

UNIVERSIDAD NACIONAL TECNOLÓGICA DE LIMA SUR

FACULTAD DE INGENIERÍA Y GESTIÓN

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS



**”DESARROLLO DE UNA SOLUCIÓN BUSINESS INTELLIGENCE
PARA LA EVALUACIÓN DE INDICADORES COMERCIALES, EN LA
EMPRESA ELECTRO FERRO CENTRO S.A.C, UTILIZANDO LA
METODOLOGÍA HEFESTO”**

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

Para optar el Título Profesional de

INGENIERO DE SISTEMAS

PRESENTADO POR EL BACHILLER

GOMEZ VARGAS, JIMMY JUNIOR

LIMA - PERÚ

2017

DEDICATORIA

“A mi familia, en especial a mis padres, que hicieron hasta lo imposible para darnos lo mejor y nos enseñaron a ser mejores personas”.

AGRADECIMIENTO

*Gracias a Angela Cáceres y Jorge Castañeda,
por su paciencia y asesoría, sus consejos y
conocimientos fueron parte fundamental para
poder concretar el presente proyecto.*

Índice

INTRODUCCIÓN.....	ix
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.1. Descripción de la Realidad Problemática	1
1.2. Justificación del Proyecto	3
1.3. Delimitación del Proyecto	4
1.3.1. Delimitación Teórica	4
1.3.2. Delimitación Espacial.....	5
1.3.3. Delimitación Temporal	5
1.4. Formulación del Problema	6
1.4.1. Problemas específicos.....	6
1.5. Objetivos	6
1.5.1. Objetivo General	6
1.5.2. Objetivos Específicos.....	7
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	8
2.1. Antecedentes de la Investigación	8
2.2. Bases Teóricas.....	10
2.2.1. Business Intelligence	10
2.2.1.1. Ventajas de Business Intelligence	12
2.2.1.2. Desventajas de Business Intelligence	13
2.2.1.3. Arquitectura de una Solución Business Intelligence	13
2.2.1.4. Componentes de Business Intelligence	14
2.2.1.4.1. Fuentes de Datos.....	14
2.2.1.4.2. Proceso Analítico en Línea (OLAP).....	14
2.2.1.4.3. Extracción, Transformación y Carga (ETL)	15
2.2.1.4.4. Data Mart.....	16
2.2.1.4.5. Data Warehouse	18
2.2.1.4.5.1. Elementos de un Data Warehouse	19
2.2.1.4.5.2. Esquemas de un Data Warehouse.....	21
2.2.1.4.5.3. Slowly Changing Dimension (SCD)	23
2.2.2. Metodologías para el desarrollo de una solución Business Intelligence	25
2.2.2.1. Metodología Inmon	26
2.2.2.2. Metodología Kimball.....	28
2.2.2.3. Metodología Hefesto.....	30
2.2.2.3.1. Análisis de los Requerimientos.....	31
2.2.2.3.1.1. Identificar preguntas.....	31

2.2.2.3.1.2.	Identificar indicadores y perspectivas	31
2.2.2.3.1.3.	Modelo Conceptual	32
2.2.2.3.2.	Análisis de los OLTP	33
2.2.2.3.3.	Conformar Indicadores	33
2.2.2.3.4.	Establecer Correspondencias	33
2.2.2.3.5.	Nivel de Granularidad	33
2.2.2.3.6.	Modelo Conceptual Ampliado.....	34
2.2.2.4.	Modelo Lógico del Data Warehouse	35
2.2.2.4.1.	Tipo de Modelo Lógico	35
2.2.2.4.2.	Tabla de Dimensiones	35
2.2.2.4.3.	Tabla de Hechos	35
2.2.2.4.4.	Uniones	36
2.2.2.4.5.	Integración de Datos	36
2.2.2.4.6.	Carga Inicial	36
2.2.2.4.7.	Actualización.....	36
2.3.	Marco Conceptual	37
2.3.1.	Dato.....	37
2.3.2.	Información.....	37
2.3.3.	Conocimiento	37
2.3.4.	Stakeholders.....	37
2.3.5.	Proceso.....	38
2.3.6.	Indicador	38
2.3.3.	ERP	39
2.3.4.	Base de Datos	39
2.3.5.	OLTP	39
2.3.6.	Data Mining	40
2.3.7.	Win Rate.....	40
CAPÍTULO III: ANÁLISIS DEL PROCESO DEL ÁREA COMERCIAL		41
3.2.	Estudio de Factibilidad	41
3.2.1.	Factibilidad Técnica	41
3.2.2.	Factibilidad Económica	42
3.3.	Visión general de la empresa	43
3.4.	Análisis de los Requerimientos.....	47
3.4.1.	Identificar Preguntas	47
3.4.2.	Indicadores y Perspectivas	48
3.4.3.	Modelo Conceptual	50

