampliar sus funciones, implementando el Balanced Scorecard para el departamento de logística. Zambrano (2011, p2)

Implementación de un sistema de inteligencia de negocio que ayude en la toma de decisiones y soporte las necesidades en una empresa peruana de importación.

El desarrollo de un sistema de inteligencia de negocios ayuda en el proceso de almacenamiento de información, ya que al momento que esta empresa almacena datos de sus diferentes procesos comerciales de

importación, la información no es precisa. Es por eso que esta implementación de business intelligence contribuye, a que los procesos de importación del área comercial, sea de manera adecuada, dando soporte a la toma de decisiones para que el importador peruano mejore sus procesos comerciales.

El resultado esperado es generar y limpiar los datos para responder las consultas del importador peruano. Se utilizará la metodología de Ralph Kimball que es de un enfoque descendente, escalando todos los requerimientos funcionales de cada unidad de negocio o departamento para consolidar finalmente el datawarehouse. Como muestra se tomó a una parte de la población de importadores a los que se les aplicó un pre y post test, la recopilación de datos estará dada por entrevistas, observaciones y reportes; y para el procesamiento de estos datos se utilizará la herramienta de Microsoft office excel. Por lo tanto, se concluye que el sistema contribuyó a mejorar los procesos comerciales mediante una oportuna toma de decisiones. Colmenares & Ángel (2015,p2)

1.2 Bases teóricas

1.2.1 Bussiness intelligence

Nuestra sociedad la gran mayoría de organizaciones cuenta con muchísima información que no puede manejar. Con el transcurso del tiempo, el manejo de esta información mejoro y ahora se puede plasmar en un sistema para que el negocio pueda tomar decisiones a lo largo del tiempo.(Loshin, 2012)

La inteligencia de negocios responde a la necesidad que los negocios requieren. Hans Peter Luhn en 1958, investigador de IBM dijo q el Bussiness Intelligence es *“la habilidad de aprehender las relaciones de hechos presentaos de forma que guíen las acciones hacia una meta deseada”*(Díaz, 2012)

Pasaron años y este concepto fue analizado y cambiado en 1989 por Howard Dresden, que propuso otra definición diciendo que inteligencia de negocios se trataba de conceptos y métodos que mejoraba las

decisiones de un negocio, haciendo uso de sistemas basándose en hechos reales. Como vemos, el concepto de bussiness intelligence fue evolucionado con el transcurso del tiempo, por lo tanto, se estableció una definición al respecto diciendo que inteligencia de negocios es el *“conjunto de metodologías, aplicaciones, prácticas y capacidades enfocadas a la creación y administración de información que permite tomar mejores decisiones a los usuarios de una organización.”* (Williams, 2016)

Entonces para realizar un sistema de inteligencia de negocios necesitamos un repositorio de datos, también conocido como data warehouse. Este es el núcleo de un bussiness intelligence.

1.2.2 Data Warehouse

Diversos expertos han dado conocer sus definiciones sobre este almacén de datos o datawarehouse. Una primera versión fue de Innom que indica que *“Data warehouse es una colección de datos orientados al tema, integrados no volátiles e históricos cuyo objetivo es servir de apoyo en el proceso de toma de decisiones”*. Kimball & Ross (2011, p3)

Complementado este concepto Ralph Kimball plantea que un data warehouse *“Es una colección de datos en forma de una base de datos que guarda y ordena información que se extrae directamente de los sistemas operacionales (ventas, producción, finanzas, marketing, etc.)”*. John Bayron Vasquez Castrillón; Andres Sucerquia Osorio, 2011, pág. 45)

Este proceso de extracción de datos de distintas aplicaciones y consolidados en un solo almacén, es analizada por el negocio. Esta recopilación de datos requiere de varias técnicas, estructura de hardware, diversas metodologías y software que proporcionan un grupo de infraestructuras que soporta este proceso de información.

1.2.3 Esquema de un data warehouse

Para la estructuración de datos de un almacén de datos existen principalmente dos tipos de esquemas:

i. Esquema en estrella: Consiste en estructurar la información en procesos, vistas y métricas recordando a una estrella. A nivel

de diseño, consiste en una tabla de hechos en el centro para el hecho objeto de análisis y una o varias tablas de dimensión por cada punto de vista de análisis que participa de la descripción de ese hecho. En la tabla de hecho encontramos los atributos destinados a medir (cuantificar) sus métricas. La tabla de hechos sólo presenta uniones con dimensiones. (Kimball & Ross, 2011)

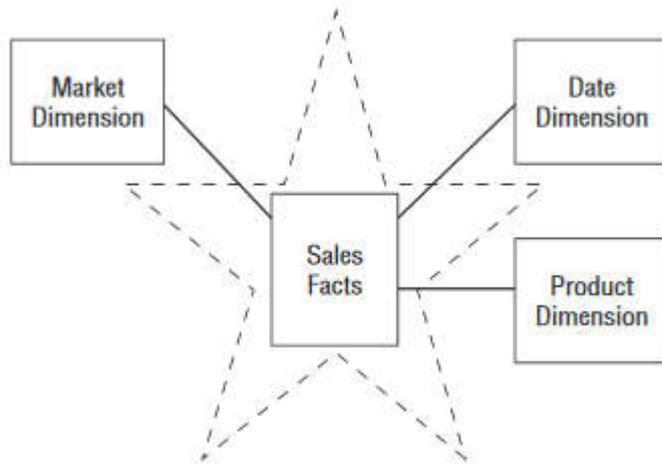


Figura 3. Modelo estrella
Fuente:(Kimball & Ross, 2011)
Elaboración: Los autores

ii. Esquema en copo de nieve: Es un esquema de representación derivado del esquema en estrella, en el que las tablas de dimensión se normalizan en múltiples tablas. Por esta razón, la tabla de hechos deja de ser la única tabla del esquema que se relaciona con otras tablas, y aparecen nuevas uniones.

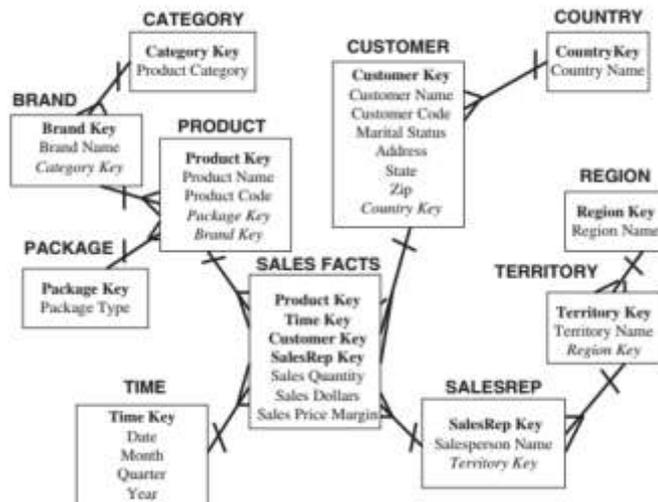


Figura 4. Esquema copo de nieve
 Fuente: (Ponniah, 2010)
 Elaboración: Los autores

En la Figura 4, muestra la versión del esquema de copo de nieve para las ventas de una empresa. Las dimensiones de las tablas son parcial y normalizada. Mientras que en un modelo estrella solo contiene 5 tablas en un modelo copo de nieve se extiende a 11 tablas. (Ponniah, 2010)

1.2.4 Arquitectura de un datawarehouse

Para construir un almacén de datos DW/BI se necesita entender los componentes de un entorno BI basado en la arquitectura Kimball. Se requiere aprender la importancia estratégica de cada componente para no confundirse en la realización de la arquitectura.

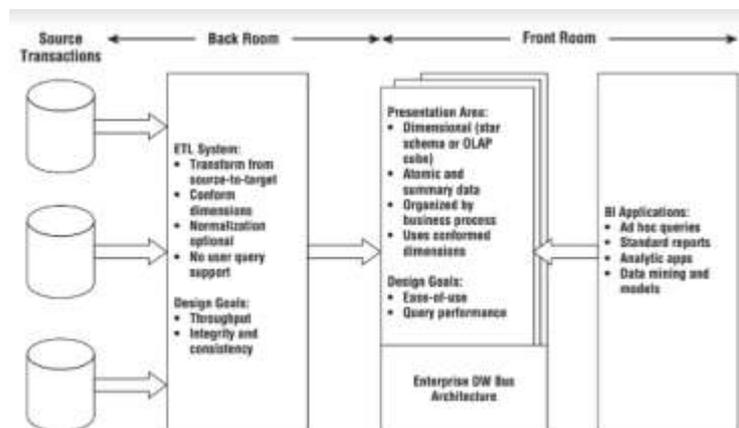


Figura 5. Arquitectura de un datawarehouse
 Fuente: (Ralph Kimball; Margy Ross, 2013)

En la Figura 5, hay cuatro componentes separados y distintos que se deben considerar en el ambiente de un DW/BI que son: Fuente de datos, sistema ETL (Extracción, transformación y carga), área de arquitectura del DW y aplicaciones de BI.

1.2.5 Proceso ETL

Se encarga de la ingesta información de diferentes fuentes de información, para luego transformarlas mediante reglas del negocio que ayuden a procesar correctamente la información y contar con información de calidad que se almacenaran en bases de datos. El ETL es por etapas, con el fin de generar relaciones entre los atributos para su correcto procesamiento. Los procesos ETL manejan el gran volumen de datos y gestión de la carga de trabajo. (Kimball & Ross, 2011)

La siguiente lista muestra las actividades y tareas que componen un proceso ETL.

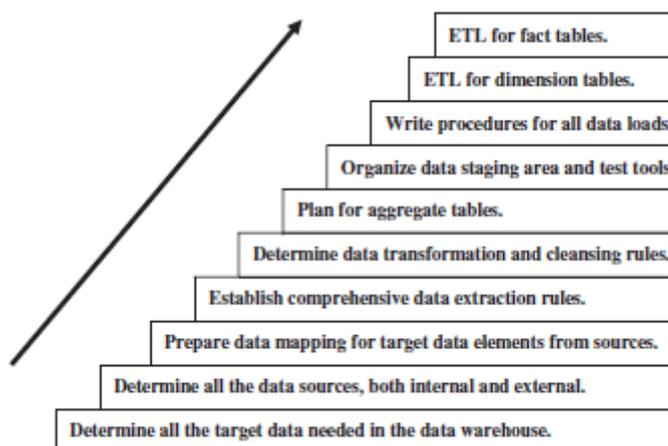


Figura 6. Pasos proceso ETL
Fuente: (PONNIAH, 2010)

En la Figura 6, se lista 10 actividades que un proceso ETL debe seguir para la transformación de datos.

1.2.6 Power BI

Power BI es una herramienta de inteligencia de negocios, que pertenece a los productos de office 365, el cual te permite analizar los datos y compartir el análisis de la información. Consta de un conjunto de gráficos que permiten visualizar las métricas de la información a analizada. La información para procesar y analizar se visualiza en tiempo real y puede estar disponible en los diferentes dispositivos que se configure. Consta de diferentes conexiones para la ingesta de información. La flexibilidad que permite power BI, es de poder visualizar la información desde cualquier lugar donde te encuentres, esto brinda a la empresa movilidad. (Microsoft, 2016)

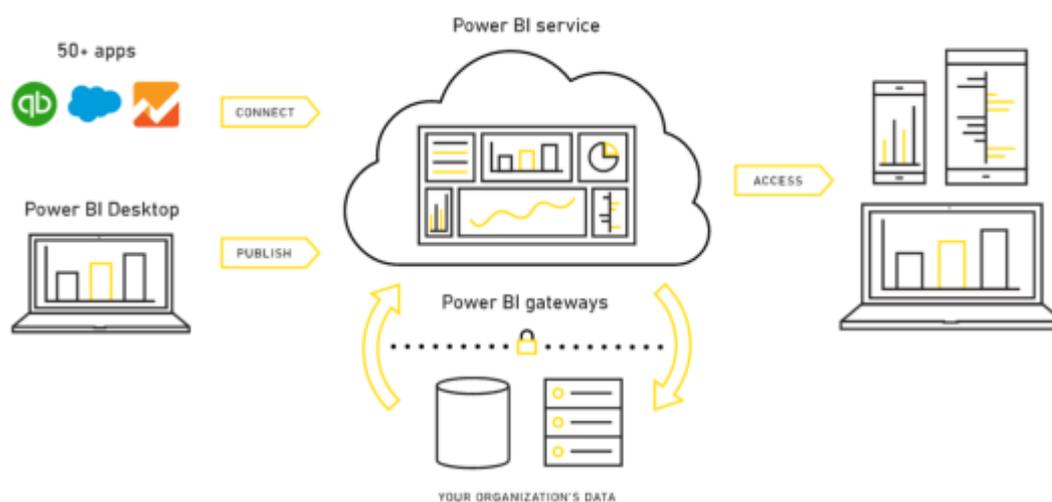


Figura 7. Power BI
Fuente: Microsoft

1.2.7 Metodología kimball

Ralph Kimball es el autor considerado como el "Gurú" del DWH junto con Bill Inmon. Su metodología se ha convertido en el estándar de facto en el área de apoyo a las decisiones empresariales.

En el año 1998 dicha metodología se recoge como proceso a seguir en el desarrollo de un DWH con el libro: *"The Data Warehouse Lifecycle Toolkit"*.

La siguiente figura muestra de forma esquemática las fases que componen la metodología propuesta por kimball y los siguientes apartados, resumen el contenido de cada una de las fases.(Rodríguez Sanz, 2010)

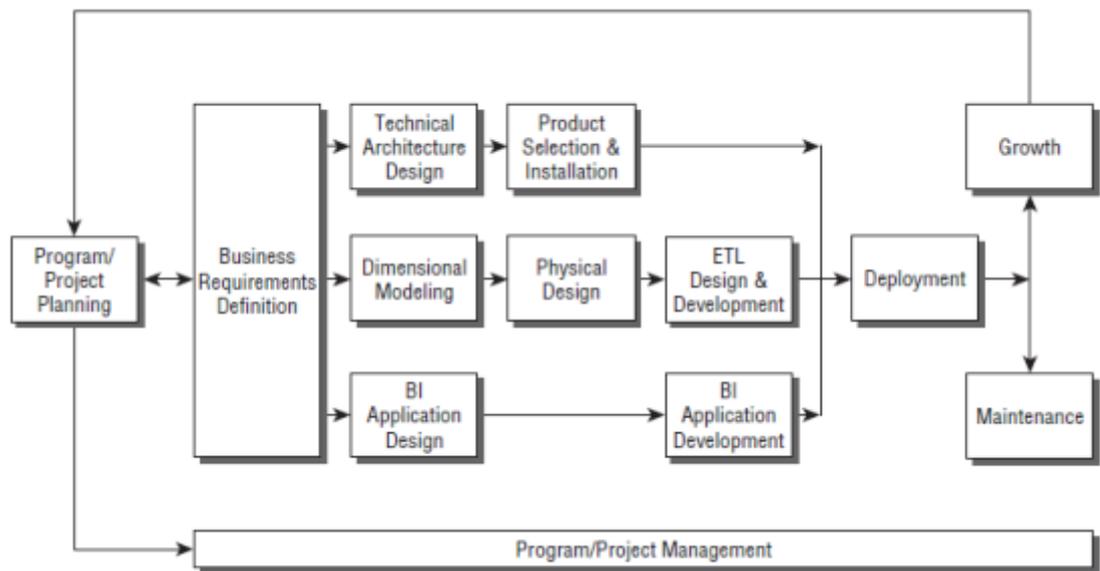


Figura 8. Diagrama de ciclo de vida según Kimball
Fuente: (Kimball & Ross, 2011)

1.2.8 Datamart

Datamart es una parte de un datawarehouse y que le permite construir en menos tiempo una solución de Soporte de Decisiones. Si el Data warehouse integra los datos de toda la organización, el datamart se restringe a un determinado proceso de negocios o departamento.

Componentes básicos de un datamart:

1. Área de depuración de data (*Data Staging Area*): constituye un área de almacenamiento en donde se realizan los procesos de limpieza, y consistencia de datos a ser usada en el datamart a partir de los sistemas operacionales. En algunos casos la data fuente puede estar constituido por archivos planos o XML, que igual podría ser depurada. Aquí es donde se produce el proceso de ETL (Extract, Transformation, Load). La idea del ETL es extraer los datos de los sistemas orígenes, realizar transformaciones y llevar la información a los datamart respectivos.

2. Servidor de presentación: es el equipo o servidor físico en donde los datos del datamart estarán organizados y almacenados y a partir del mismo se pueda analizar datos. El datamart puede ser implementado en un gestor de base de datos relacional el cual, para ser aprovechado en toda su magnitud, se incorpora la tecnología OLAP, representada por los cubos.

3. Herramientas OLAP: constituyen la forma de explotar como está estructurado el datamart. Mediante esta tecnología podemos analizar datos y transformarlos en información, proporcionando una vista multidimensional de los datos. Los usuarios pueden navegar de arriba hacia abajo o viceversa (dril down and dril up). Así como construir vistas dinámicas de los datos. Su estructura de almacenamiento interno puede ser MOLAP o ROLAP.

4. Aplicaciones de usuario final: constituyen las herramientas que se enlazan a un cubo OLAP y que permiten al tomador de decisiones realizar los análisis respectivos por medio de información tabular y grafica que muestran estas herramientas. Hay una serie de fabricantes como COGNOS, PROCLARITY, PENTAHO y MICROSOFT, entre otros.

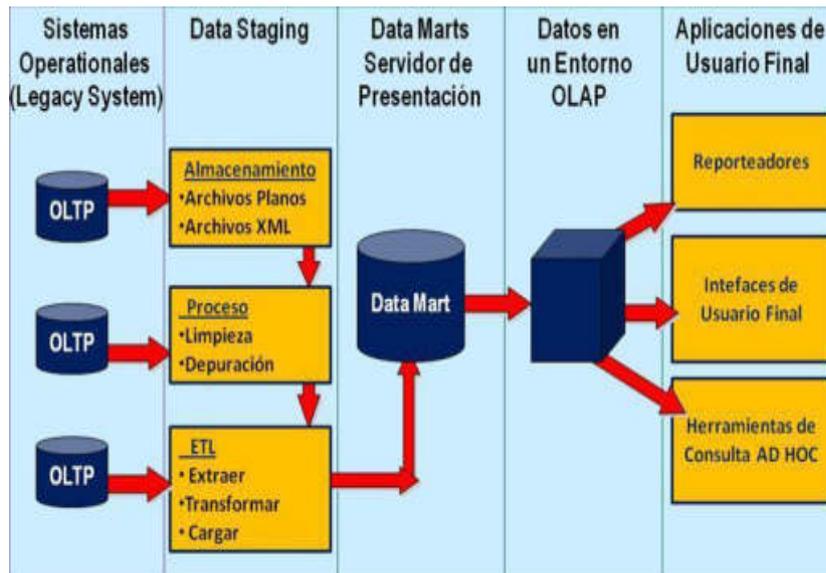


Figura 9. Componentes básicos de un datamart
Fuente: (Thomsen, 2002)

Datamart y datawarehouse

Según Los autores (Salcedo Parra, Milena Galeano, & Rodriguez B, 2010) en el artículo “Modelamiento dimensional de datos”, de la revista “Red de revistas científicas de américa latina, el caribe, españa y portugal”, indican que un datamart cumple los mismos principios que un datawarehouse, construir un repositorio de datos único, consistente, fiable y de fácil acceso.

Entonces la diferencia entre ambos es su alcance. El datamart está pensado para cubrir las necesidades de un grupo de trabajo o de un determinado departamento dentro de la organización, en cambio, el ámbito de una datawarehouse es la organización en su conjunto.

El datamart supone una buena opción para pequeñas y medianas empresas que no puedan afrontar el coste de poner en marcha un datawarehouse. La escalabilidad de los datamarts hacia la datawarehouse puede ser una solución si el número de datamarts aumenta considerablemente. Los datos que se utilizan para poblar el datamart provienen de los sistemas operacionales y/o fuentes externas.

1.2.9 Proceso analítico en línea (OLAP)

Según los autores (Salcedo Parra, Milena Galeano, & Rodriguez B, 2010) en el artículo “Modelamiento dimensional de datos”, de la revista “Red de revistas científicas de américa latina, el caribe, españa y portugal”, indican que OLAP es una tecnología que permite sacar provecho a como está estructurado un datamart, presentando textos y números bajo el concepto dimensional. Presenta las siguientes características:

- **Está optimizado para realizar consultas rápidas de los usuarios:** los cubos OLAP manejan una serie de niveles sumariados de datos altamente optimizados para consultas.
- **Poseen un motor robusto para realizar análisis numéricos:** generando simples reportes ejecutando cálculos complejos dentro de su motor.
- **Es un modelo de datos conceptual y altamente intuitivo:** los usuarios pueden comprender fácilmente el modelo.
- **Proporciona una vista de datos multidimensional:** permitiendo una vista flexible de datos, análisis y navegación, por lo tanto, los usuarios pueden navegar alrededor de los datos, produciéndose de esta forma las sumariaciones respectivas, partiendo del resumen hacia el detalle, a su vez se pueden crear vistas dinámicas incorporando dimensiones a nivel de fila, columna y filtros. Los mismos que pueden ser cambiados rápidamente por los mismos usuarios.

Según Los autores (Kommineni Sivaganesh & Suresh Chandra, 2012) en su artículo “*Optimization of ETL Work Flow in Data Warehouse*” de la revista “*International Journal on Computer Science and Engineering.*” afirman que esta tecnología de manera interna maneja dos cosas: datos y agregaciones. Este último es una forma de organizar la información internamente con el objetivo de mejorar el tiempo de respuestas de las consultas que se realice.

La arquitectura OLAP presenta diferentes tipos de estructura de almacenamiento como son:

- **ROLAP (Relational OLAP)** se organizan tanto datos como agregaciones dentro del datamart como tablas relacionales.
- **MOLAP (Multidimensional OLAP)** se organizan datos y agregaciones de una manera multidimensional.

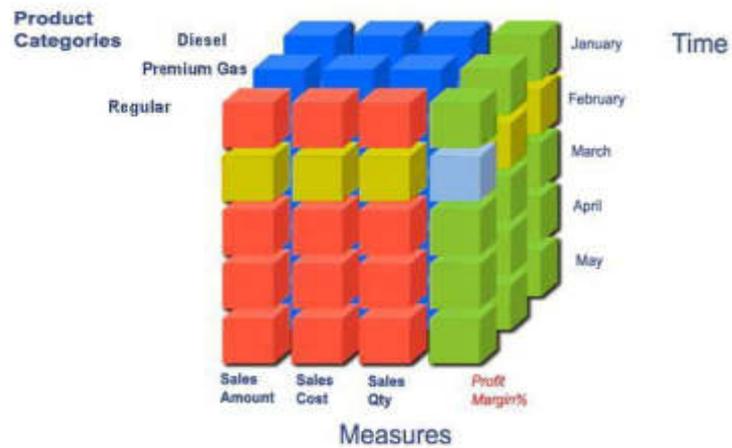


Figura 10. Modelo multidimensional
Fuente: (Goff, 2011Mar/Abr, pág. 25)

CAPÍTULO II METODOLOGÍA

2.1 Herramientas

Se muestran las herramientas usadas para el desarrollo del presente trabajo:

Tabla 1. Herramientas para usar en el proyecto de tesis

Herramientas de Gestión de Proyectos		
Software	Versión	Descripción
MS – Project	2013	Herramienta de Microsoft que permite establecer y gestionar los costos, tiempos y recursos de un proyecto
Herramientas de Documentación		
Software	Versión	Descripción
Microsoft Office	2016	Paquete de Office que comprende Word, Excel y PowerPoint.
Herramientas de Modelado de Procesos		
Software	Versión	Descripción
Bizagi	Limited V. 2.6	Permite modelar procesos de la organización.
Herramientas de Desarrollo		
Software	Versión	Descripción
SQL Server Data Tools (SSDT)	2010	Permite generar los ETL (Integration Services) y generar el

		cubo de Información (Analysis Services)
SQL Server Management Studio (SSMS)	2012	Interface de consultas de Base de datos y creación de proceso.
Power BI Desktop	2016	Permite desarrollar los reportes Dinámicos.
Sistemas Operativos		
Software	Versión	Descripción
Windows	10 pro	Sistema Operativo de Microsoft.
Windows Server	2008 servipack 1	Sistema Operativo de Microsoft.
Correo		
Software	Version	Descripcion
Office 365	Version PRO	Mediante la opción de Power BI del Correo se podrá publicar los reportes.
Infraestructura		
Equipo	Descripción	
Laptop	<ul style="list-style-type: none"> • Modelo: Lenovo • Procesador: Core i7-2630QM 64 bits • RAM: 16 GB • HDD: 1TB 	
Servidor de Base de Datos – Desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre: DELFINES • Nombre de Virtual: DESARROLLO • Sistema Operativo: Microsoft Server 2008 • Software: Microsoft SQL Server 2012 (SP3-CU4) (KB3165264) - 11.0.6540.0 (X64) Standard Edition (64-bit) on Windows NT 6.3 <X64> (Build 9600:) (Hypervisor) • Tipo de Máquina: Virtual (VMWare) • RAM: 4 GB • HDD: 20 GB 	

<p>Servidor de Base de Datos – Test</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre: DELFINES • Nombre de Virtual: TEST • Software: Microsoft SQL Server 2012 (SP3-CU4) (KB3165264) - 11.0.6540.0 (X64) Standard Edition (64-bit) on Windows NT 6.3 <X64> (Build 9600) (Hypervisor) • Sistema Operativo: Microsoft Server 2008 • Tipo de Máquina: Virtual (VMWare) • RAM: 4GB • HDD: 12 GB
<p>Servidor de Base de Datos – Producción</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre: SQLWAREHOUSE • Software: Microsoft SQL Server 2012 (SP3-CU4) (KB3165264) - 11.0.6540.0 (X64) Standard Edition (64-bit) on Windows NT 6.3 <X64> (Build 9600) (Hypervisor) • Sistema Operativo: Microsoft Server 2008 • RAM 16 GB • HDD: 120 GB

Elaboración: Los autores

2.2 Metodología de implementación

La metodología que usaremos se basará en Ralph Kimball. En este capítulo describiremos las fases que un proyecto de BI tiene.