3.5.	Análisis de las fuentes OLTP	51
3.5.1.	Conformar indicadores	51
3.5.2.	Establecer correspondencias	53
3.5.3.	Nivel de Granularidad	56
3.5.4.	Modelo Conceptual Ampliado	59
3.6.	Modelo Lógico del Data Warehouse	60
3.6.1.	Tipo de Modelo Lógico del Data Warehouse	60
3.6.2.	Tabla de Dimensiones	60
3.6.3.	Tabla de Hechos	64
3.6.4.	Uniones	66
3.7.	Integración de Datos	67
3.7.1.	Carga Inicial	67
3.7.1.1.	Tarea “Limpiar BD”	68
3.7.1.2.	Tarea “Dim_Pedido”	69
3.7.1.3.	Tarea “Dim_Cotizacion”	70
3.7.1.4.	Tarea “Dim_Cliente”	72
3.7.1.5.	Tarea “Dim_Tiempo”	73
3.7.1.6.	Tarea “Fact_Cotizacion”	75
3.7.1.7.	Tarea “Fact_Pedido”	78
3.7.2.	Actualización	81
CAPÍTULO IV: IMPLEMENTACIÓN Y RESULTADOS		82
4.1.	Creación de Cubos	82
3.2.	Creación de Vista	83
3.2.1.	Creación de Dimensión “Dim_Tiempo”	83
3.2.2.	Creación de Dimensión “Dim_Pedido”	85
3.2.3.	Creación de Dimensión “Dim_Cotizacion”	85
3.2.4.	Creación de Dimensión “Dim_Cliente”	86
3.2.5.	Creación de la Tabla de Hechos	87
3.3.	Creación de KPI’s	89
3.4.	Creación de Reportes	91
3.5.	Revisión y Consolidación de Resultados	95
3.5.1.	Reporte WinRate – MarkUp	95
3.5.2.	Reporte Utilidad Bruta	98
3.5.3.	Reporte Evolución del WinRate	99
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES		101
CAPÍTULO VI: RECOMENDACIONES		103

BIBLIOGRAFÍA	104
ANEXOS	107

Listado de Figuras

Figura 1. Delimitación Espacial de la empresa Electroferrocentro S.A.C	5
Figura 2. Arquitectura de una Solución BI.....	13
Figura 3. Relación Base de Datos, Data Warehouse y Data Mart.....	17
Figura 4. Tabla de Hechos.....	20
Figura 5. Dimensión Geografía con su jerarquía.	21
Figura 6. Esquema de Copo de Nieve	23
Figura 7. Metodología Inmon.....	27
Figura 8. Metodología Kimball.....	29
Figura 9. Metodología Hefesto.....	30
Figura 10. Modelo Conceptual - Hefesto	32
Figura 11. Modelo Conceptual Ampliado.....	34
Figura 12: Organigrama de la empresa Electroferrocentro S.A.C	44
Figura 13: Diagrama de Flujos del Sistema de la empresa “Electroferrocentro S.A.C”	45
Figura 14: Diagrama Conceptual	50
Figura 15. Modelo de Datos de la empresa “Electroferrocentro S.A.C”	53
Figura 16. Correspondencia entre modelos.....	55
Figura 17. Granularidad de Dimensión Pedido.....	56
Figura 18. Granularidad de Dimensión Cliente.....	57
Figura 19. Granularidad de Dimensión Cotización.....	58
Figura 20. Modelo Conceptual Ampliado.....	59
Figura 21. Diseño Dimensión Cotización	61
Figura 22. Diseño Dimensión Pedido	61
Figura 23. Diseño Dimensión Cliente	62
Figura 24. Diseño Dimensión Tiempo	63
Figura 25. Tabla de Hechos Cotización y Pedido	65
Figura 26. Estructura de Base de Datos Dimensional	66
Figura 27. Carga Inicial general.....	67
Figura 28. Tarea “Dim_Pedido”.....	69
Figura 29. Búsqueda – Dim_Pedido	70
Figura 30. Tarea “Dim_Cotizacion”	70
Figura 31. Tarea “Dim_Cliente”	72
Figura 32. Tarea “Fact_Cotizacion”.....	75
Figura 33. Tarea “Fact_Pedido”.....	78
Figura 34. Vista de origen de datos.....	83
Figura 35. Atributos de “Dim_Tiempo”	84
Figura 36. Jerarquía de “Dim_Tiempo”	84
Figura 37. Atributos de “Dim_Pedido”	85
Figura 38. Atributos “Dim_Cotizacion”	85
Figura 39. Jerarquía en “Dim_Cotizacion”	86

Figura 40. Atributos de “Dim_Cliente”	86
Figura 41. Jerarquía en “Dim_Cliente”	87
Figura 42. Selección de Medidas	87
Figura 43. Cálculos del Cubo	88
Figura 44. KPI WinRate.....	89
Figura 45. KPI Mark-Up	90
Figura 46. Métricas en Excel.....	91
Figura 47. Dimensiones en el Excel.....	92
Figura 48. Creación de reporte	93
Figura 49. Creación de Gráfico Dinámico.	94
Figura 50. Reporte de KPI.....	95
Figura 51. Reporte de WinRate - Segmento Verde.....	96
Figura 52. Reporte de WR-MarkUp - Segmento Premium.....	97
Figura 53. Reporte Utilidad Bruta - Segmentos	98
Figura 54. Reporte Evolución WinRate	99

Listado de Tablas

Tabla 1. Tiempos del proyecto.....	42
------------------------------------	----

INTRODUCCIÓN

El presente proyecto de ingeniería lleva por título “Desarrollo de una solución Business Intelligence para la evaluación de indicadores comerciales, en la empresa Electro Ferro Centro S.A, utilizando la metodología Hefesto” para optar por el título profesional de Ingeniero de Sistemas, presentado por el alumno Jimmy Gomez Vargas.

Electro Ferro Centro S.A es una empresa privada dedicada al rubro comercial con más de 45 años de experiencia en el mercado, desenvolviéndose como proveedor de insumos y herramientas de importantes empresas del país, y que, gracias a la tecnología ha podido sostener su crecimiento. Como parte de este proyecto de mejora continua que existe en la empresa, surge la necesidad de saber a qué sector de sus clientes darle prioridad en la atención, a cuales ya no mantener pues representan ingresos ínfimos comparados con los recursos invertidos y más importante aún aprovechar toda la data existente en todos estos años de experiencia para poder hacer los cambios correctos en sus procesos y poder hacer que la empresa llegue a niveles que, es probable, sin este apoyo le tome mucho más tiempo alcanzar.

En los últimos meses la empresa ha tenido un descenso en sus ingresos, por lo que, se necesita ubicar el origen. Para poder llegar a ello se necesita analizar la información del proceso principal que es el comercial de acuerdo a indicadores previamente establecidos para poder así superar este pequeño impase existente y retomar el rumbo que venía llevando la empresa en los últimos años.

Para satisfacer esta necesidad se plantea desarrollar una solución de Business Intelligence que permita la mejor evaluación de los indicadores comerciales. Se elige Business Intelligence porque esta herramienta permite la mejor disponibilidad de la data

existente además de evitar que el usuario dependa de molestos reportes programados que solo permiten ver la data desde un punto de vista y limitan el actuar de los usuarios. Con Business Intelligence el usuario podrá crear reportes dinámicos en base a lo que realmente desea ver y de la forma que lo necesita, para que de esta manera pueda llegar a tener información precisa para poder hacer los análisis que necesite y mejorar la toma de decisiones. Es conocido además que ayuda a detectar situaciones que a simple vista no se pueden llegar a observar con los tradicionales reportes que puedan hacerse con los sistemas convencionales.