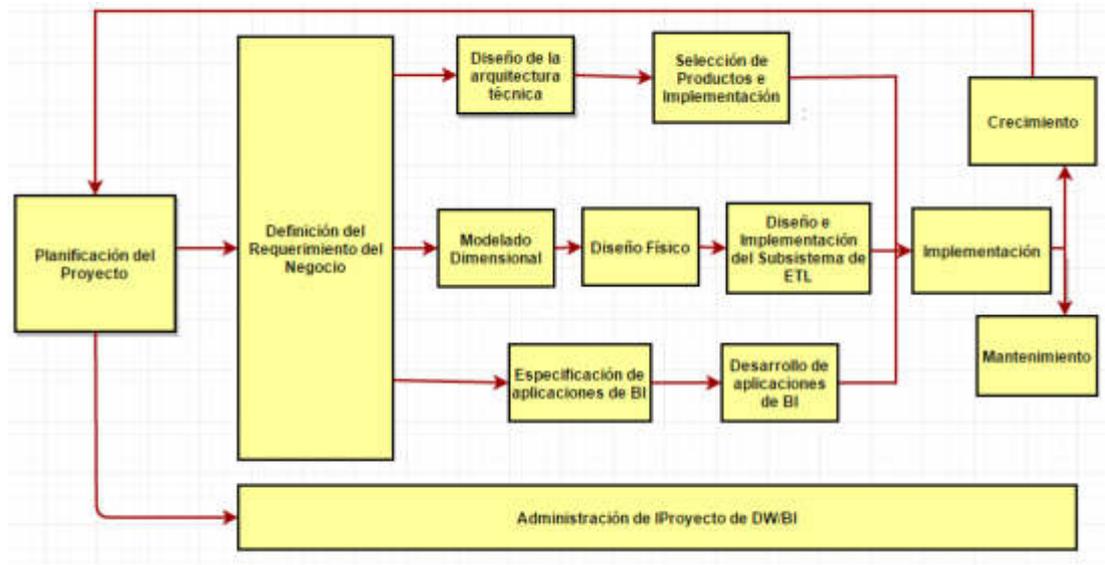


Figura 11. Ciclo de vida de un proyecto BI
Fuente: (Ralph Kimball; Margy Ross, 2013)

En la Figura 11 se muestran las tareas que la metodología Kimball propone. Nos ayuda a simplificar esa complejidad que un proyecto BI tiene, si nos guiamos en el ciclo de vida que Kimball propone. Se detallará las Fases del ciclo de vida de un proyecto de BI.

2.2.1 Fase 1: Planificación del proyecto

Esta fase ayuda a identificar la necesidad del área por la información y de donde proviene la misma, identificar a los responsables del proyecto por parte del negocio, identificar las fuentes de datos a nivel macro, identificar los key user, programar las reuniones según disponibilidad, la factibilidad de la información y verificar la cooperación entre el área de sistemas y el negocio.

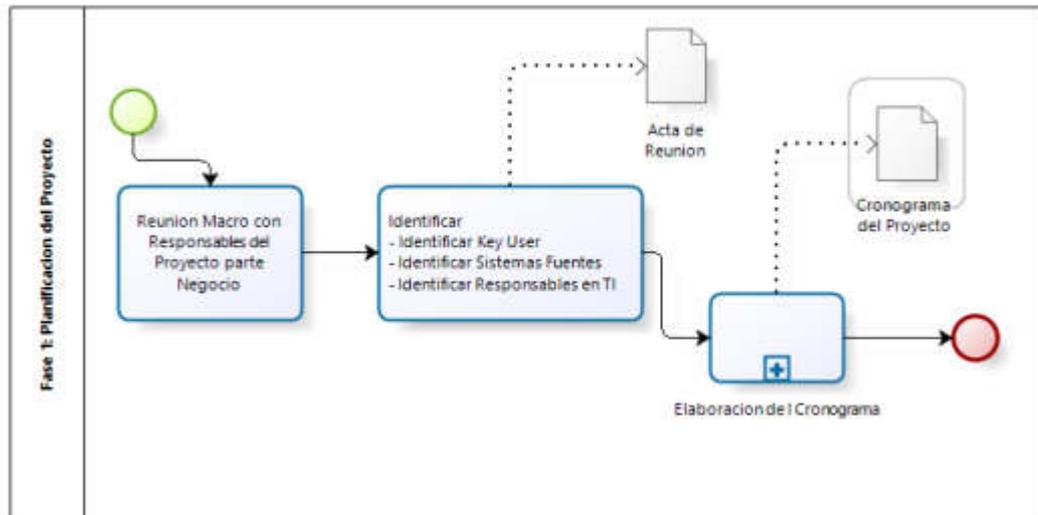


Figura 12. Planificación del proyecto
Elaboración: Los autores

Para cada fase de la metodología existe un proceso como se describe en la imagen anterior. Se deben identificar las entradas y salidas que el proceso debe cumplir para completar la Fase 1.

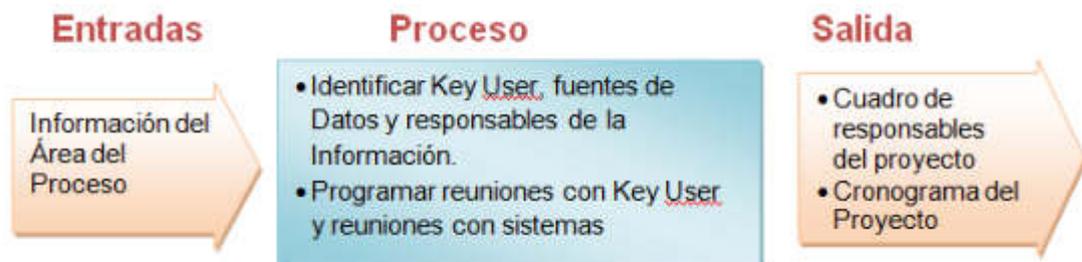
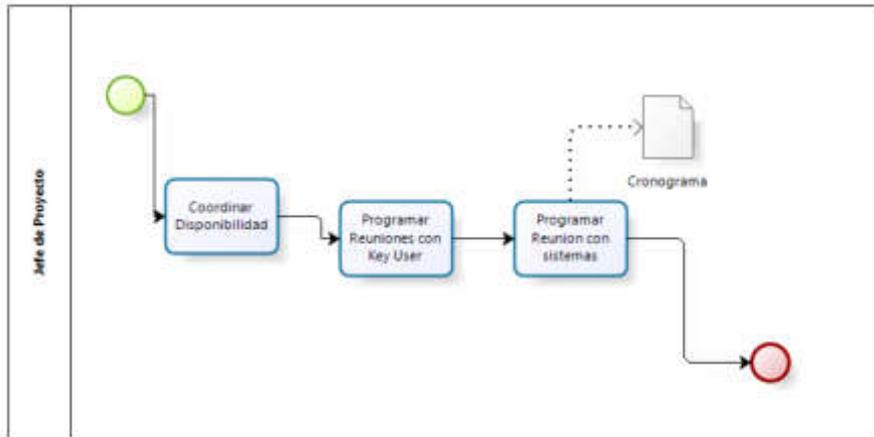


Figura 13. Entradas y salidas de Fase 1
Elaboración: Los autores

a. Sub Fase 1.1 Elaboración del cronograma

Se debe coordinar la disponibilidad de las personas involucradas para pactar reunión de relevamiento de información.



SubFase 1: Elaboración del cronograma
Elaboración: Los autores

2.2.2 Fase 2: Definición de requerimientos del negocio.

Esta fase permite dar la interpretación correcta de los diferentes niveles de requerimientos expresados por los diferentes niveles de usuarios, esta fase se encarga de relevamiento de la necesidad del usuario por obtener sus métricas, identificar las fuentes de datos.

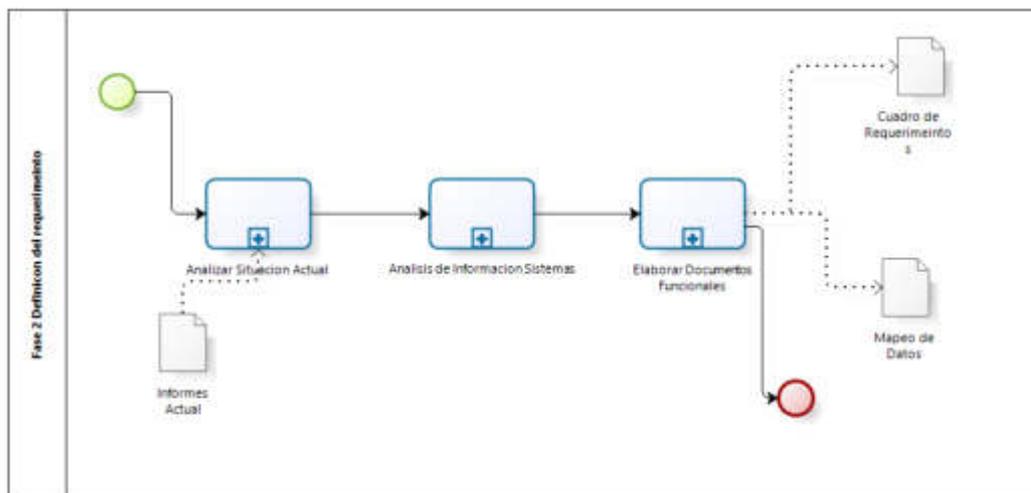


Figura 14. Definición de requerimiento del negocio
Elaboración: Los autores

Para la realización de la Fase 2 definiremos los documentos de entradas y salidas que el proceso debe de cumplir.

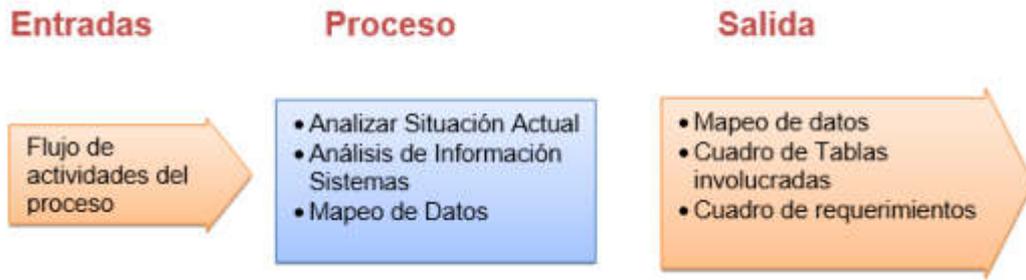


Figura 15. Entradas y salidas de Fase 2
Elaboración: Los autores

a. Sub Fase 2.1 Análisis situación actual

Se coordina con el key user para relevar la necesidad actual, que se diagramara, luego se elaborara el cuadro de requerimientos donde se plasmara todas las métricas requeridas por el área comercial.

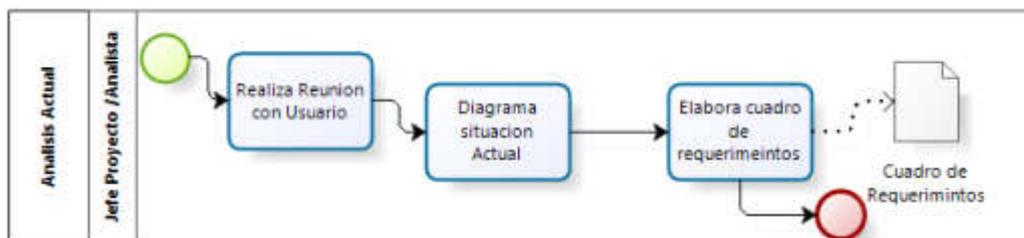


Figura 16. Análisis situación actual
Elaboración: Los autores

b. Sub Fase 2.2 Análisis de información de sistemas

Luego de haber elaborado el cuadro de requerimientos, se reúne con el usuario de sistemas para que nos brinda la información del sistema fuente y verificar la factibilidad de la información, para que elaborar el cuadro de tablas involucradas donde listamos las tablas necesarias para obtener los campos necesarios.

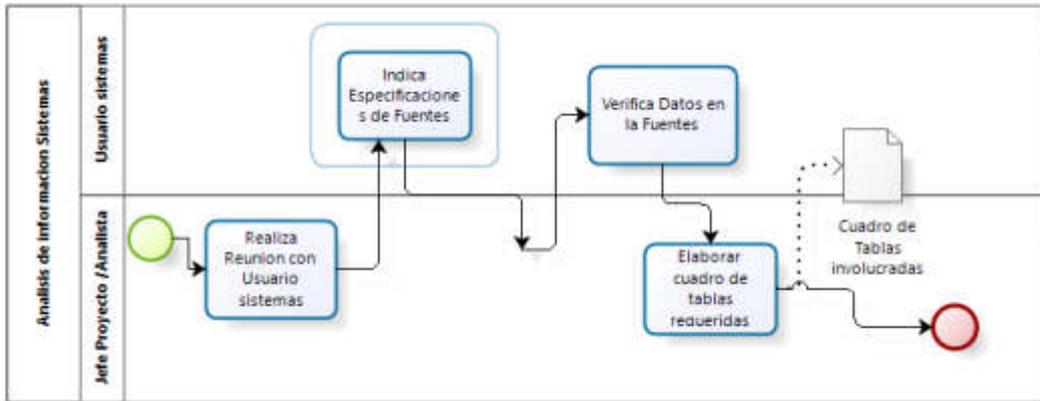


Figura 17. SubFase 2: Análisis de información de sistemas
Elaboración: Los autores

c. Sub Fase 2.3 Mapeo de datos de primer nivel

Luego de elaborar el cuadro de tablas involucradas, se listan los campos requeridos y en que tabla se encuentran, es donde se cruzan cuadro de campos requeridos y el cuadro de tablas involucradas a fin de poder obtener el mapeo de datos de primer nivel.

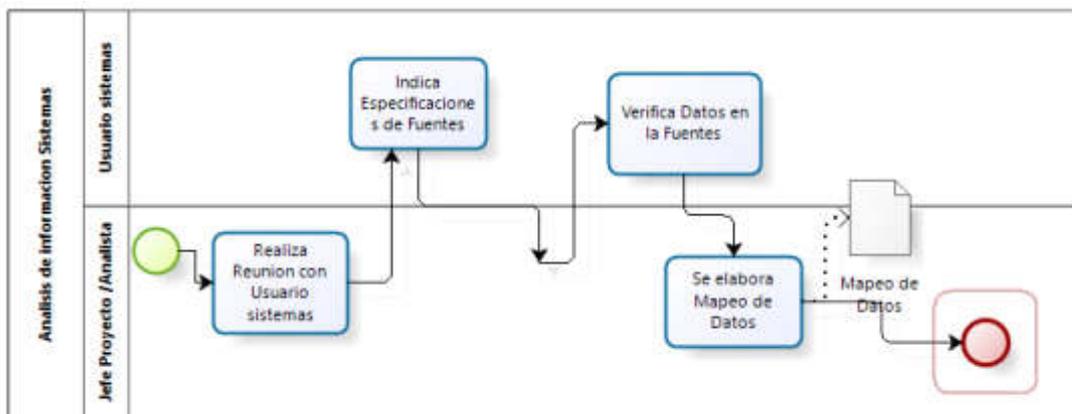


Figura 18. SubFase 3: Elaborar mapeo de datos
Elaboración: Los autores

2.2.3 Fase 3: Modelado dimensional

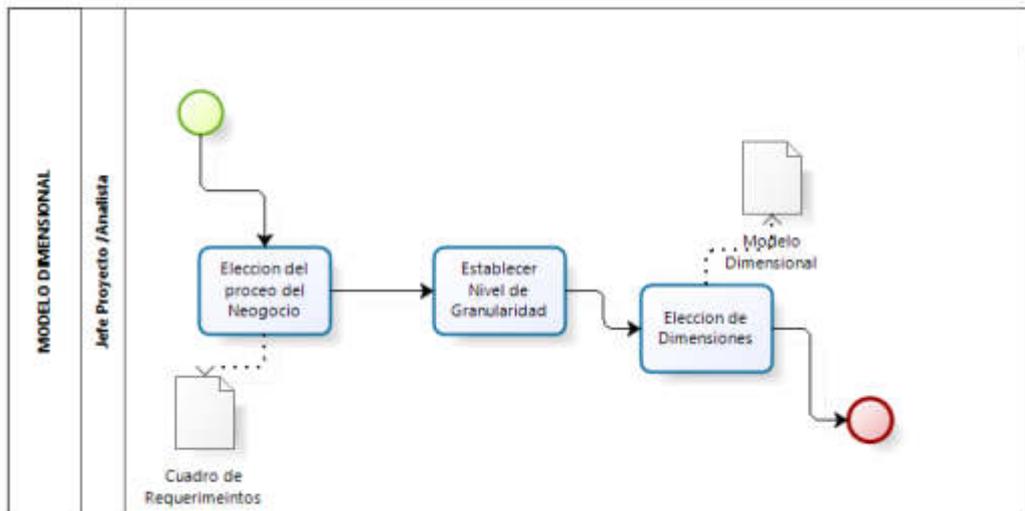


Figura 19. Fase 3 Modelo dimensional
Elaboración: Los autores

Esta fase diseñamos el modelo dimensional el cual abarcara el cruce de las dimensiones que son aquellos datos que nos permiten filtrar y seccionar la información, una vez seleccionado el proceso se cruza con las dimensiones propuestas según mapeo de datos mediante la matriz BUS, el cual nos permitirá identificar las dimensiones y cuantas fact table debemos considera en el modelo dimensional.

Una vez obtenida esta información se diseña el modelo que refleje la matriz BUS.

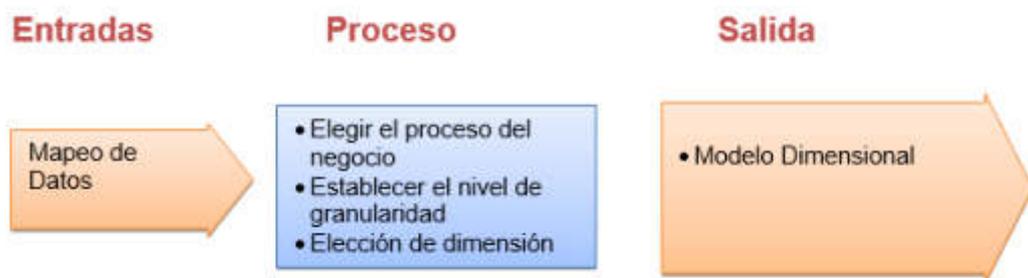


Figura 20. Entradas y salidas de Fase 3
Elaboración: Los autores

2.2.4 Fase 4: Diseño físico

Esta fase según el modelo dimensional que se requiere, se diseña el modelo físico y se detalla los tipos de datos y extensión se tendrá cada campo.

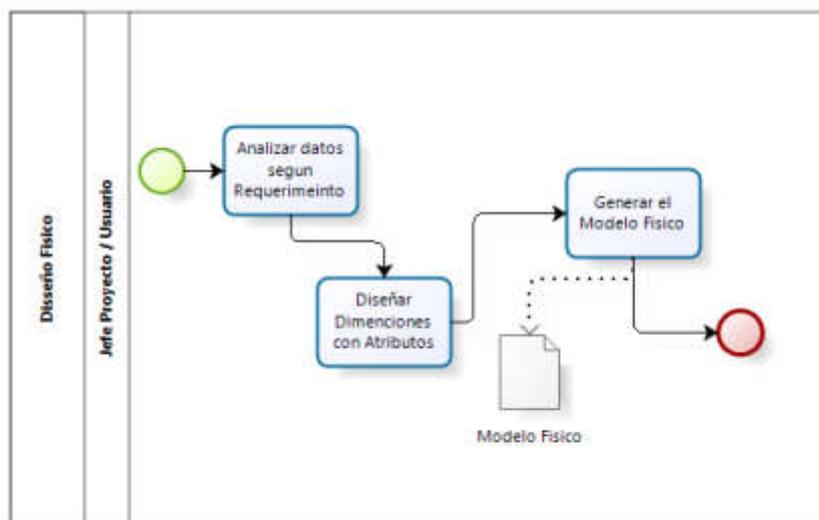


Figura 21. Fase 4: Diseño físico
Elaboración: Los autores

Para la realización de la Fase 4 definiremos los documentos de entradas y salidas que el proceso debe de cumplir.

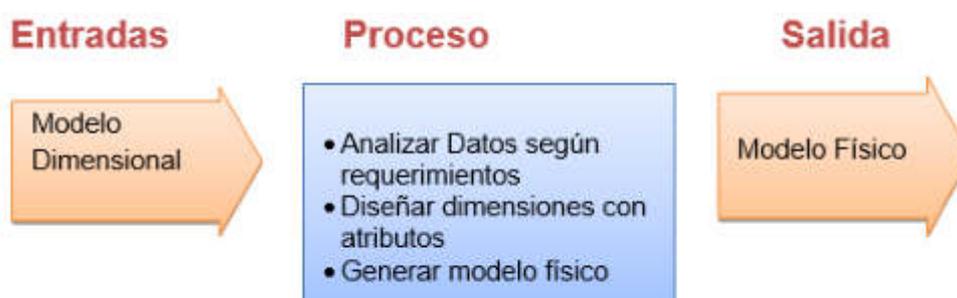


Figura 22. Entradas y salidas de la Fase 4
Elaboración: Los autores

2.2.5 Fase 5: Diseño e implementación del subsistema ETL

Esta fase diseñados el ETL según especificaciones del corte de la información, diseñamos los paquetes de cargas para alimentar el modelo, para finalmente generar la malla de carga de datos.

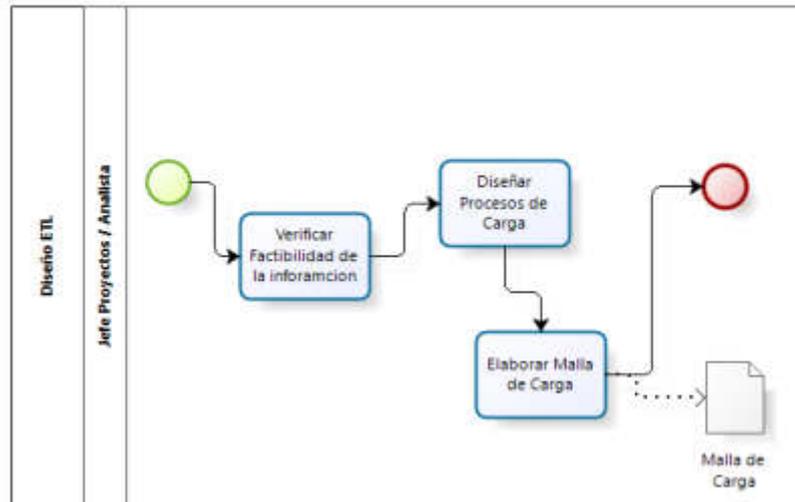


Figura 23. Fase 5: Diseño e implementación ETL
Elaboración: Los autores

Para la realización de la Fase 5 definiremos los documentos de entradas y salidas que el proceso debe cumplir.

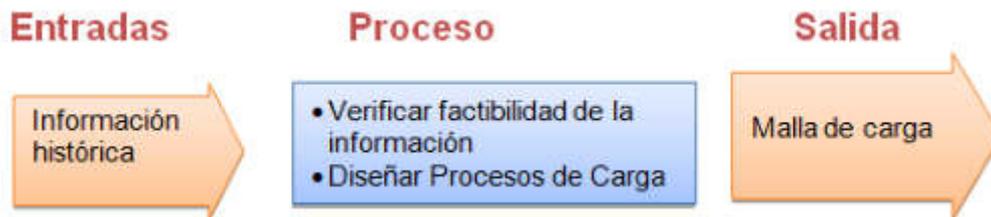


Figura 24. Entradas y salidas Fase 5
Elaboración: Los autores

2.2.6 Fase 6: Diseño de la arquitectura técnica

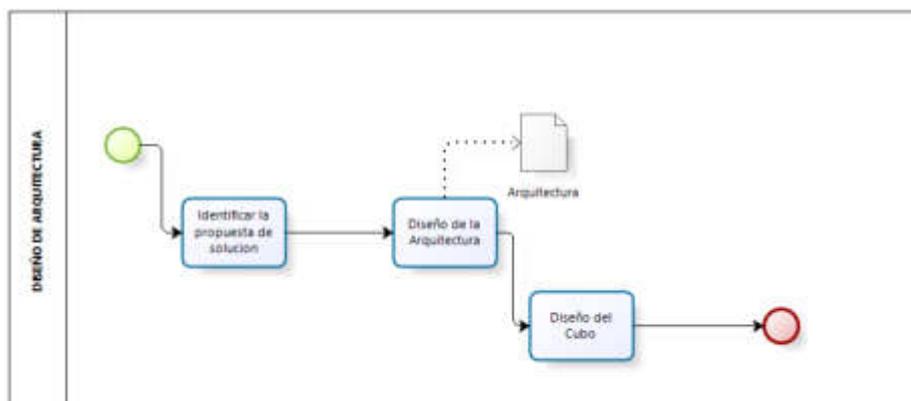


Figura 25. Fase 6 Diseño de la arquitectura
Elaboración: Los autores

Dentro de las actividades de la fase de diseño está en poder identificar correctamente la arquitectura de trabajo macro donde se implementará la solución de BI, luego diseñaremos el cubo de información que albergará el datamart, este cubo está diseñado según modelo dimensional anteriormente elaborado.

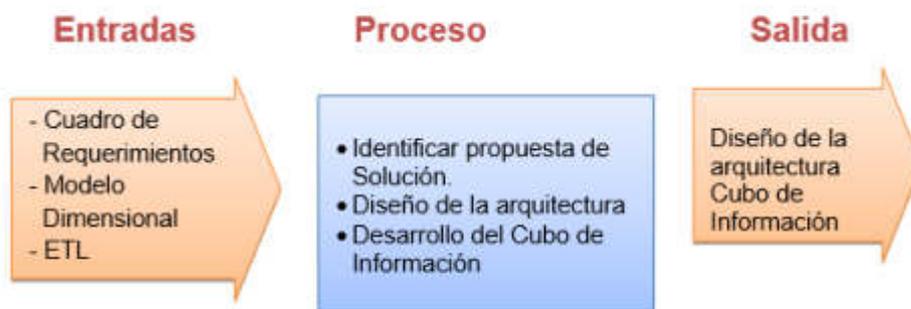


Figura 26. Fase 6 Diseño de la arquitectura
Elaboración: Los autores

2.2.7 Fase 7: Selección de productos e implementación

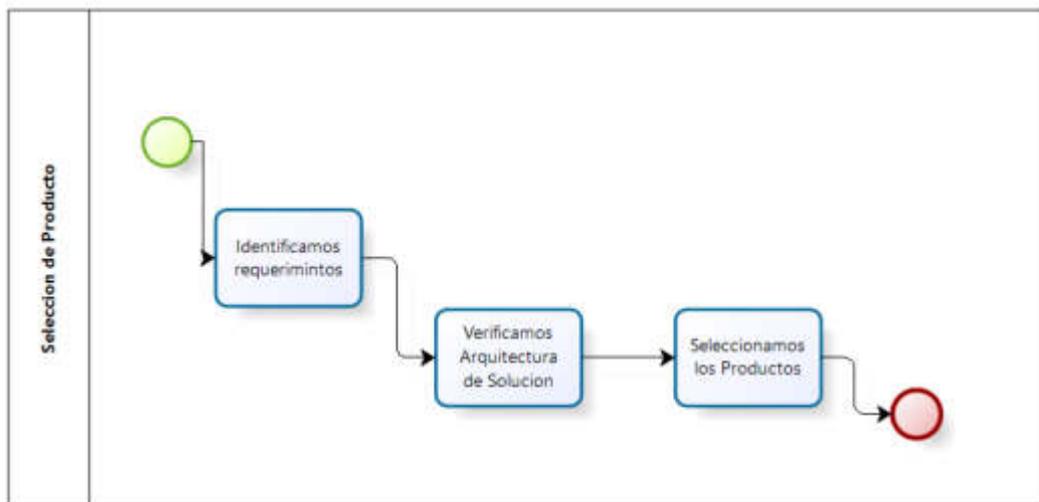


Figura 27. Selección del producto
Elaboración: Los autores

Luego de ser identificados los requerimientos y diagramada la arquitectura de solución se requiere elegir los productos donde para la solución de BI, los cuales deben consideramos herramientas que se integren

y no se mantengan aislados, debido a que nos permite brindar una solución y mantenimiento único.

2.2.8 Fase 8: Especificación de aplicaciones BI

Dentro de esta fase, se designaron los roles a las personas que podrán visualizar la solución de BI y las personas que tendrán que actualizar o darle mantenimiento.

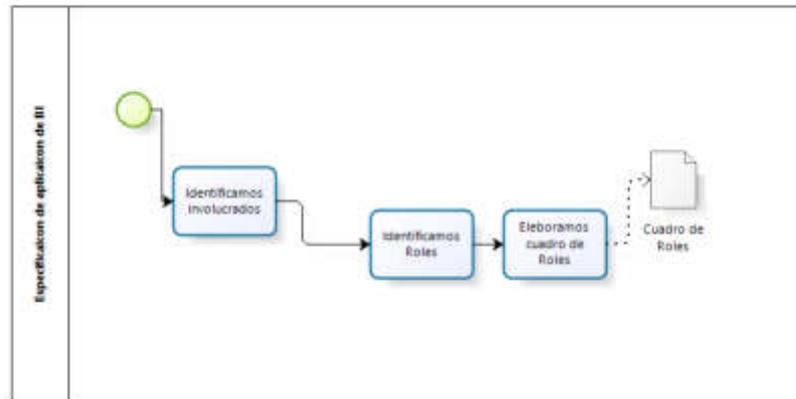


Figura 28. Especificación de aplicaciones de BI
Elaboración: Los autores

2.2.9 Fase 9: Desarrollo de aplicación BI

Esta fase crearemos un nuevo proyecto, luego consumiremos el cubo de información para por ultimo diseñar los reportes que serán cargados al Power BI.

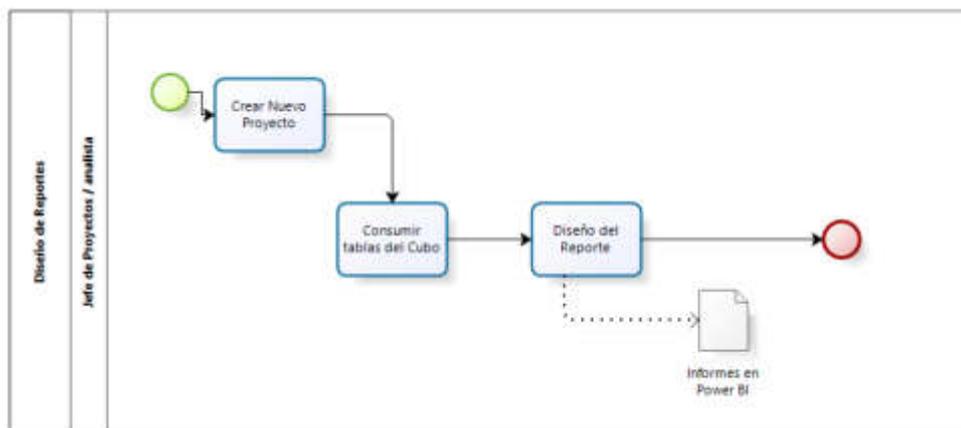


Figura 29. Fase 9: Especificación de aplicaciones
Elaboración: Los autores

Para la realización de la Fase 9 definiremos los documentos de entradas y salidas que el proceso debe de cumplir.

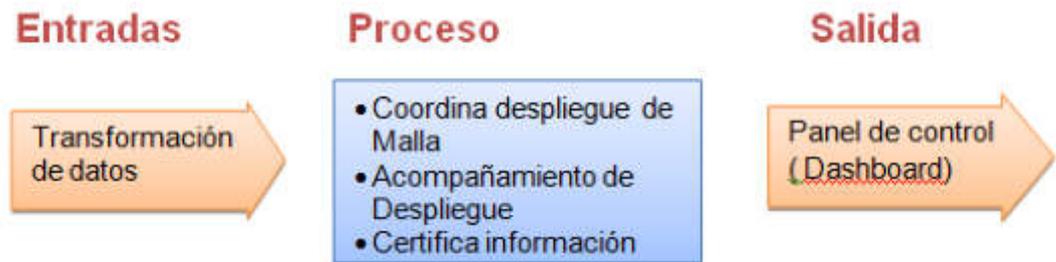


Figura 30. Entradas y salidas Fase 8
Elaboración: Los autores

2.2.10 Fase 10: Implementación

Dentro de la fase de implementación se configuró el panel dentro del power BI para que según los roles se pueda compartir la solución.

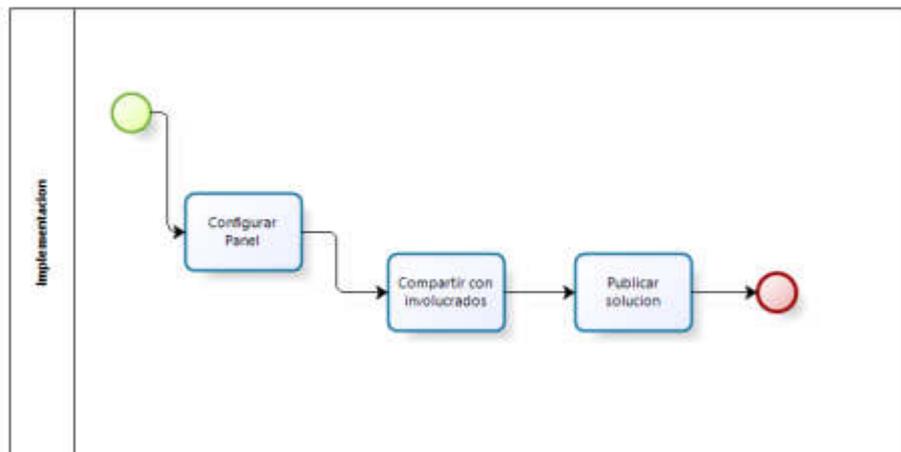


Figura 31. Implementación
Elaboración: Los autores

Para la realización de la Fase 10 definiremos los documentos de entradas y salidas que el proceso debe de cumplir.

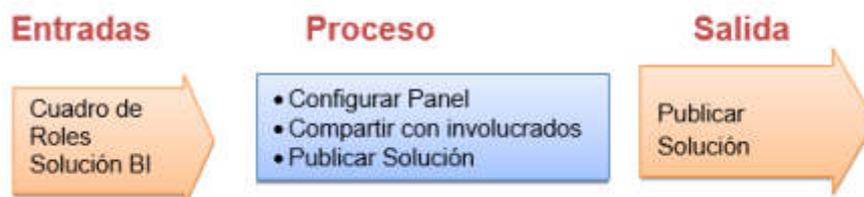


Figura 32. Entradas y salidas Fase 10
Elaboración: Los autores

CAPÍTULO III DESARROLLO DEL PROYECTO

En este capítulo describiremos el desarrollo del proyecto, basado en la metodología Kimball. Dentro de la metodología, existen diferentes fases para desarrollar un proyecto de BI, las fases que utilizaremos serán las resaltadas en la siguiente imagen.

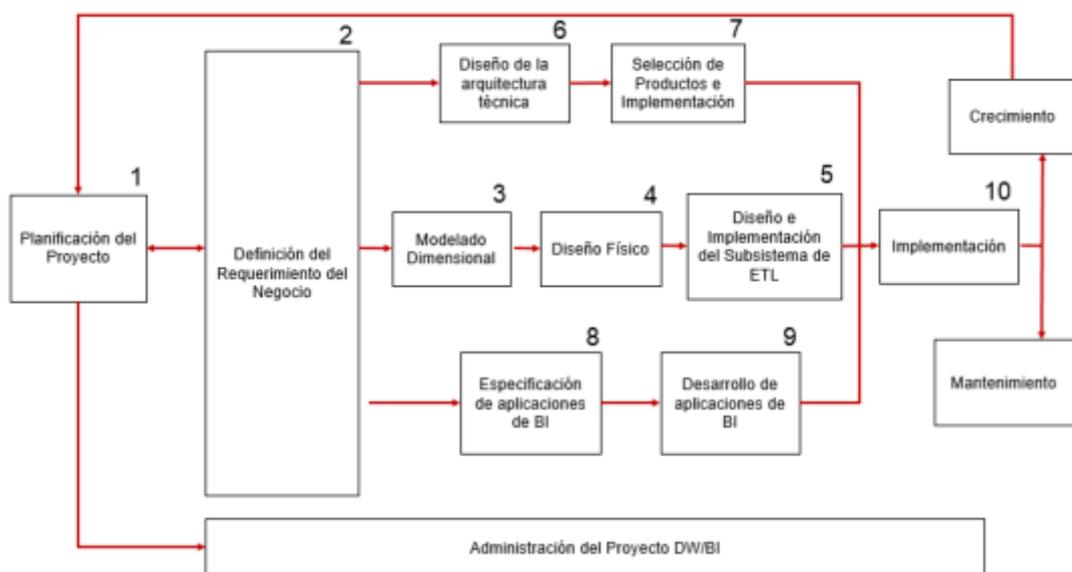


Figura 33. Fases de metodología Kimball
Elaboración: (Ralph Kimball; Margy Ross, 2013)

OBJ1: Identificar y evaluar el proceso de provisión de la información

3.1 Fase 1: Planificación del proyecto

En la siguiente Figura, se muestra el ciclo de vida de Kimball y en la Fase1 se detalla la planificación del proyecto.

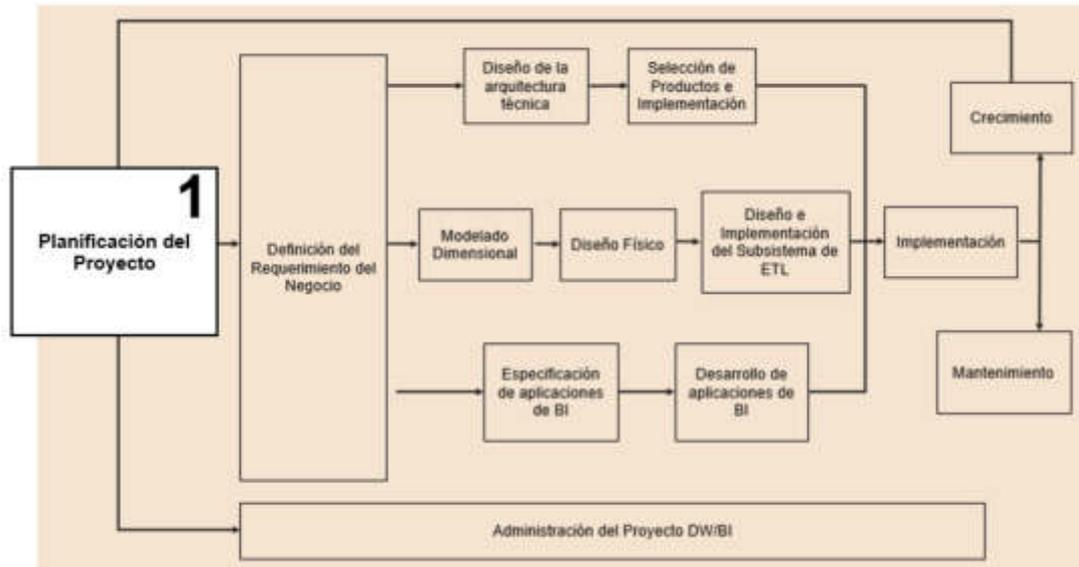


Figura 34. Planificación del proyecto
Elaboración: Los autores

Se realizó una reunión macro con el área del proceso como se evidencia en el Anexo 3 - Acta de reunión. Los temas tratados con el gerente general Hugo Espinoza, nos da a conocer el proceso de ventas y la distribución de información sobre sus ventas; donde el análisis de ventas está orientado a cumplir el plan estratégico en el balanced score card de la empresa SpaceWise. (Anexo 2 – Balance Score Card).

3.1.1 Identificamos key user, fuente de datos y responsables de la información

Dentro de la reunión macro que se obtuvo con el gerente general se pudo obtener la lista de los responsables y las fuentes de datos actual.

Tabla 2. Cuadro de responsables

Responsables	Responsabilidad	Área
Elisa Rosas	Encargada de coordinar con contabilidad para obtener la información de las ventas.	Operaciones
Ricardo Fernandez	Encargado de dar mantenimiento al ERP Exactus.	TI

Elaboración: Los autores

Tabla 3. Sistemas de fuentes

SISTEMA FUENTES	
Sistema	EXACTUS ERP
Creador	Softland
Versión	7.0
Base de Datos	Sql Server 2014

Elaboración: Los autores

3.1.2 Programar reuniones con key user

Cuando se identificó los key user del proceso también se identificó los usuarios responsables en el área de sistemas, los cuales se encargan de mantener el sistema donde alberga la información. Con esta información se realizó el cronograma del proyecto.

Se generó el cronograma del proyecto este cronograma especifica los tiempos de las dos etapas que tendrá el proyecto

Actividades del Proyecto	Duración	Inicio	Finalizar
1.- Análisis de Información	25 días	01/08/2016	03/10/2016
Reunión Macro con Sponsor	1 días	01/08/2016	01/08/2016
Reunión con Key User Elisa	1 días	02/08/2016	02/08/2016
Envío de Mapeo de Datos Primer Nivel	1 días	05/08/2016	05/08/2016
Recepción de Mapeo VoBo del Usuario	2 días	05/08/2016	07/08/2016
Reunión con Responsables del Sistema	1 días	07/08/2016	07/08/2016
Envío de Mapeo de Datos Primer Nivel	1 días	08/08/2016	08/08/2016
Recepción con Datos del BD	3 días	08/08/2016	13/08/2016
Diagrama de arquitectura de fuentes	2 días	13/08/2016	14/08/2016
Mapeo de datos	2 días	15/09/2016	19/09/2016
Req de reportes y tableros	3 días	20/09/2016	22/09/2016
Req de Especificación Funcional	3 días	23/09/2016	28/09/2016
Diagrama de Fuentes	2 días	29/09/2016	30/09/2016
Envío de Documentos	3 días	01/10/2016	03/10/2016
Cierre de Etapa Análisis de Información			
2.- Desarrollo	14 días	03/10/2016	15/10/2016
Modelo Físico	3 días	03/10/2016	05/10/2016
Malla de carga	5 días	06/10/2016	12/10/2016
Informes en Power BI	3 días	12/10/2016	15/10/2016
Pruebas y VoBo del Usuario	3 días	16/10/2016	19/10/2016

Figura 35. Cronograma de actividades
Elaboración: Los autores

Las actividades del proyecto se estimaron según tiempos de acuerdo con la disponibilidad del usuario.

3.2 Fase 2: Definición de requerimientos del negocio

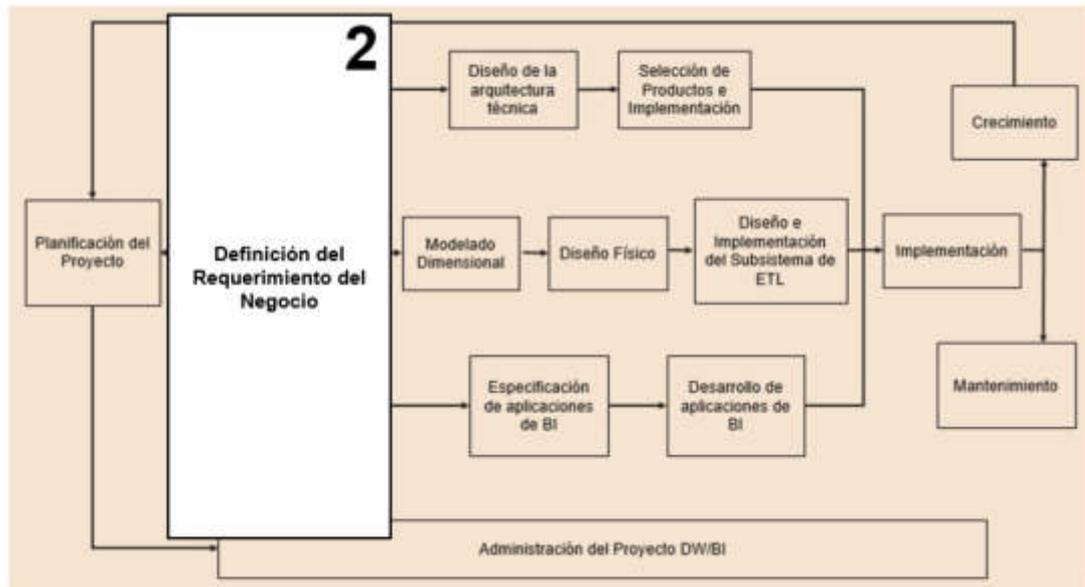


Figura 36. Requerimientos del negocio
Elaboración: Los autores

En esta etapa del proyecto identificaremos el flujo de actividades del proceso para esto necesitamos:

3.2.1 Requerimientos del negocio

De acuerdo con la reunión establecida en el Anexo 5 donde nos reunimos con el key user, nos indica que actualmente el área comercial de la empresa Spacewise requiere conocer el nivel de ventas que efectúan diariamente, por ello requieren contar con información actualizada y organizada para tomar decisiones; si bien la información se almacena en su ERP Exactus, la única forma de poder tener actualizada o agrupada es mediante los reportes que se elaboran manualmente, los cuales no son flexibles a las necesidades del usuario, teniéndose que crear reporte por cada necesidad. Actualmente los requerimientos necesarios para el área son los siguientes:

Tabla 4. Cuadro de requerimientos.

Identificador	Tipo	Nombre	Descripción (Regla de Negocio)
V-01	Métrica	Total de contenedores vendidos.	Describe la cantidad de contenedores vendidos por SpaceWise.
V-02	Métrica	Cantidad en soles por los contenedores vendidos.	Monto expresado en soles por venta de los contenedores.
V-03	Métrica	Cantidad en dólares por los contenedores vendidos.	Monto expresado en dólares por venta de los contenedores.
V-04	Métrica	Cantidad de contenedores vendidos por vendedor.	Cantidad de contenedores vendidos por encargados de la parte comercial.
V-05	KPI	Utilidad por venta de Contenedor.	La utilidad por ventas de contenedores es el indicador que rige al área comercial porque es el margen de utilidad obtenida por una venta.
V-06	KPI	Variación de las ventas de contenedores con el Mes pasado en soles.	La variación es el indicador porcentual de la comparación de las ventas expresados en soles.
V-07	KPI	Variación de las ventas de contenedores con el Mes pasado en dólares.	La variación, es el indicador porcentual de la comparación de las ventas expresados en dólares.
V-08	Métrica	Contenedores vendidos por tipo.	Cantidad total de Contenedores vendidos por tipo.
V-09	Métrica	Contenedores vendidos por tamaño.	Cantidad total de contenedores vendidos por tamaño.
V-10	Métrica	Contenedores vendidos por tipo, tamaño y vendedor.	La cantidad total de contenedores vendidos por tipo, tamaño y vendedor.
V-11	Métrica	Cantidad de contenedores comprados por Cliente.	La cantidad de contenedores comprados por clientes.
V-12	Métrica	Monto en soles por la cantidad comprada por cliente.	Monto en soles por la cantidad total de contenedores comprados por Cliente.
V-13	Métrica	Monto en dólares por la cantidad comprada por Cliente.	Monto en dólares por la cantidad total de contenedores comprados por cliente.
C-01	Métrica	Cantidad total de contenedores comprados.	Cantidad total de la compra de contenedores en la empresa SpaceWise
C-02	KPI	Cantidad en soles por compra de contenedores.	Cantidad total expresada en soles por la compra de contenedores en la empresa SpaceWise.

C-03	KPI	Cantidad en dólares por compra de contenedores.	Cantidad total expresada en dólares por la compra de contenedores en la empresa SpaceWise.
C-04	KPI	Cantidad de compras de contenedor por Proveedor.	Cantidad total de los contenedores comprados por proveedor.
C-05	KPI	Cantidad de compra por tipo de contenedor.	Cantidad total de los contenedores comprados por proveedor por tipo de contenedor y tamaño.

Elaboración: Los autores

3.2.2 Analizar la situación actual

Para cumplir con satisfacer sus requerimientos, actualmente el área lleva a cabo un proceso para elaborar sus reportes el cual nos indica que inicia recopilando la información del sistema según el análisis que se desee, ya sea por un mes o por comparación de un historial de meses, adicionalmente una vez extraída la información de un periodo determinado de análisis, se procede a clasificarla por el tiempo, vendedor, etc, dependiendo el análisis.

Actualmente se apoyan en excel para obtener sumarización o agrupaciones de la información ya clasificada, debido a que esta acción les permite obtener el cálculo de los indicadores necesarios para su toma de decisión.