Basándose en la amplia base de datos con la que cuenta la empresa y en la capacidad que tiene esta herramienta para reunir, transformar y depurar los datos que se encuentren brindando información útil, valiosa y con alta disponibilidad, permitiendo así, desarrollar reportes avanzados y personalizados para la gerencia. De esta manera se podrá tomar decisiones de manera rápida orientando el negocio al sector que más rentable sea, sabiendo en qué enfocarse para dejar de invertir recursos en aspectos que no contribuyan de gran manera a la empresa.

La estructura que hemos seguido en este proyecto se compone de 3 capítulos. El primer capítulo comprende el planteamiento del problema, el segundo capítulo el desarrollo del marco teórico y el tercer capítulo corresponde al desarrollo del proyecto (trabajo caso, Proyecto de Negocios).

El autor.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la Realidad Problemática

La empresa Electro Ferro Centro S.A ha presentado un crecimiento acelerado los últimos años, lo que ha llevado a buscar nuevas formas de mantener este crecimiento y hacerlo constante apoyándose siempre en las nuevas tecnologías existentes en el mercado.

En la actualidad, la empresa cuenta con un ERP in-house compuesto por varios módulos tales como Ventas, Logística, Despacho, Finanzas, entre otros; que cubren casi todo el flujo de la empresa para de esta manera poder brindar el mejor servicio a sus clientes, el cual en muchos casos es extremadamente personalizado, llegando a modificar sus módulos para satisfacer necesidades puntuales de los clientes. Cuentan además con una gran base de datos alimentada mediante este ERP que contiene

información valiosa de muchos años de experiencia que no es aprovechada correctamente debido a las pocas herramientas con las que cuentan.

La empresa ha presentado un descenso en sus ventas en el último año, esto ha provocado que se tengan que hacer reajustes en los gastos de algunas áreas y la necesidad imperativa de encontrar el origen de este impase para poder retomar el crecimiento que se venía desarrollando.

Actualmente se cuenta con algunos reportes del ERP que permiten tener una visión de los indicadores comerciales existentes como son el WinRate y el Mark-Up pero son limitados pues muestran totalizados estáticos y no dan una completa visibilidad de los motivos que pueden haber ocasionado este descenso en los ingresos de la empresa. Como es conocido, la gerencia o los encargados de la toma de decisiones necesitan la información correcta y en el momento oportuno para poder tomar el rumbo correcto frente a cualquier adversidad que se pueda presentar. En muchos de estos casos, la opción de tener reportes ad-hoc es una necesidad pues mientras mejor visión podamos tener de la información se toman mejores decisiones.

Es en este escenario que se plantea el desarrollo de la herramienta Business Intelligence para la evaluación de los indicadores comerciales con los que cuenta como son el WinRate y el Mark-Up, que permitirá ver la data existente de una forma distinta además de darle a los usuarios la facilidad de crear reportes dinámicos y evaluar los indicadores comerciales además de otros importantes medidas, sin la necesidad de esperar grandes periodos de tiempo a que se cree uno por uno como en la actualidad se hace. De esta manera también se pretende conocer qué segmentos de clientes y qué cotizadores son los que menos ingresos brindan a la empresa y así poder reforzarlos para ir creciendo de manera homogénea. Esto se podrá determinar mediante una

perspectiva de productividad por Cotizador amarrado a los indicadores previamente mencionados.

Se desarrollará con la metodología Hefesto, que permite diseñar un Data Mart de manera rápida y práctica, además de tener entregables en cada etapa para que la gerencia pueda ver los avances que se vayan logrando y no tener que esperar a que se concluya el desarrollo para poder ver resultados.

1.2. Justificación del Proyecto

Las empresas que aprovechan y explotan su información al máximo se vuelven mucho más competitivas en el mercado actual, es por ello que los gerentes y analistas, responsables de las tomas de decisiones, deben de contar con una alta disponibilidad, integridad y exactitud de la información que manejan para así dar soluciones y ofrecer mejoras cumpliendo los objetivos de la empresa.