A continuación, se muestra una imagen donde describimos el proceso que lleva acabo el área para proveerse de información.

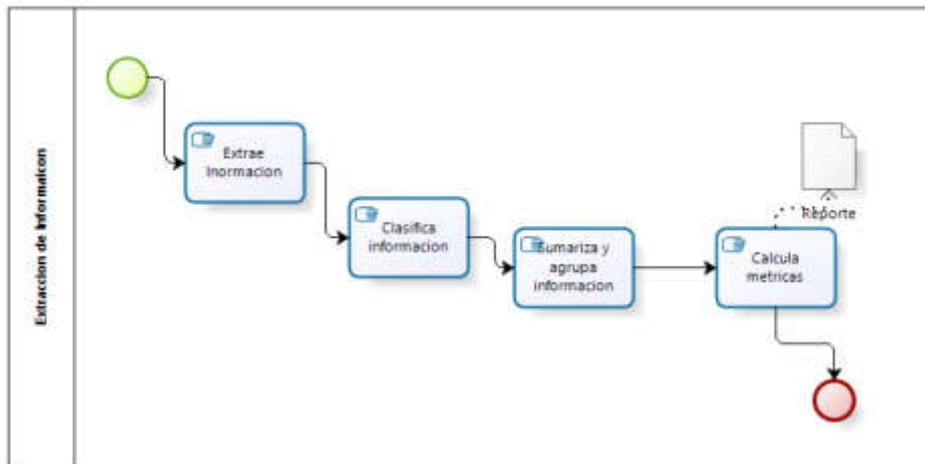


Figura 37. Proceso elaborar reporte
Elaboración: Los autores

3.2.3 Análisis de información de sistemas

Una vez mapeado los campos que el usuario obtiene del sistema, se verifica con los responsables del Sistema con el objetivo de ver la trazabilidad de la información hacia la base de datos, esto se ve reflejado en el mapeo de datos de primer nivel. Las responsabilidades de los encargados del Sistema, es indicarnos en que tablas impactan cada campo y que condicionales se debe considerar para obtener el campo según necesidad del negocio.

De acuerdo a las métricas y kpi requeridos por el usuario se han identificado con los responsables del sistema del modelo de datos de donde se extraerá la información.

A continuación, se identifica todas las tablas involucradas para extraer la información requerida del área comercial y como se relacionan.

Tabla 5. Diccionario de tablas

Tabla	Descripción
TRANSACCION_INV	Esta tabla contiene la relación de transacciones ya aplicadas en el inventario.

U_CONTENEDOR	Almacena los campos descriptivos de los contenedores
UBICACIÓN	En esta tabla se almacena los códigos de ubicaciones.
ARTICULO	Esta tabla presenta el listado de todos los artículos de la compañía. Estos artículos tienen características muy diversas, según el tipo, movimiento, vida promedio, costo, etc.
ARTICULO_CUENTA	En esta tabla se agregan las cuentas contables que serán asociadas a cada artículo en el inventario.
BODEGA	Almacena los usuarios que tienen acceso a cada bodega definida en Exactus.
DESPACHO	Almacena la información de despachos de mercadería.
DESPACHO_DETALLE	Almacena la información del detalle de los despachos de mercadería.
EMBARQUE	En esta tabla se almacena los datos principales de los embarques
EMBARQUE_LINEA	En esta tabla se almacena el detalle de los documentos de embarque
EXISTENCIA_BODEGA	Esta tabla almacena las existencias de un artículo por bodega o almacén.
FACTURA	Esta tabla contiene la información de las facturas.
FACTURA_LINEA	Esta tabla contiene el detalle de cada documento generado desde Facturación.
TIPO_CAMBIO_HIST	Almacena el tipo de cambio histórico.
GUIA_REMISION	Almacena las guías de remisión.
GUIA_REMISION_DET	Almacena el detalle de las guías de remisión.
INFORME_PRODUCCION	Almacena el informe de producción (ensamble producción)
OC_CONTENEDOR_DET	Detalle de la asignación de contenedores a órdenes de compra
ORDEN_COMPRA	En esta tabla se almacena los datos principales de las órdenes de compra

ORDEN_COMPRA_LINEA	En esta tabla se guarda el detalle de la orden de compra.
PRODUCCION_INSUMO	Registra los ingresos de producción realizados en el informe de producción
PROVEEDOR	Esta tabla contiene las características de cada uno de los proveedores de la empresa.
CLIENTE	Esta tabla contiene las características de cada uno de los clientes de la empresa.
VENDEDOR	En esta tabla se almacenan los códigos de vendedores que se utilizaran en el módulo de Cuentas por Cobrar.

Elaboración: Los autores

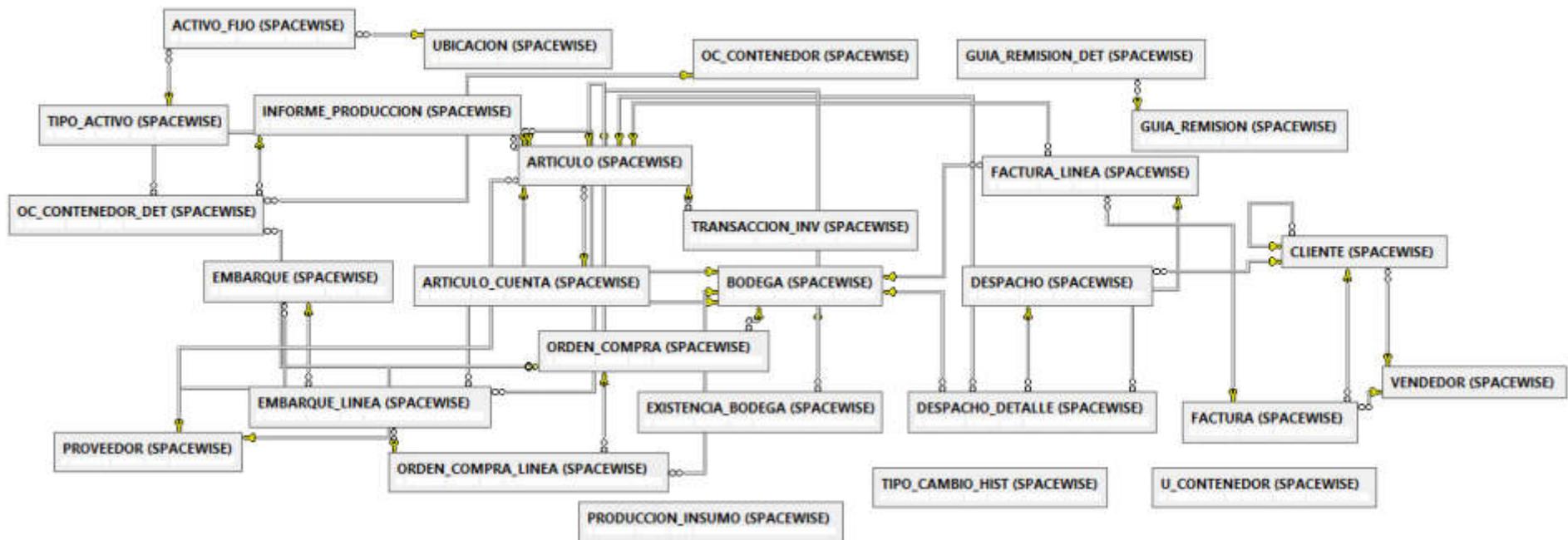


Figura 38. Modelo de datos SpaceWise
Elaboración: Los autores

En la Figura 39, se muestra el modelo de datos y las relaciones que tienen entre sus tablas.

3.2.4 Mapeo de datos de primer nivel

Por último, una vez obtenido toda esta información y haber trazado los campos, hemos elaborado el mapeo final donde verificamos la trazabilidad de la información desde el reporte hacia la base de datos según las métricas requeridas por el usuario.

Tabla 6. Mapeo de datos

CO D. REQ	TABLA	CAMPO	CONDICION
V01	FACTURA_LINEA	ARTICULO	
V02	FACTURA_LINEA	PRECIO_UNITARIO	
V03	FACTURA_LINEA	PRECIO_UNITARIO TIPO_CAMBIO	
V04	FACTURA_LINEA VENDEDOR	PRECIO_UNITARIOA VENDEDOR	
V05	FACTURA_LINEA ARTICULO	PRECIO_UNITARIO COSTO_UNITARIO	
V06	FACTURA_LINEA	PRECIO_UNITARIO_ MES PRECIO_UNITARIO_ ANT	PRECIO_UNITARIO_ MES / PRECIO_UNITARIO_ ANT
V07	FACTURA_LINEA	PRECIO_UNITARIO_ MES PRECIO_UNITARIO_ ANT TIPO_CAMBIO	PRECIO_UNITARIO_ MES / PRECIO_UNITARIO_ ANT
V08	U_CONTENEDOR FACTURA	U_CODIGO TIPO FACTURA	
V09	U_CONTENEDOR FACTURA	U_CODIGO TAMAÑO FACTURA	
V10	U_CONTENEDOR VENDEDOR FACTURA	U_CODIGO TIPO TAMAÑO ID_VENDEDOR FACTURA	
V11	CLIENTE FACTURA U_CONTENEDOR	CLIENTE FACTURA U_CODIGO	

V12	CLIENTE FACTURA U_CONTENEDOR DESPACHO_LINEA	CLIENTE U_CODIGO MONTO_SOLES	
V13	CLIENTE FACTURA U_CONTENEDOR DESPACHO_LINEA	CLIENTE U_CODIGO MONTO_DOLARES	
C01	ORDEN_COMPRA ORDEN_COMPRA_LI NEA	ARTICULO	
C02	EMBARQUE EMBARQUE_LINEA	ARTICULO PRECIO_LOCAL	
C03	EMBARQUE EMBARQUE_LINEA	ARTICULO PRECIO_DOLARES	
C04	ORDEN_COMPRA ORDEN_COMPRA_LI NEA PROVEEDOR	ARTICULO PRECIO_DOLARES NOMBRE_PROVEE	

Elaboración: Los autores

La tabla número 6 describe los códigos de las métricas requeridas por el usuario cruzadas con los campos en la base de datos transaccional, también describe si para obtener el campo se debe aplicar alguna lógica o fusión de tablas.

OBJ2: Diseñar el modelo de datos según la necesidad de indicadores

3.3 Fase 3: Modelado dimensional

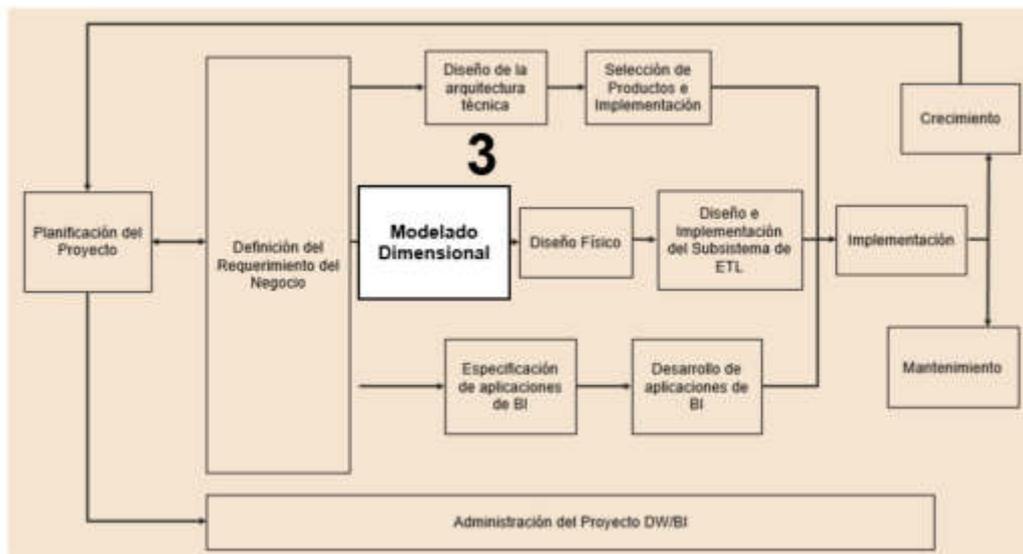


Figura 39. Modelado dimensional
Elaboración: Los autores

3.3.1 Elegir el proceso del negocio

El proceso de negocio prioritario según requerimientos de usuarios es análisis de ventas y compras de la Empresa, este proceso es el más crítico, si este proceso no está bien implementado no se podrá pasar a los demás procesos, por ende, se determina que este proceso es el más crítico y será el proceso a desarrollar.

3.3.2 Establecer el nivel de granularidad

Llegaremos a un detalle oportuno en este proyecto, no será muy genérico, pero tampoco será muy detallado ya que los requerimientos no manifiestan una alta granularidad.

3.3.3 Elección de dimensión

Para elegir las dimensiones nos basamos en los requerimientos del negocio, identificando los datos maestros que son los que permiten filtrar, agrupar o seccionar la información, las dimensiones identificadas son las siguientes:

Tiempo: dimensión que sirve para ubicar las ventas y compras de los contenedores realizados en un determinado tiempo.

Cliente: dimensión que listara todos los clientes a los que se les haya vendido un contenedor.

Proveedor: dimensión que listara todos los proveedores a los cuales se les ha generado una orden de compra por la adquisición de los contenedores.

Factura: dimensión que contendrá todas las facturas de las ventas realizadas en Spacewise.

Contenedor: dimensión que listará todos los contenedores que tiene la empresa Spacewise pero actualmente vendidos o para vender.

Compra: dimensión donde se encuentra todas las órdenes de compra por la adquisición de los contenedores.

Medida: dimensión que permitirá poder filtrar la información, ejemplo de una de las medidas será moneda (soles, dólares), la cual nos permitirá visualizar las ventas en soles o en dólares.

Vendedor: dimensión que servirá para identificar las ventas realizadas por cada vendedor del área comercial de la empresa Spacewise.

Lo siguiente es realizar la matriz BUS la cual nos ayuda a identificar las tablas de hechos que reutilizan las dimensiones anteriormente definidas, entre varios procesos de negocio, para ello se listan los procesos del negocio en los cuales se involucran los indicadores contra las dimensiones.

El cruce de esta información nos ayuda a determinar en el modelo dimensional del datamart cuantas tablas de hechos se debe considerar.

Tabla 7. Matriz BUS

DIMENSION	TIEMPO	CLIENTE	PROVEEDOR	FACTURA	CONTENEDOR	COMPRA	MEDIDA	VENDEDOR
PROCESO								
Análisis de Ventas	X	X		X	X		X	X
Análisis de Compras	X		X		X	X	X	

Elaboración: Los autores

Esta matriz elaborada nos ayuda a realizar el modelo dimensional, el cual muestra a detalle los atributos que tienen cada tablas y estandarización de los nombres de ellos. Además, se puede visualizar en el modelo dimensional como es la relación entre cada tabla y como están relacionadas con las tablas de hechos (Fact Table).

Las tablas de hechos nos permiten hacer el cruce de la información para poder obtener los indicadores requeridos por el negocio.

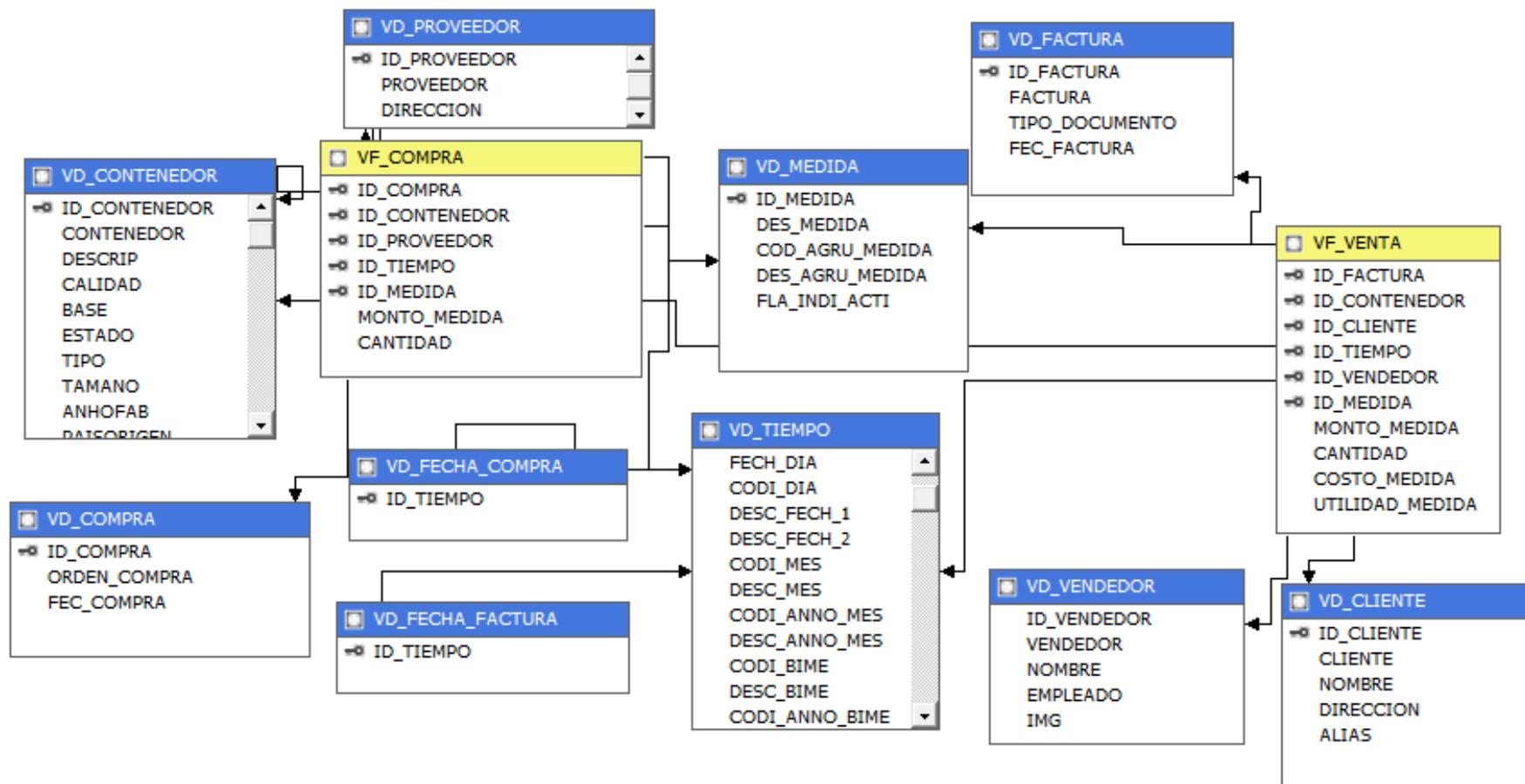


Figura 40. Modelo dimensional
Elaboración: Los autores

3.4 Fase 4: Diseño físico

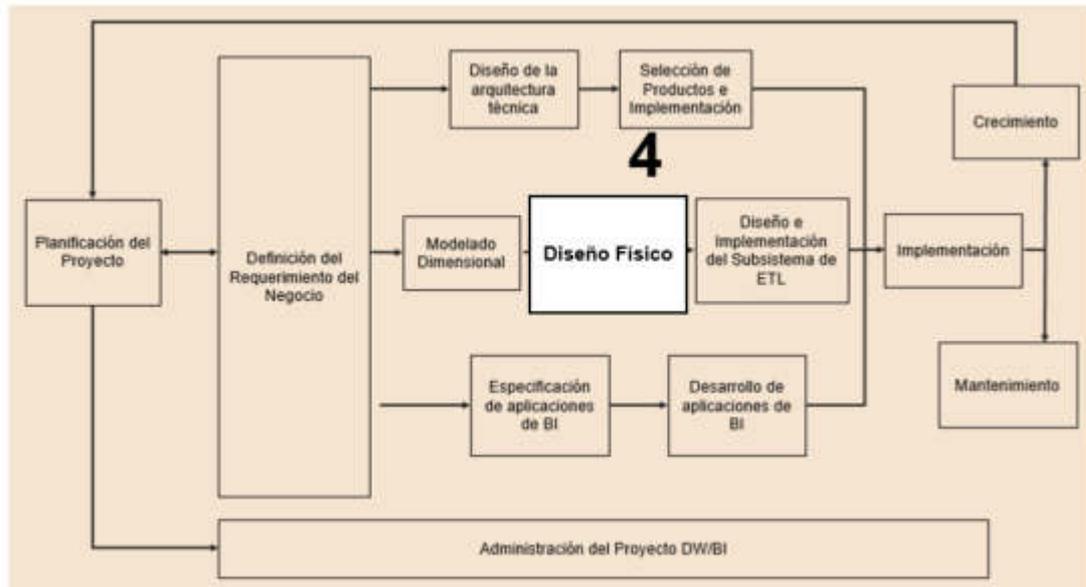


Figura 41. Diseño físico
Elaboración: Los autores

Para el diseño físico, se diseñaron las relaciones a nivel de base de datos basándonos en el modelo dimensional anteriormente diseñado, este diseño representa la estructura del datamart del cual se extraerá información para diseñar los reportes que albergaran los indicadores requeridos por el negocio.

El diseño físico propuesto se podrá visualizar, por ejemplo, las ventas realizadas por los diferentes clientes de la empresa Spacewise peru en una determinada moneda por un determinado vendedor y en una fecha facturada, adicionalmente se podrá visualizar las compras realizadas a los proveedores de la empresa, en un determinado tiempo y que tipo de contenedores han sido generados en una orden de compra.

El diseño físico propuesto está definido para poder albergar más indicadores que el área comercial requiera, tanto el área comercial como otras áreas del negocio, a fin de poder compartir información entre ellas y poder medir la productiva de cada una.

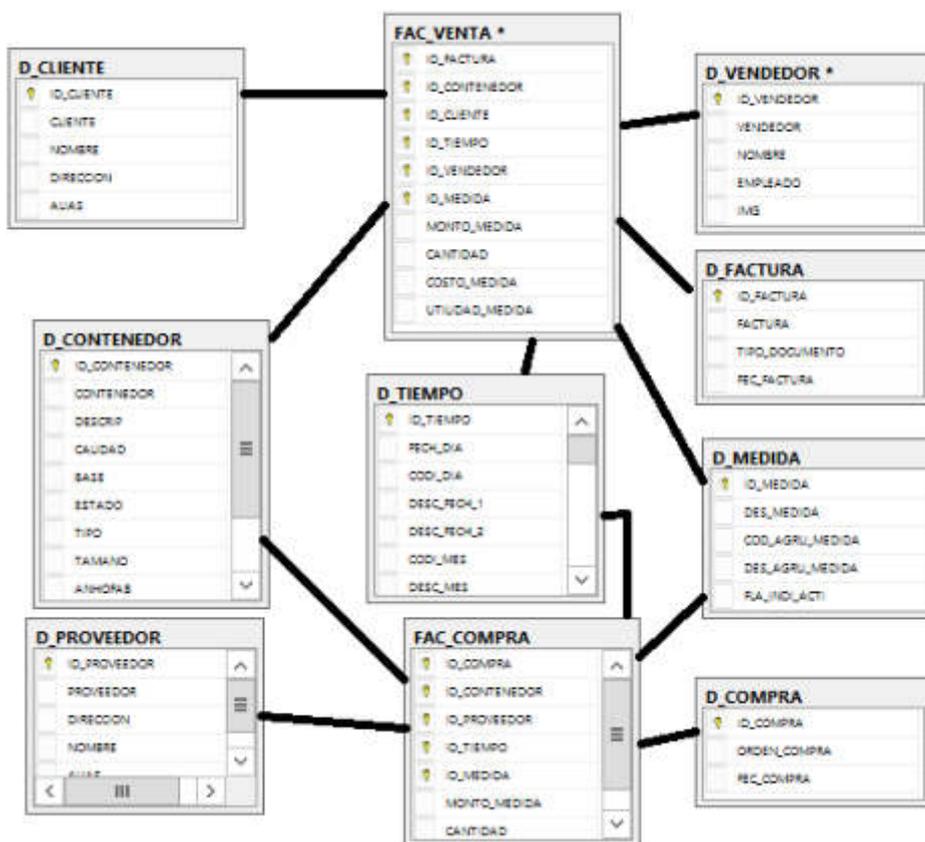


Figura 42. Diseño físico
Elaboración: Los autores

En las siguientes tablas es el diccionario de datos del cubo que usaremos.

Tabla 8. Diccionario de datos cubo

	DESCRIPCIÓN	TIPO DATO	LONGITUD
DIM_TIEMPO	Dimensión de Tiempo		
ID_TIEMPO	Identificador de la Dimensión Tiempo	Integer	
AÑO	Año	char	4
MES	Mes en letras	varchar	20
DIA	Día	char	2
FECHA	Fecha	date	

DIM_CONTENEDOR	Dimensión de datos del Contenedor		
ID_CONTENEDOR	Identificador de la Dimensión Contenedor	Integer	
CONTENEDOR	Código del Contenedor	Varchar	50
DESCRIPCION	Descripción del Contenedor	Varchar	50
MEDIDA	Medida del Contenedor	varchar	2
TIPO	Tipo de Contenedor	varchar	20
ESTADO	Estado del Contenedor	varchar	10

DIM_CLIENTE	Dimensión Cliente		
ID_CLIENTE	Identificador de la Dimensión Cliente	Integer	

NOMBRE	Nombre del Contenedor	varchar	50
RUC	Ruc del Contenedor	varchar	10
DIRECCION	Dirección del Contenedor	varchar	50

DIM_FACTURA	Dimensión Factura		
ID_FACTURA	Identificador de la Factura	Integer	
DESCRIPCION	Descripción de la Factura	varchar	50
FEC_FACTURA	Fecha de la Factura	date	

DIM_PROVEEDOR	Dimensión del Proveedor		
ID_PROVEEDOR	Identificador del Proveedor	Integer	
NOMBRE	Nombre del Proveedor	varchar	50
DIRECCION	Dirección del Proveedor	varchar	50

DIM_MEDIDA	Dimensión de la Medida		
ID_MEDIDA	Identificador de la Medida	Integer	
DESC_MEDIDA	Descripción de la Medida	varchar	20

FACT_COMPRA			
ID_COMPRA	Identificador de la Compra	Integer	
ID_CONTENEDOR	Identificador del Contenedor	Integer	
ID_PROVEEDOR	Identificador del Proveedor	Integer	
ID_MEDIDA	Identificador de la Medida	Integer	
ID_TIEMPO	Identificador del Tiempo	Integer	
CANTIDAD	Cantidad Comprada	decimal	1
MONTO	Monto de la Compra	decimal	10,2

DIM_COMPRA	Dimensión Compra		
ID_COMPRA	Identificador de la Compra	Integer	
DESCRIPCION	Descripción de la Compra	varchar	50
FECHA	Fecha de la Compra	date	

FACT_VENTA			
ID_FACTURA	Identificador de la Factura	Integer	
ID_CONTENEDOR	Identificador del Contenedor	Integer	
ID_CLIENTE	Identificador del Cliente	Integer	
ID_MEDIDA	Identificador de la Medida	Integer	
ID_TIEMPO	Identificador del Tiempo	Integer	
CANTIDAD	Cantidad Vendida	decimal	1
MONTO	Valor por la venta del Contenedor	decimal	10,2

DIM_VENDEDOR	Dimensión de la maestra de vendedores		
ID_VENDEDOR	Identificador de Vendedor	Integer	
VENDEDOR	Código del Vendedor	Varchar	50
NOMBRE	Nombre del Vendedor	varchar	200

OBJ3: Diseñar los mecanismos para el tratamiento de la información

3.5 Fase 5: Diseño e implementación del sub sistema ETL

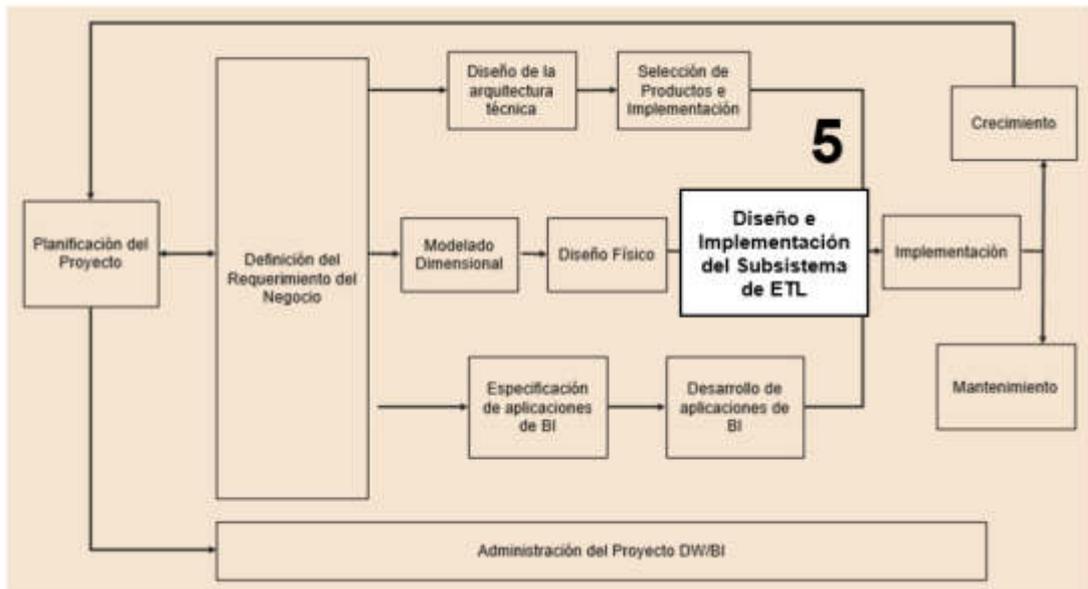


Figura 43. Diseño e implementación del sub sistema ETL
Elaboración: Los autores

En esta etapa del proyecto, se realiza la transformación de datos se utilizo la herramienta integration services donde crearemos un nuevo proyecto integracion services con la herramienta data tools de microsoft segun como se muetsra en la imagen.

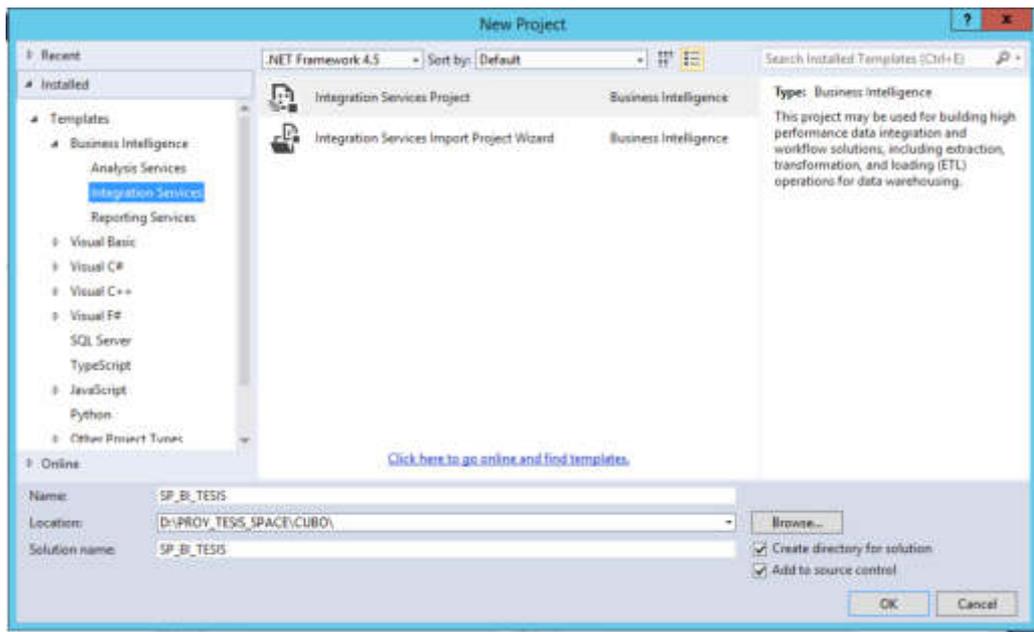


Figura 44. Creación de proyecto ETL
Elaboración: Los autores

Luego se creó la conexión hacia la base de datos donde se albergan las tablas se serán ingresadas con información de las ventas.

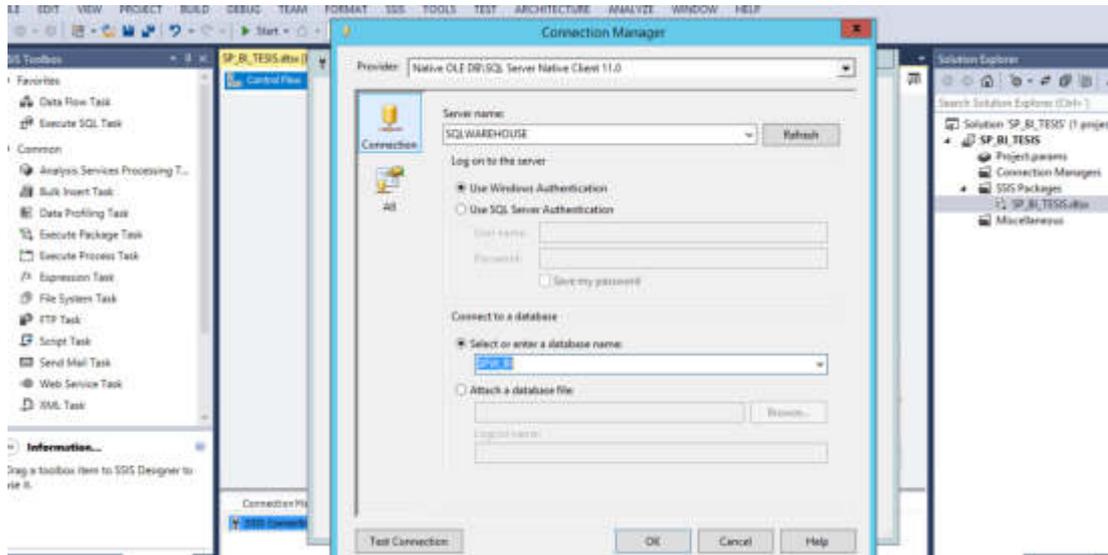


Figura 45. Conector ETL
Elaboración: Los autores

Luego hemos dividido las cargas en tres etapas. La primera la limpieza del stage donde se extraer la información de la base de datos Exactus. La segunda es la población de de la dimensiones del cubo de información y por último, poblamos la información de las tablas de hechos.



Figura 46. Malla de proceso ETL
Elaboración: Los autores

Para implementar fueron: ETL, datamart comercia, se ejecutaron paquetes los cuales se ejecutaron cada uno, en la secuencia, como se muestra en la Figura 47.

Los procedimientos que utilizamos para la malla se encuentran creados dentro de la base de datos como se muestra en la siguiente imagen.

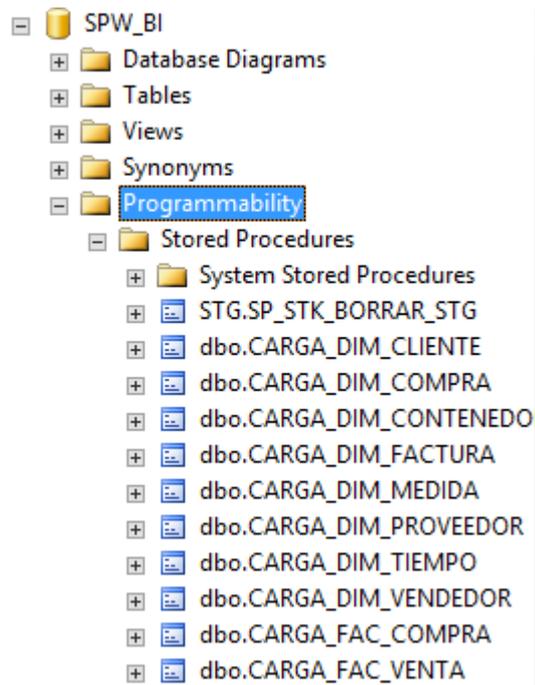


Figura 47. Lista de procedimientos
Elaboración: Los autores

La primera etapa de la malla, se encargó de limpiar el Stage.



Figura 48. Limpieza stage
Elaboración: Los autores

Dentro del paquete de limpieza de stage, se ejecutó la limpieza de todas las tablas temporales que cargamos de la base de datos exactus.

Lo siguiente es poder ingresar la información de cada dimensión, respectivamente.

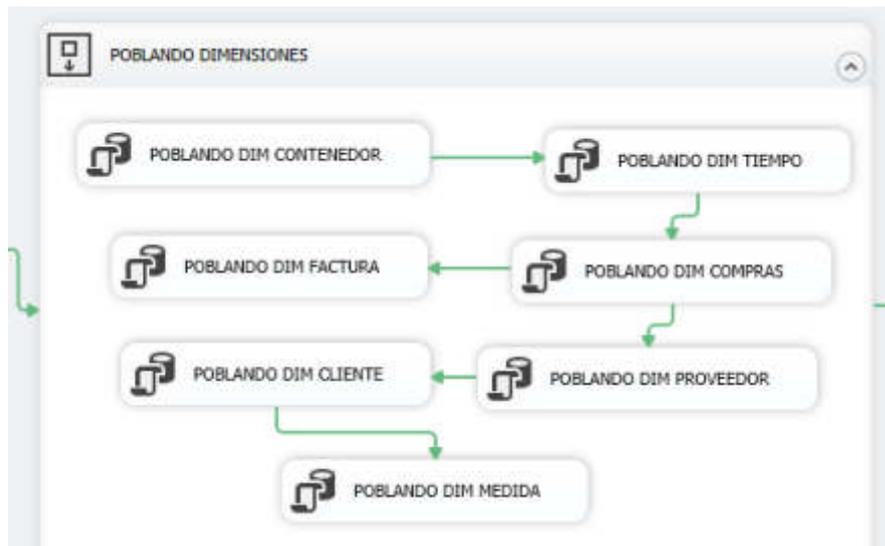


Figura 49. Poblando dimensiones
Elaboración: Los autores

Por último, se ingresó el cruce de todas las dimensiones para obtener el detalle en cada tabla de hechos (Fact_Table)



Figura 50. Poblando fact table
Elaboración: Los autores

OBJ4: Diseñar un cuadro de mando para mejorar la toma de decisiones en el área comercial

3.6 Fase 6: Diseño de la arquitectura técnica

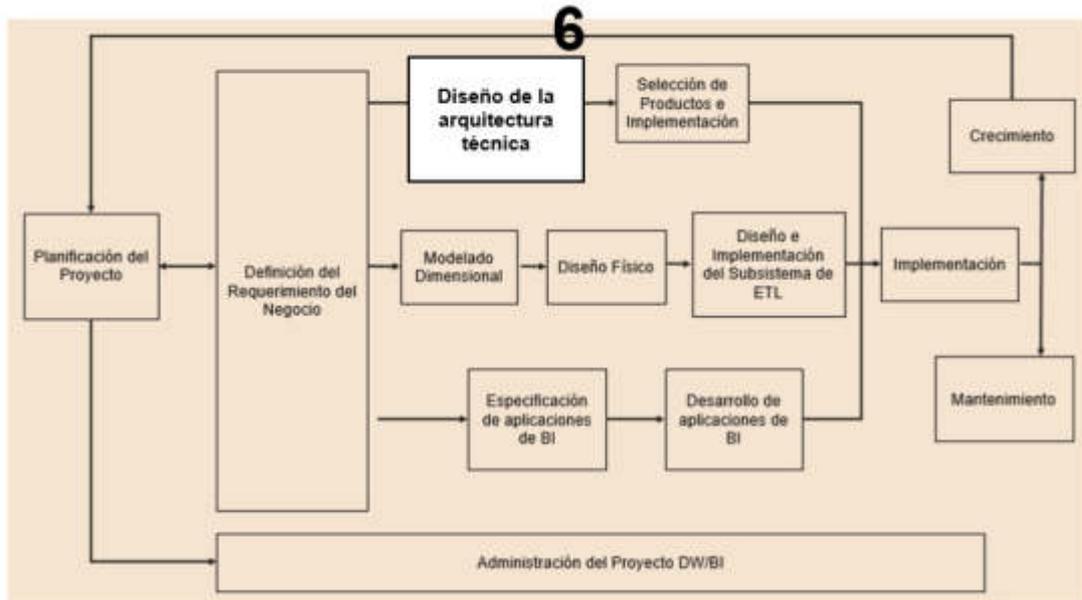


Figura 51. Diseño de arquitectura técnica
Elaboración: Los autores

3.6.1 Diseño de la arquitectura

La arquitectura propuesta para la solución es la siguiente:



Figura 52. Arquitectura
Elaboración: Los autores

3.6.2 Desarrollo del cubo de información

Para el desarrollo del cubo de información se utilizó la herramienta analysis services, donde nos permitió poder generar los indicadores de la información.

Se ha creado un nuevo proyecto, dentro de la herramienta, como se muestra en la imagen.

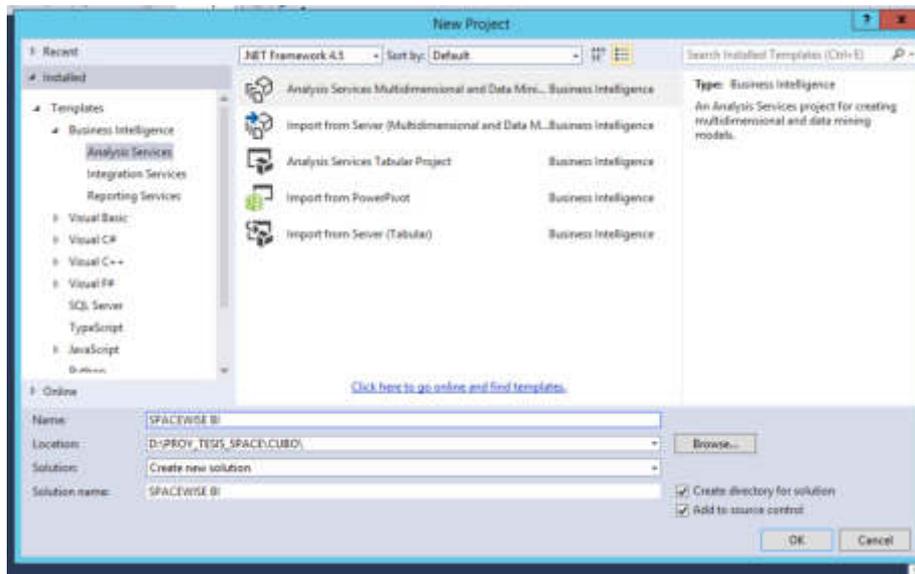


Figura 53. Creación de proyecto cubo
Elaboración: Los autores

Luego de crear el proyecto generamos una nueva conexión datasource con el fin de poder extraer las tablas que requerimos, como se muestra en la imagen. Las tablas que se extraen son las anteriormente definidas en el diseño físico, pero en esta oportunidad se diseñaron vistas sobre las tablas definidas, en las tablas dimensionales definidas se generan vistas con el fin de aplicar buenas prácticas de desarrollo para filtrar alguna información que no se desee mostrar en la herramienta BI, como por ejemplo se genera la vista de la dimensión cliente cruzada con la fact venta con el fin de solo mostrar todos los clientes que hayan comprado un contenedor en la empresa Spacewise peru y no mostrar clientes que no hayan generado ninguna venta.

Adicionalmente, se crean vistas de fechas por cada fact table con el fin de solo mostrar las fechas de la dimensión tiempo en las cuales se hayan generado alguna factura por ventas de contenedores o alguna orden de compra por adquisición de nuevos contenedores en un determinado tiempo.

Esta buena práctica se aplica a todas las dimensiones previamente definidas para que el reporte visualizado en la herramienta BI

contenga información que genere un valor de analisis en las ventas del área comercial de la empresa Spcwise.

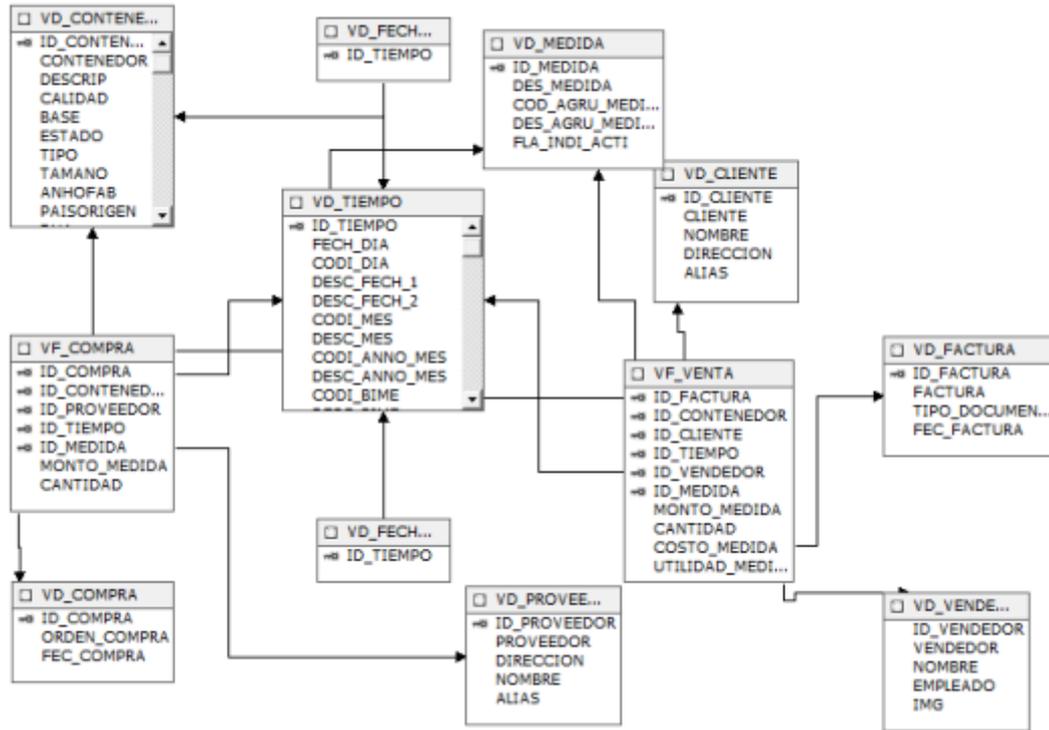


Figura 54. Vistas cubo
Elaboración: Los autores

Creamos un cubo de información donde la herramienta reconoce, automáticamente, las dimensiones y las métricas como se muestra en imagen, para finalmente generar nuestro cubo y poder desarrollar nuestros tableros de control.



Figura 55. Lista de indicadores y métricas
Elaboración: Los autores

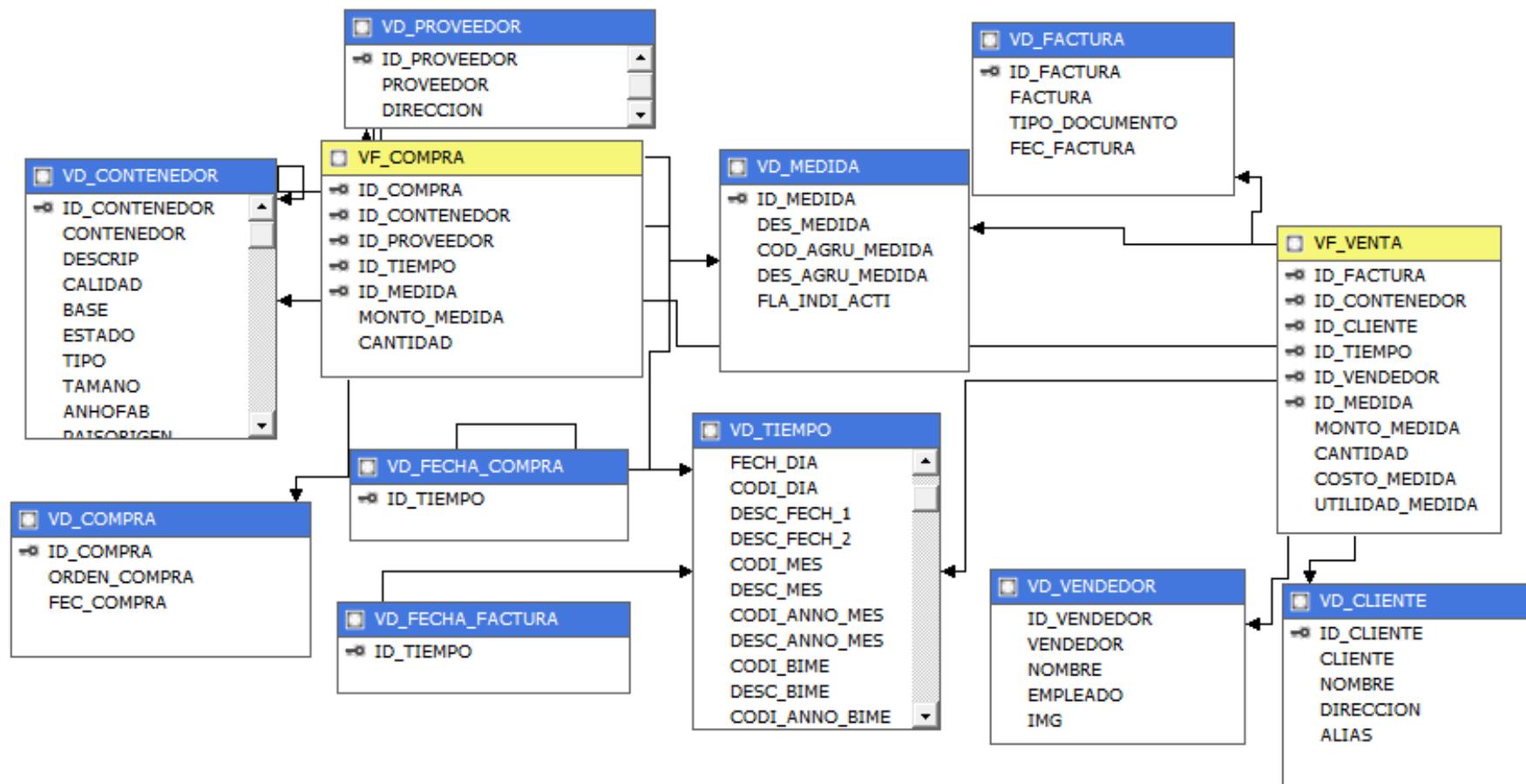


Figura 56. Cubo de información
Elaboración: Los autores

3.7 Fase 7: Selección de productos e implementación

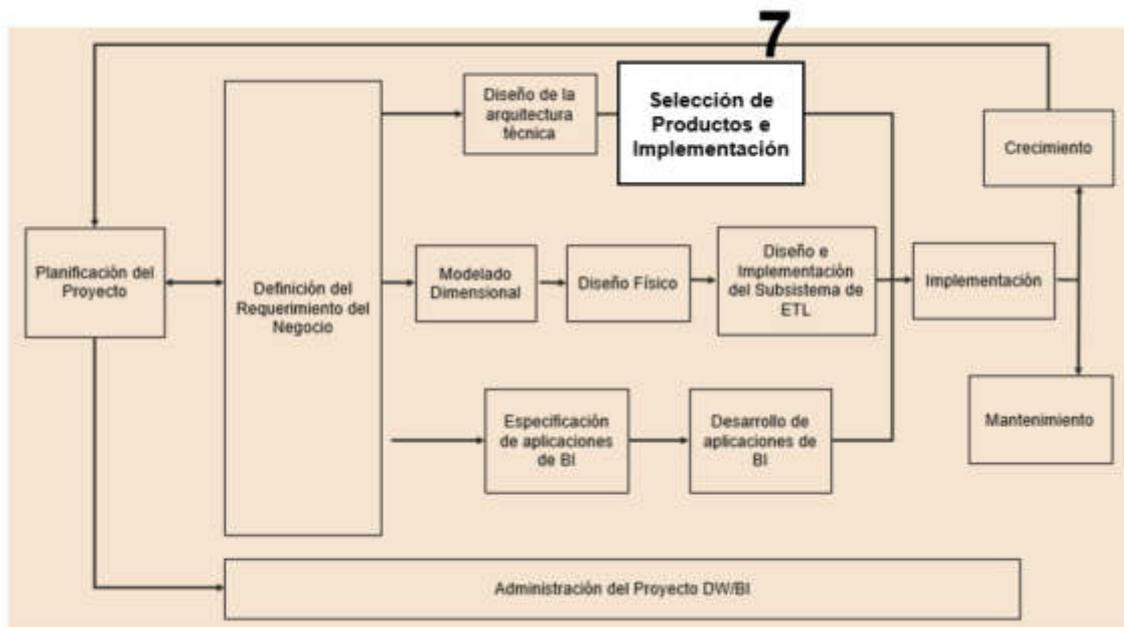


Figura 57. Selección de productos e implementación
Elaboración: Los autores

Para la selección del producto para el desarrollo de la solución, se optó por contar con una base de datos microsoft server 2012.