La solución ofrecida permitirá contar con un ambiente dedicado al análisis de información, poniendo a disposición de los usuarios una solución que permita tener información consolidada, centralizada e histórica con las herramientas para analizarla desde varias ópticas del negocio y así poder tomar mejores decisiones.

Por ello se propone el desarrollo de una solución Business Intelligence a la empresa Electro Ferro Centro S.A.C, para la evaluación de los indicadores comerciales, utilizando la metodología Hefesto.

De esta forma se podrán conocer datos que la gerencia y analistas requieren para poder ver el panorama completo de la realidad de la empresa y poder así realizar

análisis de la información existente de manera mucho más rápida. De igual manera les permitirá generar reportes dinámicos y personalizados para llevar a cabo de una mejor forma la toma de decisiones.

En contraste con la actualidad, los reportes preestablecidos por el área de sistemas son limitados y poder generar nuevos a pedido de los usuarios toma varias semanas o meses debido a que el departamento de Sistemas cuenta con una cartera de proyectos amplia y con mayores prioridades, dejando siempre de lado los requerimientos de este tipo.

1.3. Delimitación del Proyecto

1.3.1. Delimitación Teórica

Se utiliza los conceptos relacionados a Base de Datos, Inteligencia de Negocios y a la metodología Hefesto. Además de contar con el apoyo de un software gestor de base de datos, Microsoft SQL Server 2014, y con la herramienta Business Intelligence del SQL Server 2014. Finalmente, se usan las herramientas del Microsoft Excel para la visualización de los reportes.

1.3.2. Delimitación Espacial

El presente proyecto se lleva a cabo en el área Comercial de la empresa Electro Ferro Centro S.A.C.