Figura 58. SQL server 2012

La herramienta de elección fue integration services el cual nos permite generar el proceso de extracción, transformación y carga de la malla de datos.



Figura 59. Integration services

Para la construcción del cubo de información, se utilizó Analysis Services, esto nos permitió construir el datamart con las dimensiones y métricas a mostrar en los reportes.



Figura 60. Analysis services

Para elaborar los reportes los cuales albergaron la información de las ventas y métricas requeridas por el área comercial se utilizó power BI.



Figura 61. Power BI

En conclusión, se optó por usar las herramientas de microsoft en conjunto para formar una integridad en el desarrollo y no aislar los desarrollos por herramientas.

3.8 Fase 8: Especificación de aplicaciones de BI

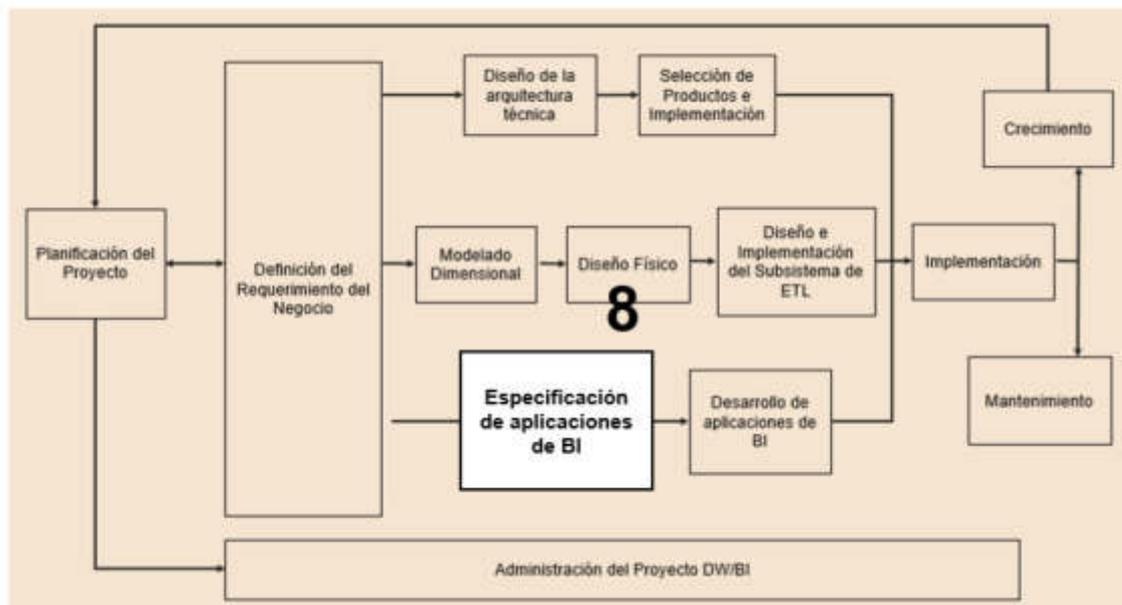


Figura 62. Especificación de aplicaciones de BI
Elaboración: Los autores

Sobre los roles y accesos de los usuarios a la solución BI, se clasificó por el cargo que ocupa en la empresa.

Tabla 9. Roles de BI por cargo

ÁREA	CARGO	DESCRIPCION DE ROL
Comercial	Gerente	Solo podrán visualizar los reportes hechos para una mejor toma de decisión.
Comercial	Vendedor	Podrán visualizar los reportes y crearlos nuevos reportes.
TI	Personal de Sistemas	Acceso total a la solución, estos podrán crear o modificar las consultas previas a los reportes en caso sea necesaria implementar un indicador no contemplado en la solución BI, cualquier cambio deberá de justificarse para que el personal de sistemas haga correctamente su trabajo.

Elaboración: Los autores

3.9 Fase 9: Desarrollo de aplicación BI

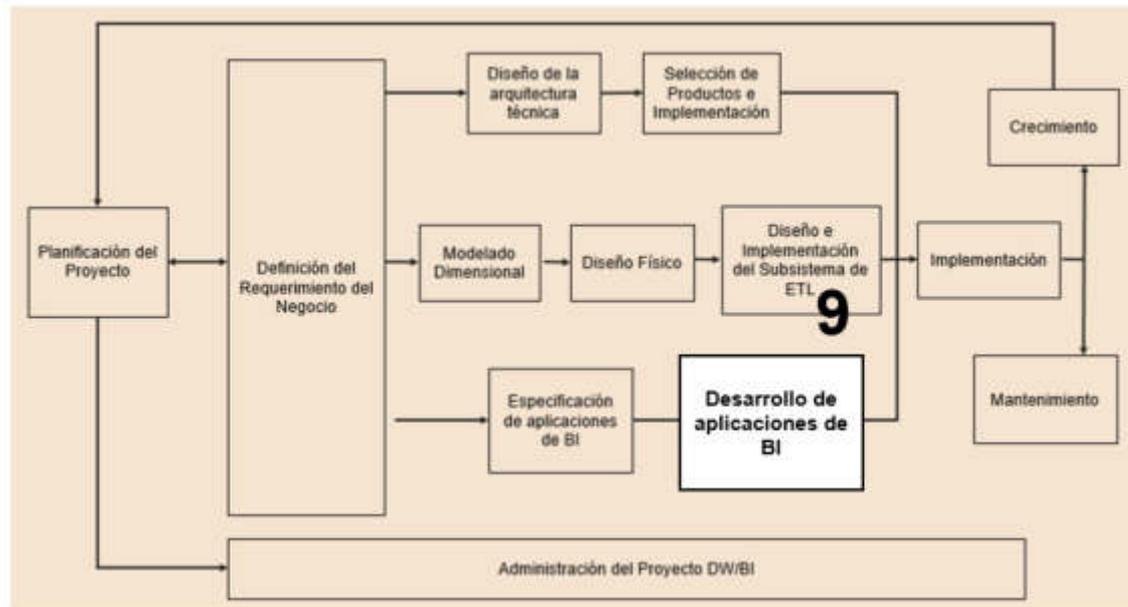


Figura 63. Especificación de aplicación BI

Elaboración: Los autores

En esta etapa, se construyó el tablero de control. La herramienta que utilizaremos será power BI.



Figura 64. Instalación de power BI
Elaboración: Los autores

Debemos descargar Power BI desktop. Se mostró la siguiente pantalla de inicio.

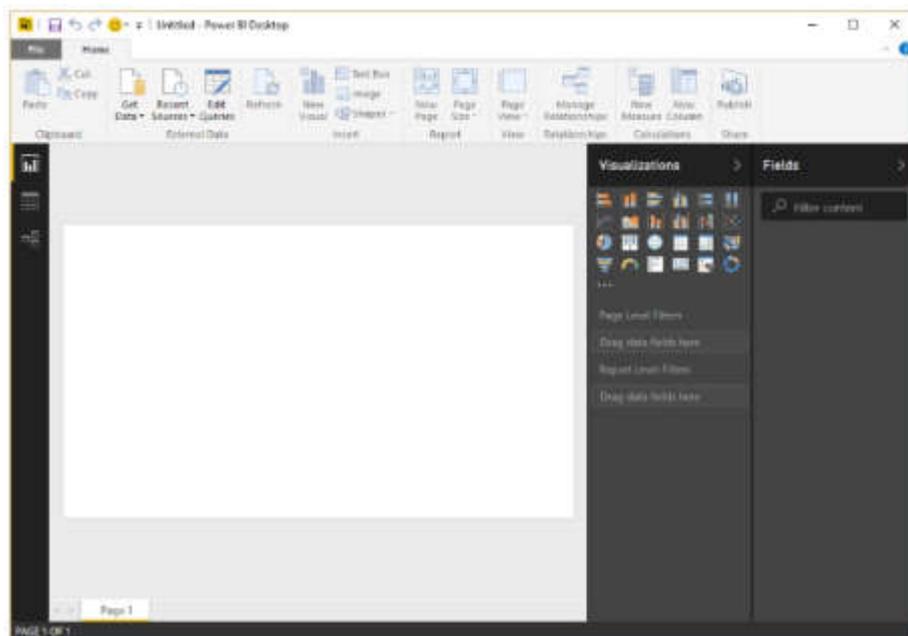


Figura 65. Inicio Power BI
Elaboración: Los autores

Posteriormente, debemos conectar la fuente de información SQL analysis services database.

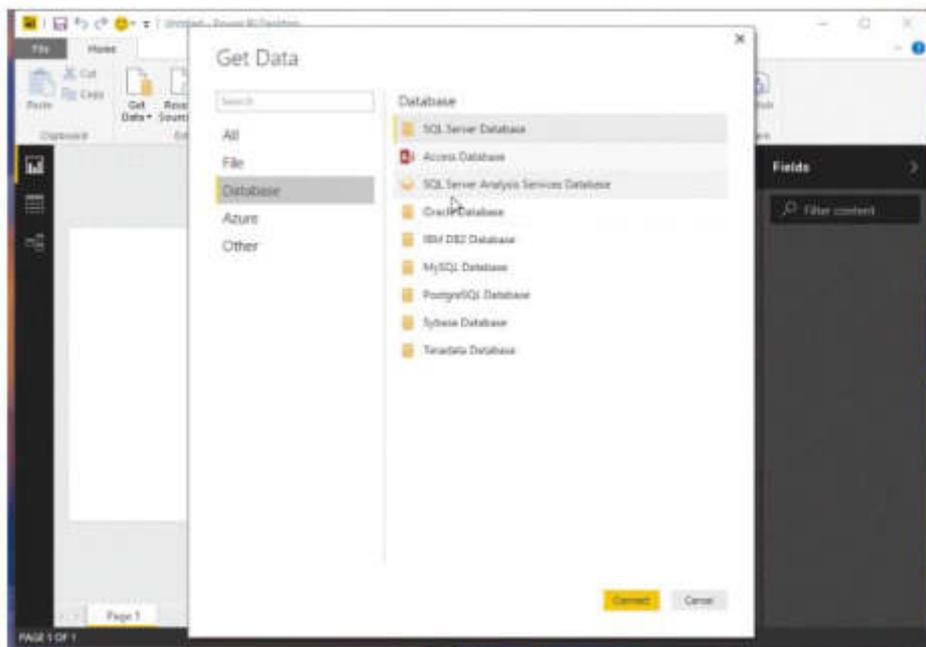


Figura 66. Fuente de datos power BI
Elaboración: Los autores

Seleccionamos el servidor donde se almacena nuestro cubo de información (datamart) del área comercial.

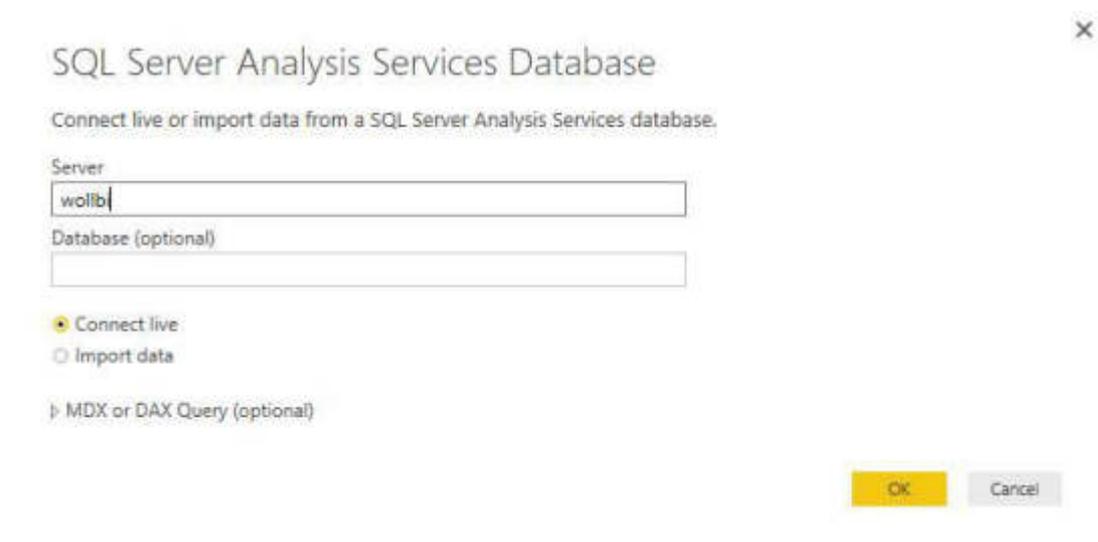


Figura 67. Selección de servidor power BI
Elaboración: Los autores

Al momento de ingresar seleccionamos el cubo SW BI que almacenan las tablas cliente, compra, contenedores, factura, etc.

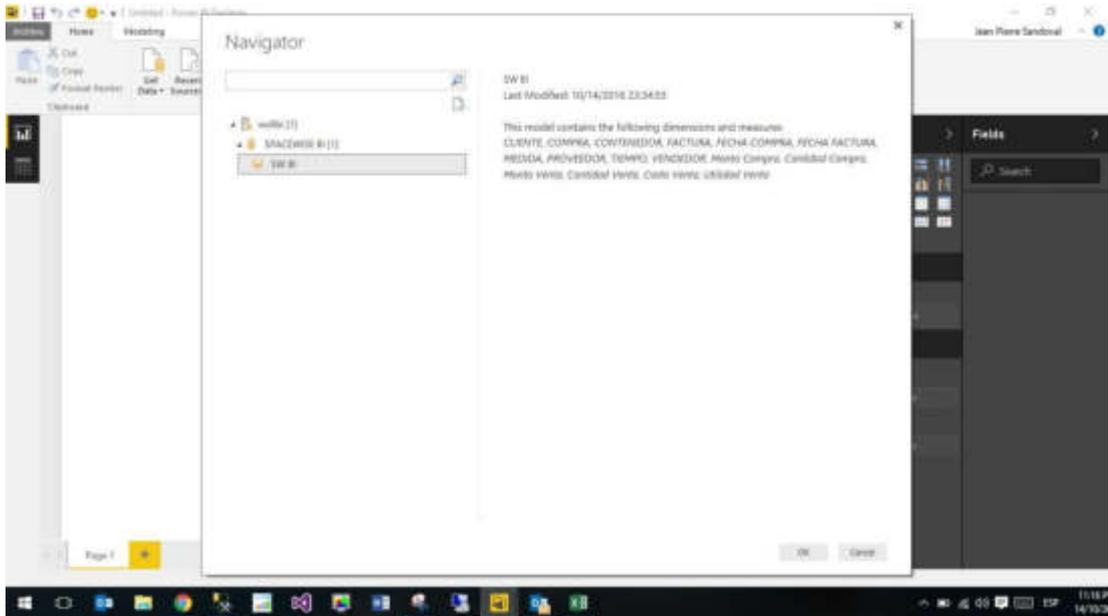


Figura 68. Selección del cubo power BI
Elaboración: Los autores

A continuación, se listan las tablas que mencionamos en el diseño físico.

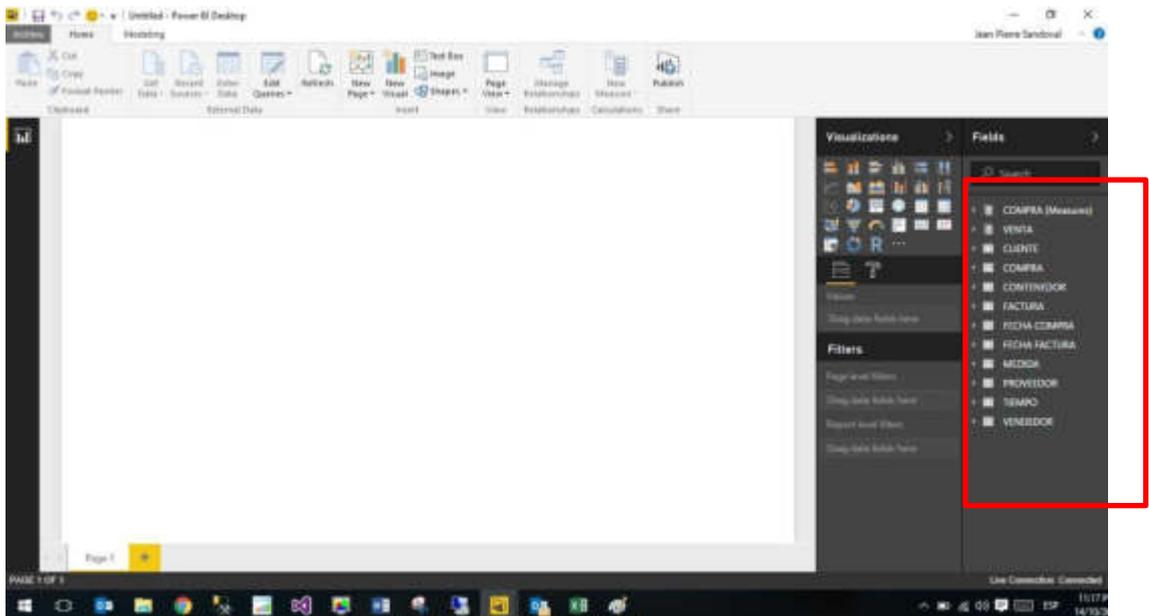


Figura 69. Listado de tablas power BI
Elaboración: Los autores

Al tener el listado de tablas de hechos y las tablas de dimensiones, se seleccionaron las combinaciones en el tablero de control. Generaremos el informe de las ventas en soles del usuario seleccionado, los cuales una vez creados generaremos el panel que albergara todos los informes diseñados para visualizar los indicadores que el negocio requiere.

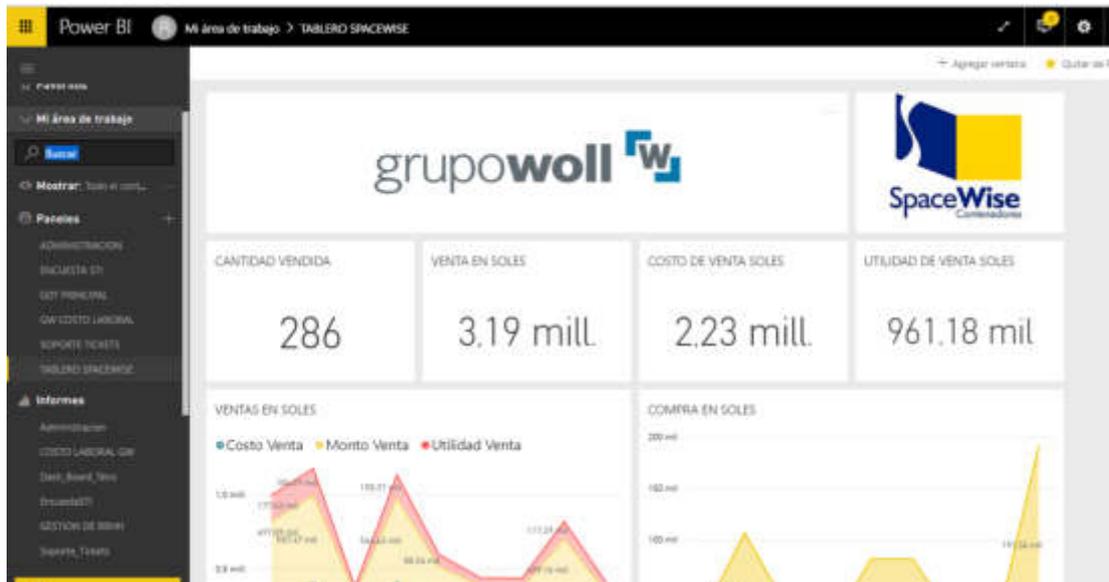


Figura 70. Creación de panel del tablero de control
Elaboración: Los autores

3.10 Fase 10: Implementación

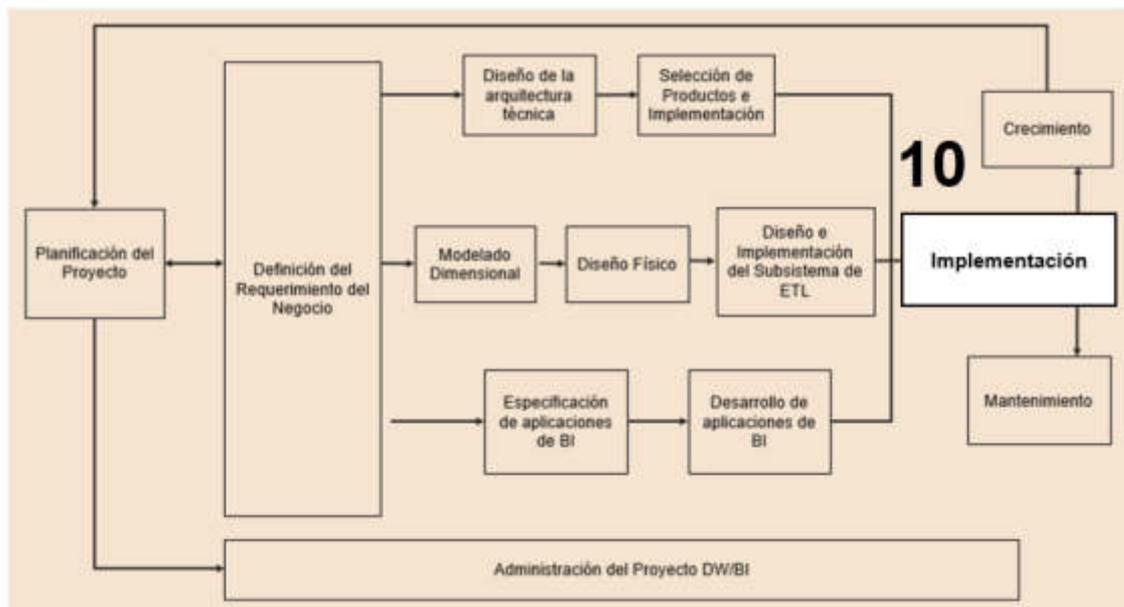


Figura 71. Implementación
Elaboración: Los autores

Parte de la implementación que se obtuvo fueron las siguientes pruebas:

3.10.1 Pruebas de integridad

Esta prueba consiste en verificar que los reportes estén cargados automáticamente sin ningún problema, que el proceso de ETL el cual primero extrae información de la base de datos transaccional descrita en el capítulo 3 de desarrollo en la arquitectura de solución se cumpla, adicionalmente se probara que el cubo de información se procese exitosamente teniendo como resultado el cálculo exitoso de las métricas a nivel OLAP para que pueda ser utilizado por la aplicación power BI y mostrar los indicadores requeridos. Teniendo como resultado lo siguientes:

Proceso de extracción y clasificación

Para este proceso se requería poder diseñar un modelo de datos el cual pueda soportar las reglas de negocio a fin de obtener de manera dimensional los indicadores requeridos, debido a ello se construyó el ETL el cual se encarga de la carga y agrupación de información teniendo como tiempo final del proceso entre 22 segundos y 25 como se muestra en la siguiente imagen.

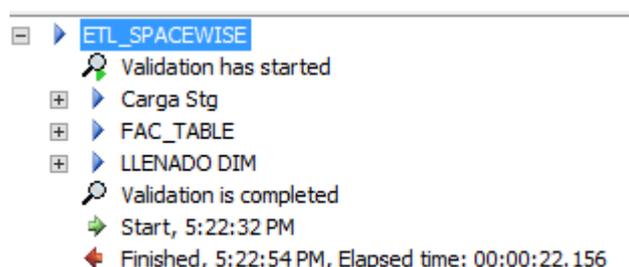


Figura 72. Tiempos de ETL
Elaboración: Los autores

La imagen describe el proceso de carga del ETL el cual la función principal es poder alimentar el modelo de datos para luego ser procesado.

Adicionalmente, este proceso de extracción se automatizó para que se actualice diariamente a las 12 de la noche teniendo tiempos de entre 23 a 29 segundos de duración en el proceso según figura siguiente:

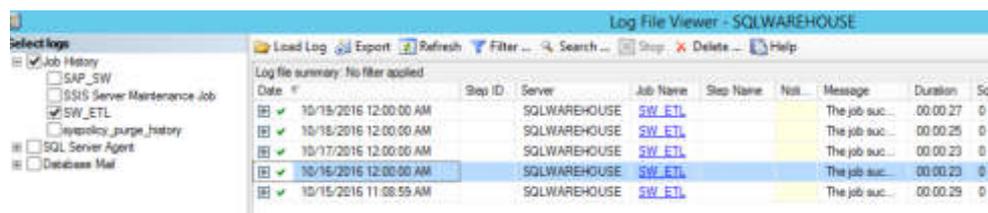


Figura 73. Historial de ETL
Elaboración: Los autores

Con esta automatización de la carga de ETL podremos tener la información actualizada la información diaria a fin de poder tener los indicadores actualizados según ventas realizadas en el área comercial.

Para corroborar que la información se ha extraído correctamente de la fuente de datos se tiene el siguiente cuadro de comparación.

Tabla 10. Cuadre de información con la fuente

Tabla Fuente SpaceWise	# Registros	Tabla Stage	# Registros
SPACEWISE.BODEGA	7	STG.BODEGA	7
SPACEWISE.VENDEDOR	8	STG.VENDEDOR	8
SPACEWISE.UBICACION	12	STG.UBICACION	12
SPACEWISE.TIPO_ACTIVIVO	24	STG.TIPO_ACTIVIVO	24
SPACEWISE.TRANSF_ACTIVIVO	52	STG.TRANSF_ACTIVIVO	52
SPACEWISE.ARTICULO_CUENTA	110	STG.ARTICULO_CUENTA	110
SPACEWISE.DESPACHO	181	STG.DESPACHO	181
SPACEWISE.PRODUCCION_INSUM O	191	STG.PRODUCCION_INSUM O	191
SPACEWISE.PRODUCCION_INSU MO	191	STG._PRODUCCION_INSU MO	191
SPACEWISE.GUIA_REMISION_DE T	246	STG.GUIA_REMISION_DET	246
SPACEWISE.INFORME_PRODUC CION	252	STG.INFORME_PRODUC CION	252
SPACEWISE.CLIENTE	355	STG.CLIENTE	355
SPACEWISE.DESPACHO_DETALL E	359	STG.DESPACHO_DETALLE	359
SPACEWISE.ACTIVO_FIJO	374	STG.ACTIVO_FIJO	374
SPACEWISE.ACTIVO_MEJORA	394	STG.ACTIVO_MEJORA	394
SPACEWISE.PROVEEDOR	422	STG.PROVEEDOR	422
SPACEWISE.GUIA_REMISION	434	STG.GUIA_REMISION	434
SPACEWISE.U_CONTENEDOR	725	STG.U_CONTENEDOR	725
SPACEWISE.ORDEN_COMPRA	780	STG.ORDEN_COMPRA	780
SPACEWISE.EMBARQUE	940	STG.EMBARQUE	940

SPACEWISE.FACTURA	1246	STG.FACTURA	1246
SPACEWISE.OC_CONTENEDOR_DET	1283	STG.OC_CONTENEDOR_DET	1283
SPACEWISE.ORDEN_COMPRA_LINEA	1598	STG.ORDEN_COMPRA_LINEA	1598
SPACEWISE.EMBARQUE_LINEA	1683	STG.EMBARQUE_LINEA	1683
SPACEWISE.TIPO_CAMBIO_HIST	1907	STG.TIPO_CAMBIO_HIST	1907
SPACEWISE.ARTICULO	2247	STG.ARTICULO	2247
SPACEWISE.FACTURA_LINEA	3048	STG.FACTURA_LINEA	3048
SPACEWISE.EXISTENCIA_BODEGA	5607	STG.EXISTENCIA_BODEGA	5607
SPACEWISE.TRANSACCION_INV	7365	STG.TRANSACCION_INV	7365

Elaboración: Los autores

3.10.2 Pruebas funcionales

Las pruebas de funcionabilidad de la solución de inteligencia de negocios son pruebas específicas y concretas que se realizan, se determina si los resultados son los esperados con el requerimiento inicial. La ejecución de pruebas funcionales se realizó de forma manual en conjunto con el key user.

Para esta prueba el key user es quien determina si la información mostrada en el tablero de control es la correcta, para ello se tomó como ejemplo el mes de septiembre, para esto se indicó al key user que calcule manualmente sus indicadores del mes de septiembre para ser contrastados con los obtenidos con la solución.

Para determinar el resultado exitoso de las pruebas se elaboró una encuesta donde se contrasta si la información relevada y cargada previamente en el datamart es la que el key user actualmente obtiene manualmente.

Para verificar las pruebas funcionales se determinó con el usuario si cada indicador requerido cumple satisfactoriamente con una pequeña encuesta anexo 4 por cada requerimiento teniendo el siguiente resultado:

Tabla 11. Resultados de encuesta de pruebas funcionales

COD	Nombre	Cumple		Indicador Manual	Indicador BI
V-01	Total de contenedores vendidos.	Si cumple		21	21
V-02	Cantidad en soles por los contenedores vendidos.	Si cumple		204 653.62	204 653.62
V-03	Cantidad en dólares por los contenedores vendidos.	Si cumple		60 514	60 514
V-04	Cantidad de contenedores vendidos por vendedor.	Si cumple	Erick Lopez	34	34
			Juan Jimenez	64	64
			Raquel Armijos	53	53
			Rocio Sotelo	79	79
			Susan Gonzales	56	56
V-05	Utilidad por venta de Contenedor.	Si cumple		67 821.98	67 821.98
V-06	Variación de las ventas de contenedores con el Mes pasado en soles.	Si cumple		204 503 .95	204 503 .95
V-07	Variación de las ventas de contenedores con el Mes pasado en dólares.	Si cumple		61 948.54	61 948.54
V-08	Contenedores vendidos por tipo.	Si cumple		286	286
V-09	Contenedores vendidos por tamaño.	Si cumple	10	5	5
			20	163	163

			40	118	118
V-10	Contenedores vendidos por tipo, tamaño y vendedor.	Si cumple		286	286
V-11	Cantidad de contenedores comprados por Cliente.	Si cumple		286	286
V-12	Monto en soles por la cantidad comprada por cliente.	Si cumple		204 653.62	204 653.62
V-13	Monto en dólares por la cantidad comprada por Cliente.	Si cumple		60 514	60 514
C-01	Cantidad total de contenedores comprados.	Si cumple		454	454
C-02	Cantidad en soles por compra de contenedores.	Si cumple		648 874.02	648 874.02
C-03	Cantidad en dólares por compra de contenedores.	Si cumple		191 336	191 336
C-04	Cantidad de compras de contenedor por Proveedor.	Si cumple		454	454
C-05	Cantidad de compra por tipo de contenedor.	Si cumple		454	454

Elaboración: Los autores

Por lo tanto, al tener los resultados exitosos, se ha podido probar el correcto funcionamiento de lo desarrollado la cual está alineado a los objetivos específicos.

Para esta etapa se implementó los reportes necesarios acorde a los requerimientos del negocio, estos reportes fueron diseñados en la herramienta previamente seleccionada, con el fin de consumir el modelo físico que previamente se ha diseñado y el cual nos permitirá cruzar todas las dimensiones a fin de obtener los indicadores necesarios.

Todos los reportes fueron diseñados con el fin de que el área comercial tenga acceso a esta información y pueda tomar una mejor decisión ante las ventas.

Se han diseñado 4 reportes que contienen información de las ventas de la empresa Spacewise y que cada una de ellas contiene los requerimientos definidos anteriormente.

El reporte de control de ventas se puede apreciar que cumple con los indicadores , el recuadro de color morado cumple con total de contenedores vendidos (V-01), el recuadro de color amarillo la cantidad en soles por los contenedores vendido (V-02), el grafico inferior con el título de dólares apreciamos la cantidad en dólares por la venta de contenedores (V-03), al seleccionar la imagen de un vendedor se puede apreciar la cantidad de contenedores vendidos en el gráfico de forma de pastel (V-04), la utilidad por la venta de contenedores se puede apreciar en el recuadro color rosado(V-05), al poder seleccionar un mes del recuadro de fecha podremos verificar si seleccionamos dos meses la variación de las ventas en soles y en dólares (V-06,V-07).

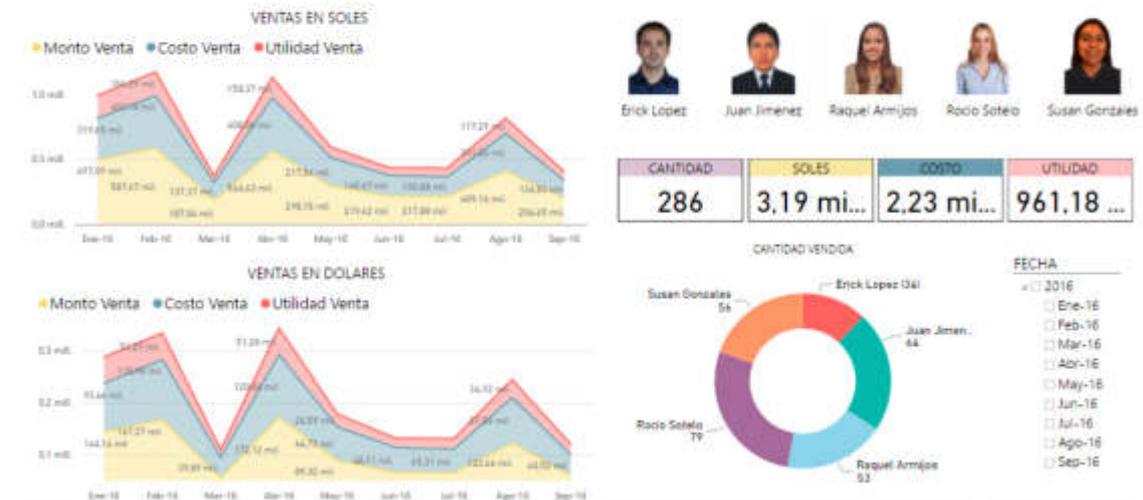


Figura 74. Tablero de control de ventas
Elaboración: Los autores

El tablero de control de clientes nos permite verificar todas las ventas por cada cliente de la empresa en un determinado tiempo, este reporte cumple con los requerimientos, la cantidad de contenedores comprados por cada cliente se puede apreciar en el recuadro morado al seleccionar un cliente (V-11), si selecciona el cualquier cliente se podrá verificar en el recuadro izquierdo las ventas en soles y dólares que ha generado el cliente a la empresa (V-12, V-13).

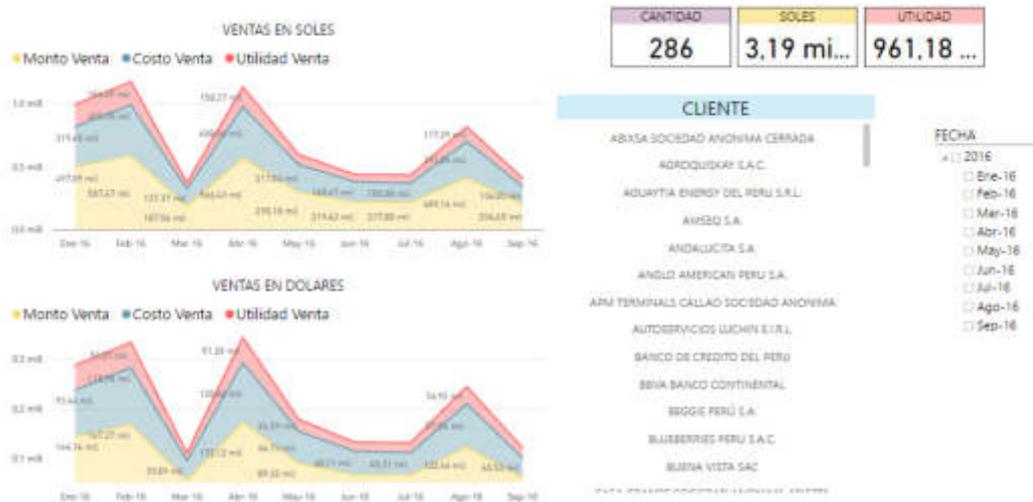


Figura 75. Tablero de control de clientes
Elaboración: Los autores

El tablero de control de ventas cumple con los requerimientos contenedores vendidos vistos por tipo de contenedores y tamaño, esto se puede apreciar en el recuadro izquierdo del reporte (V-08, V-09) y en el mismos reportes se puede apreciar los contenedores vendidos por tipo y tamaño según el vendedor que se elija, (V-10).

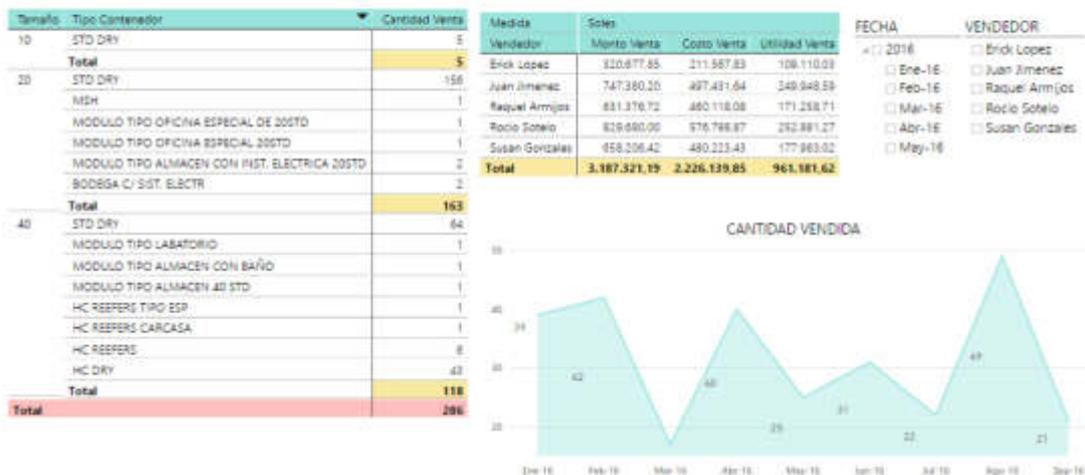


Figura 76. Tablero de control de ventas
Elaboración: Los autores

En el tablero de control de compras se visualiza las compras de los contenedores a los diferentes proveedores el cual les brinda una el poder decidir que proveer tiene el mejor precio en el mercado, este tablero cumple con la cantidad total de contenedores comprados (C01), se puede visualizar la cantidad en soles y dólares por la compra de los contenedores ya sea en un determinado tiempo o por un determinado proveedor (C-02, C-03),se puede visualizar la cantidad de contenedores comprados por proveedor si se selecciona el proveedor que se requiere analizar (C-04) y por último se visualiza la cantidad de contenedores comprados por tipo (C-05).

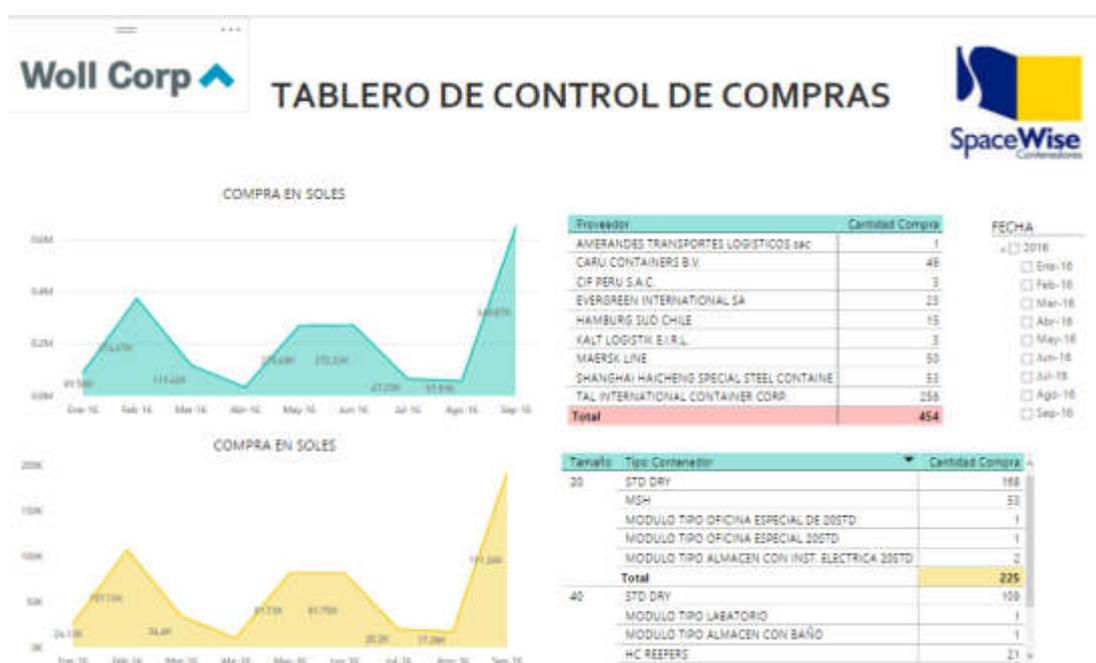


Figura 77. Tablero de control de compras
 Elaboración: Los autores

Estos reportes serán compartidos con todos los usuarios del área comercial para que les ayude en la toma de decisión en las ventas.

CAPÍTULO IV

PRUEBAS Y RESULTADOS

Para este capítulo detallamos las pruebas realizadas y los resultados obtenidos a los objetivos definidos anteriormente en la implementación del datamart para la toma de decisiones en el área comercial de la empresa SpaceWise.

4.1 Pruebas

Las pruebas realizadas a la implementación del datamart en el área de ventas fueron las siguientes:

- Se llevaron a cabo encuestas con el key users para contrastar que el modelo de datos diseñado cumple con proveer los requerimientos por el negocio para mejorar la toma de decisión en la venta.
- El mecanismo diseñado para el tratamiento de la información se programó para que se ejecute diariamente a las 12 de la noche con el fin de poder tener la información diaria sobre las ventas.
- El cuadro de mando diseñado para mejorar la toma de decisiones se puso en prueba en el mes de octubre con el fin de poder mejores las ventas del mes de septiembre, para ello una vez validado la información en la etapa de implementación se llevó a cabo junto al usuario un seguimiento de como el datamart mejora la toma de decisiones de las ventas en el mes de octubre.

4.2. Resultados

Los resultados obtenidos ante las pruebas realizadas a que se cumplan los objetivos son los siguientes:

Para el cumplimiento de los requerimientos se elaboró una encuesta al Key user el cual está en el anexo 5, que permite evaluar el cumplimiento de los requerimientos del negocio y que los datos para el mes de ejemplo (septiembre) sean iguales a los que el usuario obtuvo manualmente.

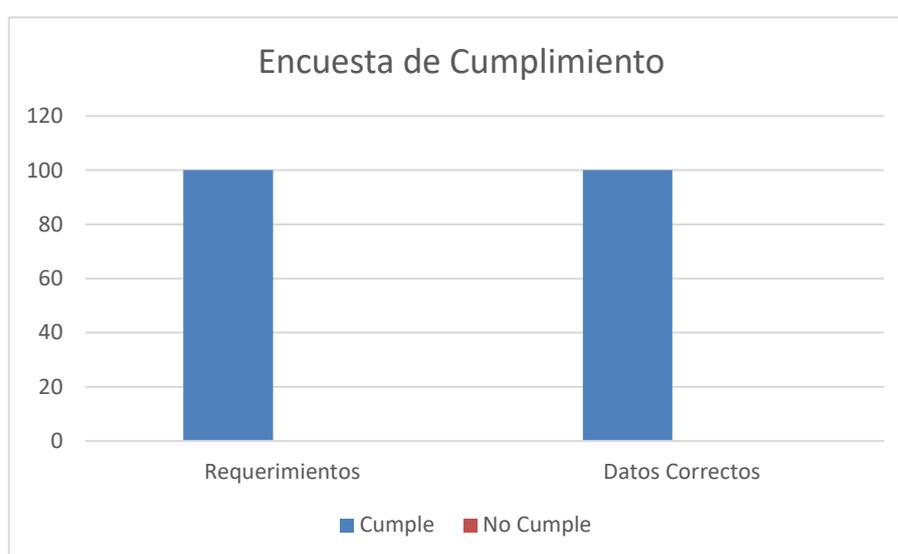


Figura 78. Cuadro de cumplimiento
Elaboración: Los autores

Parte de los resultados a mostrar son las pruebas que se realizaron para cumplir los requerimientos del negocio y como cada uno ha variado gracias a una mejor toma de decisión con el apoyo del nuevo datamart del área comercial. La tabla muestra las ventas realizadas por todos los vendedores en el último trimestre y el mes de octubre el cual es el mes con que la empresa empezó a utilizar el datamart para mejorar la toma de decisión en las ventas. Como se puede observar se ha calculado el promedio del último trimestre para verificar que el incremento ha sido de un 86 % en las ventas y de un 57 % de cantidades vendidas.

Requerimiento	Julio	Agosto	Septiembre	Prom. Trim.	Octubre	Variacion
Total de contenedores vendidos	22	22	21	22	34	57%
Cantidad de contenedores vendidos soles	217,882.11	157,031.80	204,653.00	193,188.97	358,575.00	86%
Cantidad de contenedores vendidos dolares	65,791.00	47,280.54	60,514.00	57,861.85	102,450.00	77%

Figura 79. Resultados de requerimientos

La variación de las ventas fue obtenida primero obteniendo el promedio de los últimos 3 meses y luego viendo la variación con el mes de implementado el datamart.

La siguiente tabla muestra el resultado del incremento en las ventas por cada vendedor, tamaño de contenedor y el tipo de contenedor.

Tabla 12. Ventas por vendedor

Vendedor	Tamaño	Tipo	Sep-16	Oct-16	TOTAL
Erick Lopez	20	MCM NOVO		1	1
		STD DRY	1		1
	40	FLAT RACK		1	1
		HC DRY	2	3	5
		HC REEFERS	2	2	4
Juan Jimenez	10	STD DRY		1	1
	20	MSH		1	1
		STD DRY	4		4
	40	FLAT RACK		1	1
		HC DRY		1	1
		HC REEFERS		1	1
STD DRY	2		2		
Raquel Armijos	20	MCM NOVO		1	1
	40	HC DRY		4	4
		HC REEFERS		2	2
Rocio Sotelo	20	MCM NOVO		1	1
		MSH		1	1
		STD DRY	4		4
	40	HC DRY		3	3
		HC REEFERS		2	2
		STD DRY	2	1	3
Susan Gonzales	20	MCM NOVO		1	1

	STD DRY	3		4
	HC DRY		4	4
	HC REEFERS		2	2
	Total general	63	102	165

Elaboración: Los autores

La siguiente tabla muestra el resultado de las cantidades vendidas por cliente en el mes de septiembre comparado con el mes de octubre donde se implementó el datamart para el área comercial.