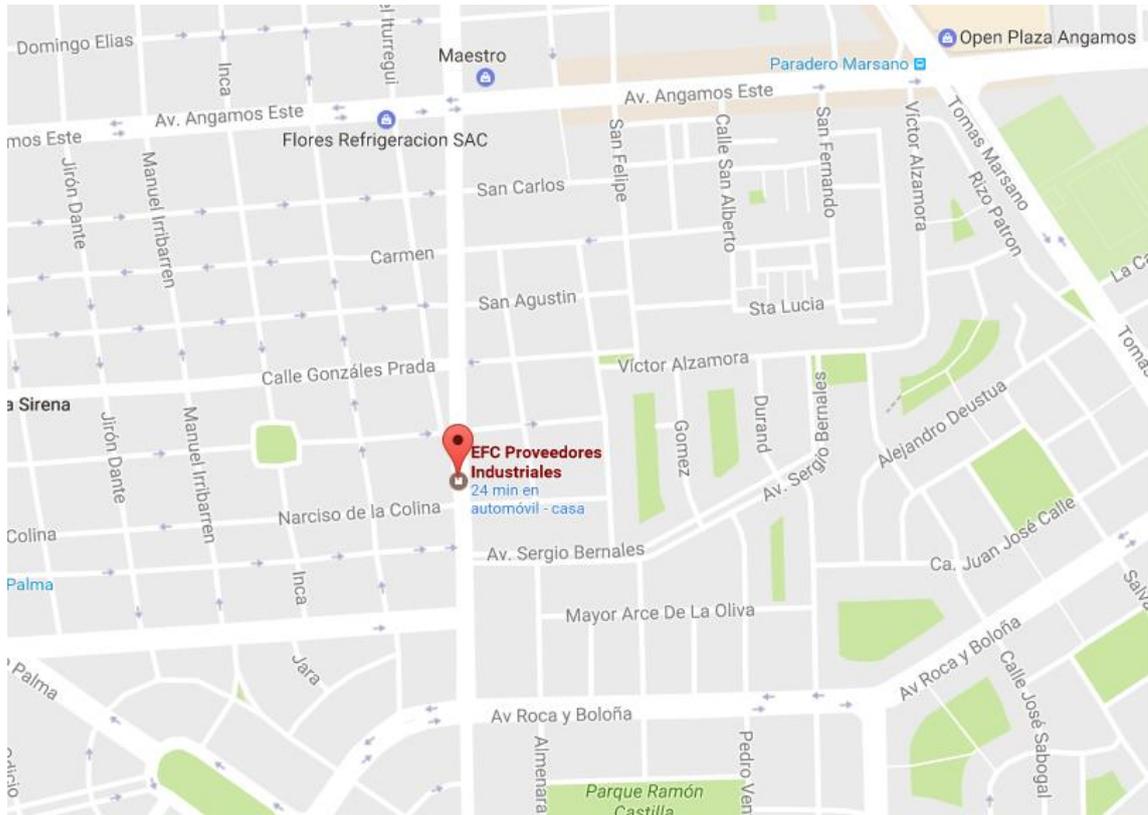


Figura 1. Delimitación Espacial de la empresa Electroferrocentro S.A.C
(Google Maps 2017)

1.3.3. Delimitación Temporal

El presente proyecto se lleva a cabo con datos del área Comercial de la empresa Electro Ferro Centro S.A.C del año 2016.

1.4. Formulación del Problema

¿De qué forma el desarrollo de una solución Business Intelligence permitirá la evaluación de los indicadores comerciales de la empresa Electro Ferro Centro S.A.C mediante la metodología Hefesto?

1.4.1. Problemas específicos

- ✓ ¿Qué información relacionada a la empresa Electro Ferro Centro S.A.C necesitamos para la evaluación de indicadores comerciales?

- ✓ ¿Qué tipo de herramientas serán adecuadas para poder desarrollar una solución Business Intelligence que me permita la evaluación de indicadores comerciales de la empresa Electro Ferro Centro S.A.C?

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo General

Desarrollar una solución Business Intelligence para la evaluación de indicadores en el proceso del área comercial de la empresa Electro Ferro Centro S.A.C, empleando la metodología Hefesto y mediante la herramienta del SQL Server 2014.

1.5.2. Objetivos Específicos

- ✓ Analizar la información existente de la empresa Electro Ferro Centro S.A.C necesaria para la evaluación de indicadores comerciales.

- ✓ Utilizar las herramientas seleccionadas para desarrollar una solución Business Intelligence que permita la evaluación de indicadores comerciales de la empresa Electro Ferro Centro S.A.C.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la Investigación

Se encontró algunos antecedentes al presente proyecto, los cuales sirven de referencia para la elaboración de este trabajo.

La tesis " Análisis, diseño e implementación de una solución de inteligencia de negocios para el área de compras y ventas de una empresa comercializadora de electrodomésticos" de los autores Rodríguez Cabanillas, Keller Gladys y Mendoza Peña, Angela Lucía y la tesis "Construcción de una Data Warehouse, a través de la herramienta Business Intelligence de Oracle, para la aplicación de gestión de ventas de la empresa "ELECTROFERTAS"" del autor Darwin Proaño Orellana; hacen referencia a la elaboración de tesis que se basan en pequeñas y medianas empresas comercializadoras de electrodomésticos del mercado peruano. Debido a su rápido avance y al crecimiento de la tecnología buscan formas de hacer su trabajo diario de

manera más eficiente. Esto obliga a dichas empresas a volverse más competitivas en cuanto a precios, promociones, tecnología, infraestructura y recursos humanos. Las actividades principales de este tipo de empresas comercializadoras son la compra de electrodomésticos y negociación con los proveedores, así como la venta dirigida y el servicio brindado a sus clientes.

Para volverse más competitivas muchas empresas de este rubro toman decisiones en base de la experiencia y resultados previos. Debido a que estas decisiones generalmente no se toman de manera estructurada, se plantea como solución el uso de una herramienta de inteligencia de negocios que permita en tiempo real a los gerentes y jefes de producto generar escenarios, pronósticos y reportes que apoyen a la toma de decisiones en la compra y venta de electrodomésticos. El uso de esta herramienta se traduce en una ventaja competitiva y son muchas las empresas que se han beneficiado por la implementación de un sistema de inteligencia de negocios, además se pronostica que con el tiempo se convertirá en una necesidad de toda empresa.