	Septiembre		Octubre	
	Cant.	Monto	Cant.	Monto
APM EDIFICACIONES S.A.C.			1	15750
COMERCIAL INDUSTRIAL DELTA S A CIDELSA			1	7000
COMPAÑIA MINERA AUREA S.A.C.			1	4200
CONSORCIO CONSTRUCTOR M2 LIMA	3	33642.84		
CONTUGAS S.A.C.			1	15750
CORPORACION DEL CENTRO SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - CORPORACION DEL CENTRO S.A.C	2	25042.5		
DISTRIBUIDORA JIMENEZ E IRIARTE S.A.			1	4200
EMPRESA ADMINISTRADORA CERRO S.A.C.			1	19250
FABRICATORS AND TECHNOLOGY S.A.C.			1	15750
FAMESA EXPLOSIVOS S.A.C.			1	7000
FARGOLINE SOCIEDAD ANONIMA - FARGOLINE S.A.			1	4550
FARMINEX INTERNATIONAL S.A.C.			1	12250
GRUAS ALQUILERES S.A.			1	5250
GRUPO SUMELECT S.A.C.			1	5250
GUERRA VERRANDO CARLOS ANTONIO	4	19575		
HUBBAY PERU S.A.C.	1	18566.24		
INDÚSTRIAS ALIMENTICIAS CUSCO S.A.	1	4656.63	1	9800
INMOBILIARIA LOS ALERCES S.A.C.			1	15925
INNOVA AMBIENTAL S.A.	1	15763.5		
INTEROIL PERU S.A.			1	15750
INVERSIONES AGRICOLAS OLMOS S.A.C.			1	15750
JRC INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.	1	8204.51	1	5250
LANCERO S.A.C.	1	19354.5		
LTA INGENIEROS S.A.C. - LTA ING S.A.C.			1	4200
LUBRITECH PERU SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - LUBRITECH PERU S.A.C.			1	5250
MAQUINARIAS DEL CENTRO SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - MAQUICEN S.A.C.			1	15750
MER INFRAESTRUCTURA PERU SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA-MER INFR			1	15750

MINERA BATEAS S.A.C.			1	5250
MMH CONSTRUCTORES S.A.C			1	4200
MST PROYECTOS E INVERSIONES SAC			1	5250
PACIFIC OFF SHORE PERU S.R.L.			1	15750
PAKIM METALES SOCIEDAD ANÓNIMA CERRADA - PAKIM METALES S.A.C.	3	13321.08		
PERUANA DE MOLDEADOS S.A.			1	12250
PERURAIL S.A.			1	15750
SERPETBOL PERU SAC			1	12250
SICREA S.A.C.			1	4200
SOCIEDAD AGRICOLA VIRU S.A.	1	20587.5		
SOCIEDAD MINERA EL BROCAL S.A.A.	1	18430.72		
SOUTH AMERICAN ADMINISTRATION S. A. C.			1	15750
SOUTH AMERICAN DRILLING S. A. C.			1	6300
TRANSPORTES HAGEMSA S.A.C.			1	12250
TRANSPORTES Y LOGISTICA SAMIR S.A.C.			1	24500
TUMI CONTRATISTAS MINEROS S.A.C	2	7508.6		
YELLOW SOCIEDAD ANONIMA CERRADA			1	5250
Total general	21	204653.62	34	358575

Elaboración: Los autores

La siguiente imagen muestra el resultado de la variación en las compras de los contenedores de la empresa.

Mes Año	Proveedor	Tamaño	Tipo Contenedor	Cantidad Compra	Monto Compra
Sep-16	CARU CONTAINERS B.V.	20	STD DRY	8	19,652.60
		40	HC DRY	2	5,723.90
	EVERGREEN INTERNATIONAL SA	20	STD DRY	5	12,641.25
	HAMBURG SUD CHILE	40	HC REEFERS	15	183,229.20
	SHANGHAI HAICHENG SPECIAL STEEL CONTAINERS	20	MSH	36	348,649.20
	TAL INTERNATIONAL CONTAINER CORP.	20	STD DRY	1	2,611.07
		40	HC DRY	6	18,327.60
Oct-16	TAL INTERNATIONAL CONTAINER CORP.		STD DRY	19	58,039.20
		20	STD DRY	2	5,240.62
		40	HC DRY	1	3,062.70
		STD DRY	1	3,062.70	

Figura 80. Variación de compras
Elaboración: Los autores

CAPÍTULO V DISCUSIÓN Y APLICACIONES

5.1 Discusión

Teniendo el marco referencial del uso del datamart, después de las pruebas realizadas con éxito en el área comercial, se pudo realizar comparaciones del tiempo ahorrado en obtener la información, contrastándolo con el tiempo dedicado, anteriormente, realizados de manera manual. Para el análisis se tomó como referencia los tiempos indicados por el key user en el relevamiento de la información.

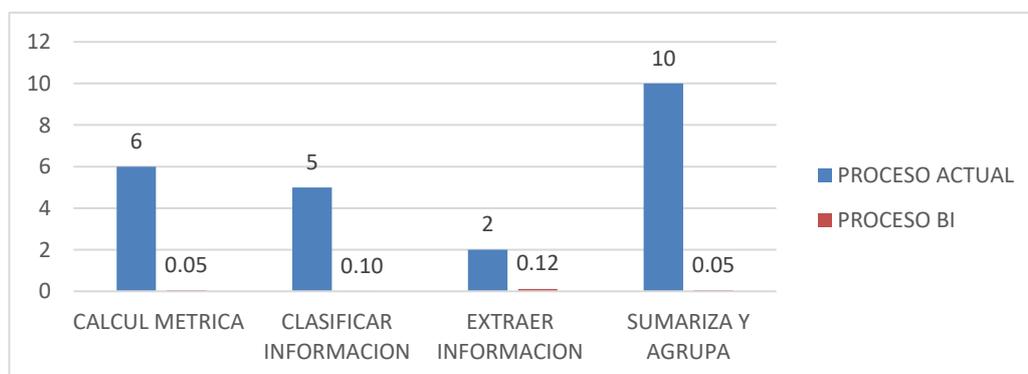


Figura 81. Tabla de tiempos
Elaboración: Los autores

Como vemos en la Figura el tiempo ahorrado para realizar un reporte de información es realmente grande. Se llegó a reducir hasta un 97% en tiempo, lo que logró que el área comercial obtenga mucho más rápido los reportes de las ventas trimestralmente. Por otro lado, dentro del relevamiento que se obtuvo con el key user, nos estimó el porcentaje de error que se tenía al calcular los indicadores de manera manual, lo cual la implementación del datamart cumple

con eliminar completamente este error que fue comprobado en el capítulo de pruebas funcionales.

Tabla 13. Cuadro comparativo de resultados

Nombre de proceso	Tiempo en minutos			Porcentaje de Error en la Información	
	Actual	Mejorado	Porcentaje Mejora	Actual	Mejorado
Calculo Métrica	6	0.05	99.16 %	+-10%	0 %
Clasificar Información	5	0.10	98 %		
Extraer Información	2	0.12	94 %		
Sumariza y Agrupa	10	0.05	99.5 %		

Elaboración: Los autores

La tabla 13 refleja la comparación de tiempos en minutos para obtener la información y el porcentaje de error en este proceso. El porcentaje de error es medido según la muestra a utilizar que es de 320 contenedores vendidos (promedio) hasta el mes de octubre. Gracias a este indicador nos lleva al cumplimiento de la eliminación de este margen de error (+- 10%); que implica incrementar el porcentaje de mejorar en un 100%, en su totalidad, entre los tiempos de recolección de información.

Este porcentaje de mejora impacta favorablemente en la toma de decisión en el área comercial debido a que las decisiones tomadas desde ahora tendrán un porcentaje de 97% mejor que las que se hacían anteriormente.

Como se demostró, en el capítulo anterior, mediante la implementación de un datamart se obtuvo un incremento en las ventas de 86% en promedio, en el último mes (Octubre). Por lo tanto, al realizar una comparación entre la situación de las ventas antes y después de la implementación del datamart, se obtienen los siguientes indicadores:

Incremento en las ventas de un 86 %.

- Incremento de las cantidades vendidas en un 11 %.

A base de los resultados obtenidos al 86% de incremento de las ventas se ha calculado la proyección para el siguiente mes teniendo como referencia el promedio de los últimos tres meses adicionándole el porcentaje de proyección.

Tabla 14. Tabla de proyección

Requerimiento	Agosto	Sept	Octubre	Prom. Trim.	Proy	Venta Proyectada
Cantidad de contenedores vendidos soles	157,031.80	204,653.00	358,575.00	240,086.60	86%	S/.360,639.74
Cantidad de contenedores vendidos dólares	47,280.54	60,514.00	102,450.00	70,081.51	77%	S/.102,989.63

Elaboración: Los autores

El cálculo de la proyección fue obtener el promedio de los últimos meses y a este promedio multiplicarle el porcentaje de incremento en el mes que se implementó el datamart. Esto ayuda a la empresa a tener un nuevo referente de objetivo teniendo como base una mejor decisión en las ventas.

5.2 Aplicaciones

- La solución de implementar un datamart puede servir como base para proponer nuevas soluciones en las demás áreas de la empresa teniendo en consideración adaptar sus reglas de negocio a la solución.
- Además, puede utilizarse como punto de inicio a que la empresa empiece a estandarizar sus indicadores al poder proveer la información en las demás áreas de la empresa.

CONCLUSIONES

1. Se logró un 97 % de mejora en la toma de decisiones y un incremento de un 86% en las ventas al proveer de una herramienta que facilite información oportuna al área comercial de la empresa SpaceWise Perú.
2. Se logró identificar y evaluar los procesos, que permiten la provisión de la información, para la toma de decisiones en el área comercial identificando cada campo necesario para el cálculo del indicador necesario para la toma de decisiones en el área comercial.
3. Se analizó las necesidades de indicadores del negocio con el fin de diseñar un modelo de datos el cual, provea los indicadores necesarios para el área comercial.
4. Se diseñó los mecanismos, para el tratamiento y carga de la información de los indicadores de a fin de garantizar la validez y calidad en la información requiera mejorando
5. Se diseñó un cuadro de mando en base a un modelo OLAP, que permite ejecutar consultas a partir de información previamente procesada, para que cumpla con los indicadores necesarios para la toma de decisiones de las ventas en el área comercial.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda enfocar a realizar un análisis profundo, en las necesidades del negocio cuando se realice una futura implementación de un datamart para mitigar el fracaso del proyecto.
2. La arquitectura propuesta para la solución debe respetarse, para garantizar una integración y reutilización de la información que permita centralizar todos los procesos del negocio de la empresa.
3. Se recomienda, continuar la construcción del datamart con nuevos indicadores del área y nuevas necesidades del negocio, con el propósito de incluir otras áreas del negocio, a fin de poder tener un lineamiento en función a la información de la empresa.
4. Es necesario considerar aspectos de seguridad de la información en cuanto a los permisos que se brindarán al acceso a la información de la empresa.

FUENTES DE INFORMACIÓN

Electrónicas:

- Alarcón, Z., & Alexander, J. (2011). Análisis, diseño e implementación de un datamart para el área de mantenimiento y logística de una empresa de transporte público de pasajeros. Recuperado a partir de <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/1123>
- Colmenares, C., & Ángel, D. (2015). Sistema de soporte a la toma de decisiones basado en inteligencia de negocios para mejorar los procesos comerciales del importador peruano. *Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo - USAT*. Recuperado a partir de <http://tesis.usat.edu.pe/jspui/handle/123456789/481>
- Díaz, J. C. (2012). *Introducción al Business Intelligence*. Editorial UOC.
- Hernández, A., Andrés, C., Vargas, V., & Alexandra, V. (2007). Desarrollo de un datamart para el departamento financiero de la empresa Multicines S.A. Recuperado a partir de <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/721>
- Kimball, R., & Ross, M. (2011). *The Data Warehouse Toolkit: The Complete Guide to Dimensional Modeling*. John Wiley & Sons.
- Loshin, D. (2012). *Business Intelligence: The Savvy Manager's Guide*. Newnes.

- Rodríguez Sanz, M. (2010). Análisis y diseño de un data mart para el seguimiento académico de alumnos en un entorno universitario. Recuperado a partir de <http://e-archivo.uc3m.es/handle/10016/9856>
- Williams, S. (2016). *Business Intelligence Strategy and Big Data Analytics: A General Management Perspective*. Morgan Kaufmann.
- Autores, L. (2015). Costos por actividades de proceso.
- Cámara de Comercio Lima. (2013). *Cámara de Comercio Lima*. Recuperado el 22 de Agosto de 2015, de Cámara de Comercio Lima: <http://www.camaralima.org.pe/principal/categoria/facturacion-electronica/16/c-16>
- EDIGRUP, B. (2009). *Facturación Electronica*. Barcelona.
- EDIGRUP, B. (2009). *Ventajas de Receptor*. Barcelona.
- Gomez, A. A. (2010). Inteligencia de Negocios: Estado del Arte. *Scientia et Technica*, 321-326.
- GOMEZ, A. A. (2010). INTELIGENCIA DE NEGOCIOS: ESTADO DEL ARTE. *Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal*, 321-326.
- Mallar, M. (2010). La Gestión por Procesos: un enfoque de gestión eficiente. *Visión del futuro*.
- Mundo SAP. (31 de Marzo de 2006). *Mundo SAP*. Obtenido de Mundo SAP: <http://www.mundosap.com/foro/showthread.php?t=281>
- OMG. (2012). *Cinco niveles de madurez de modelo de BPM*. Chile.
- Sivaganesh, K., Srinivasu, P., & Satapathy, S. C. (2012). Optimization of ETL Work Flow in Data Warehouse. *International Journal on Computer Science and Engineering*, 1579-1586.

SUNAT. (2010). Orientación. Obtenido de

http://orientacion.sunat.gob.pe/index.php?option=com_content&view=article&id=1853:notas-de-debito-&catid=255:notas-de-credito-y-notas-de-debito-&Itemid=456

SUNAT. (2010). Orientación. Obtenido de

http://orientacion.sunat.gob.pe/index.php?option=com_content&view=article&id=1854:notas-de-debito-&catid=255:notas-de-credito-y-notas-de-debito-&Itemid=457

SUNAT. (2012). Informe. Obtenido de

http://www.sunat.gob.pe/institucional/publicaciones/revista_tributemos/tribut114/informe_1.htm

Universidad de La Sabana. (2006). <http://intellectum.unisabana.edu.co>.

Obtenido de

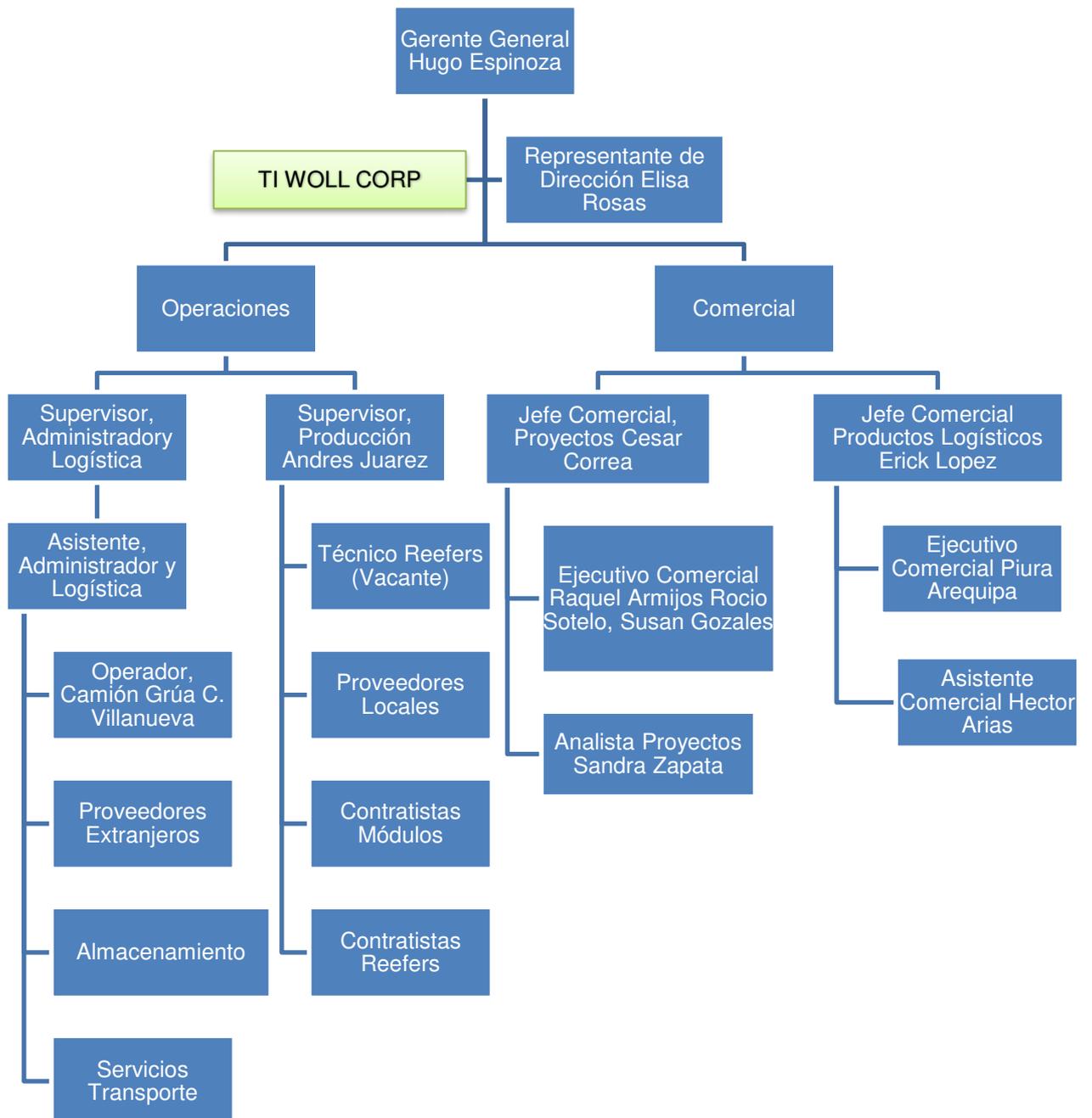
<http://intellectum.unisabana.edu.co/flexpaper/handle/10818/7051/124644.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Kimball, K. & Ross, M. (2002). The data warehouse toolkit. [La caja de herramientas del almacén de datos]. (3a. ed.). Nueva York: Wiley.

ANEXOS

ANEXO I. ORGANIGRAMA SPACEWISE	89
ANEXO II. BALANCED SCOREDCARD	90
ANEXO III. ACTA DE REUNIÓN	92
ANEXO IV. ENCUESTA DE CUMPLIMIENTO DE REQUERIMIENTOS	93
ANEXO V. ACTA DE REUNIÓN	95

ANEXO I. ORGANIGRAMA SPACEWISE



ANEXO II. BALANCED SCOREDCARD

PERSPECTIVA	OBJETIVOS	INDICADORES	FACTOR CRITICO DE ÉXITO	FÓRMULA DE CÁLCULO	META	INACEPTABLE
FINANCIERA	Incrementar las ventas trimestralmente	Índice de volumen de ventas	Uso de activos	Activos usados / activos totales	$\geq 30\%$	$< 10\%$
	Impulsar el crecimiento sostenible de la empresa	Rentabilidad en la empresa	Rentabilidad	Utilidad / total de activos	$\leq 8\%$	$< 5\%$
	Buscar nuevas fuentes de ingresos que agreguen valor a los contenedores					
CLIENTES	Cumplir con la entrega de un producto al cliente	Entregas a tiempo	Tiempo	Tiempo real / tiempo planificado	$\geq 80\%$	$> 60\%$
	Satisfacción del cliente	Bajo número de defectos	Satisfacción	Total de clientes satisfechos / total de clientes encuestados	$\geq 80\%$	$> 60\%$
	Establecer una cultura de lealtad con los clientes	Índice de fidelización	Medición de la recompra del cliente	Porcentaje de clientes con recompra / total de clientes	$\geq 80\%$	$> 60\%$
INTERNA	Desarrollar un proceso continuo, integrado y planificado para la remoción de defectos	Efectividad remoción defectos	Calidad	Ventas con defectos / ventas totales	$\geq 90\%$	$< 80\%$
	Alcanzar ventas de producción	Incremento productividad	Cumplimiento de normativas	Ventas realizadas / ventas totales	$\geq 95\%$	$< 80\%$
	Cumplir con las normativas según el perfil del cliente	Cumplimiento de perfiles	Optimización	Cantidad de clientes satisfechos / total de clientes	$\geq 80\%$	$> 60\%$
	Optimizar el proceso de merma	Reducción de costos	Costo promedio	Estado de costo de producción	-	-

INNOVACION Y APRENDIZAJE	Desarrollar competencias estratégicas a través de la capacitación	Índice de competencia	Capacitación y mejores prácticas	Capacitaciones realizadas / capacitaciones programadas	$\geq 20\%$	$< 10\%$
	Contratar a los mejores empleados del mercado	Índice de retención de empleados	Satisfacción de empleados	Empleados satisfechos / empleados evaluados	$\geq 80\%$	$< 60\%$

ANEXO III. ACTA DE REUNIÓN

Nombre del área solicitante	Área comercial		
Asunto	Identificación de necesidades		
Fecha	01/08/2016		
Hora	8-12		
Duración	4 horas		
Lugar	Space Wise - Peru		
Persona que convoca	Hugo Espinoza		
Nombre	Cargo	Área	Firma de Acuerdo
Hugo Espinoza	Gerente General	Gerencia	
Jean Pierre Sandoval	Analista		
Elena Del Castillo	Jefe del Proyecto		
Temas Tratados			
<ul style="list-style-type: none"> - Key User del proceso de elaboración de indicadores es Elisa Rosas, quien extrae información del EXACTUS. - La fuente del Sistema donde Elisa Rosas extrae es el Exactus ya que este contiene toda la información a nivel contable sobre las ventas y estados de los contenedores. - El responsable del mantenimiento del Exactus es Ricardo Fernandez, quien brinda sabe los flujos de la información dentro del ERP. 			
Descripción de los Compromisos		Responsable	Fecha
<ul style="list-style-type: none"> - Coordinar reuniones con Elisa Rosas y Ricardo Fernandez. - Realización del Cronograma del proyecto 		Jean Pierre Sandoval Elena Del Castillo	02/08

ANEXO IV. ENCUESTA DE CUMPLIMIENTO DE REQUERIMIENTOS

Encuestado: Elisa Rosas

Esta encuesta es para determinar si los indicadores requeridos cumplen con lo desarrollado, para ello se listará cada indicador y se tendrá que marcar con 1 si cumple y 2 no cumple:

Los siguientes requerimientos cumplen con lo relevado al inicio del proyecto:

1.- Indicador V-01 Total de contenedores vendidos.

Respuesta

2.- Indicador V-02 Cantidad en soles por los contenedores vendidos.

Respuesta

3.- Indicador V-03 Cantidad en dólares por los contenedores vendidos.

Respuesta

4.- Indicador V-04 Cantidad de contenedores vendidos por vendedor.

Respuesta

5.- Indicador V-05 Utilidad por venta de Contenedor.

Respuesta

6.- Indicador V-06 Variación de las ventas de contenedores con el Mes pasado en soles.

Respuesta

7.- Indicador V-07 Variación de las ventas de contenedores con el Mes pasado en dólares.

Respuesta

8.- Indicador V-08 Contenedores vendidos por tipo.

Respuesta

9.- Indicador V-09 Contenedores vendidos por tamaño.

Respuesta

10.- Indicador V-10 Contenedores vendidos por tipo, tamaño y vendedor.

Respuesta

11.- Indicador V-11 Cantidad de contenedores comprados por Cliente.

Respuesta

- 12.- Indicador V-12 cliente.
Respuesta 1
- 13.- Indicador V-13 Cliente.
Respuesta 1
- 14.- Indicador C-01
Respuesta 1
- 15.- Indicador C-02
Respuesta 1
- 16.- Indicador C-03 contenedores.
Respuesta 1
- 17.- Indicador C-04 Proveedor.
Respuesta 1
- 18.- Indicador C-05
Respuesta 1
- Monto en soles por la cantidad comprada por cliente.
- Monto en dólares por la cantidad comprada por Cliente.
- Cantidad total de contenedores comprados.
- Cantidad en soles por compra de contenedores.
- Cantidad en dólares por compra de contenedores.
- Cantidad de compras de contendor por Proveedor.
- Cantidad de compra por tipo de contenedor.

ANEXO V. ACTA DE REUNIÓN

Nombre del área solicitante	Área comercial		
Asunto	Identificación de necesidades		
Fecha	02/08/2016		
Hora	8-12		
Duración	4 horas		
Lugar	Space Wise - Peru		
Persona que convoca	Hugo Espinoza		
Nombre	Cargo	Área	Firma de Acuerdo
Elisa Rosas	Analista	Comercial	
Jean Pierre Sandoval	Analista		
Elena Del Castillo	Jefe del Proyecto		
Temas Tratados			
<ul style="list-style-type: none"> - Como se provee de la información. - Lista de indicadores requeridos para análisis en la toma de decisión. 			
Descripción de los Compromisos		Responsable	Fecha
<ul style="list-style-type: none"> - Verificar la información con los responsables de Sistemas. 		Jean Pierre Sandoval Elena Del Castillo	28/09