Además de ello, la tesis "Análisis diseño e implementación de una solución de inteligencia de negocios para el control de compra de materia prima y venta de sweaters para tejidos Anahí utilizando la metodología Hefesto V2.0" de los autores Dávila Montúfar, Alex Patricio y Villacares Dávila, Gonzalo Wladimir; proponen el análisis, diseño e implementación de una solución de Business Intelligence (BI) para la empresa textil Tejidos Anahí. La compañía cuenta con una base de datos donde almacena la información contable, pero carece de herramientas que permitan analizar esta información y obtenerla mediante los reportes respectivos, debido a su flujo de trabajo y a los requerimientos de usuario, el proyecto se enfoca en los procesos críticos de Compra y Venta. Para el desarrollo de la solución se utilizó la metodología Hefesto

V2.0, por sus ventajas y escalabilidad a la hora del diseño y construcción. La implementación del proyecto fue realizada íntegramente utilizando la herramienta de software libre Pentaho Community. El proyecto está dirigido a implementar un datawarehouse que permita analizar la información relevante, dando un soporte oportuno en el proceso de toma de decisiones que permitan resolver los problemas de la compañía y aumentar su competitividad.

Otra tesis relacionada a la metodología a usar es la “Proyecto de implementación de un Data Warehouse para universidades nacionales” de la autora Mariela Della Mea, la que plantea desarrollar una solución Business Intelligence para poder tomar decisiones, ya que el sistema actual no es eficiente y tomar mucho tiempo tener la data actualizada.

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Business Intelligence

“Se puede describir BI, como un concepto que integra por un lado el almacenamiento y por el otro el procesamiento de grandes cantidades de datos, con el principal objetivo de transformarlos en conocimiento y en decisiones en tiempo real, a través de un sencillo análisis y exploración.” (Bernabeu, 2010).

“Es el Proceso mediante el cual las organizaciones segmentan, unifican, jerarquizan y definen contextos sobre la información, con la finalidad de identificar la información más relevante y representativa para la organización.

Inteligencia de Negocios es una disciplina que, junto con sus correspondientes herramientas, hacen centro en el análisis de la información para la correcta toma de

decisiones que le permita a la organización cumplir con los objetivos de negocios.” (Nima, 2009).

Es una estrategia empresarial que persigue incrementar el rendimiento de la empresa o la competitividad del negocio, a través de la organización inteligente de sus datos históricos (transacciones u operaciones diarias), usualmente residiendo en Data Warehouse corporativos o Data Marts departamentales.

“Es el conjunto de metodologías, aplicaciones y tecnologías que permiten convertir la información en conocimiento después de haber reunido, depurado y transformado datos derivados de diferentes fuentes, como por ejemplo desde la web, un gestor de bases de datos, archivos planos, etc.; es decir, realizar una transformación de la información desestructurada (interna y externa a la compañía) en información estructurada y consolidada que ayude al soporte de la toma de decisiones sobre el negocio, con el fin de generar una ventaja competitiva” (Vasiliey, 2010).

La Inteligencia de Negocio (BI) es un término genérico que incluye las aplicaciones, la infraestructura y las herramientas, y las mejores prácticas que permiten el acceso y el análisis de la información para mejorar y optimizar las decisiones y rendimiento.

De las definiciones previas podemos concluir que BI es una herramienta que busca incrementar el rendimiento de la base de datos con la que cuente la empresa, convirtiendo la información en conocimiento dinámico para los analistas y jefes;

permitiéndoles tomar mejores decisiones en tiempo real generando una ventaja competitiva.

2.2.1.1. Ventajas de Business Intelligence

Entre los beneficios de usar Business Intelligence tenemos los siguientes:

- ✓ Permitir una visión única, conformada, histórica, persistente y de calidad de toda la información.
- ✓ Crear, manejar y mantener métricas, indicadores claves de rendimiento.
- ✓ Aportar información actualizada tanto a nivel agregado como en detalle.
- ✓ Mejorar comprensión y documentación de los sistemas de información en el contexto de una organización.
- ✓ Mejorar de la competitividad de la organización, siendo capaces de diferenciar entre lo relevante sobre lo superfluo.
- ✓ Permite acceder más a rápido a la información.
- ✓ Permite una mayor agilidad en la toma de las decisiones.

2.2.1.2. Desventajas de Business Intelligence

Existen algunas desventajas de usar Business Intelligence si no se tiene claro lo que realmente se necesita de la información con la que se cuenta:

- ✓ Saturación de los Data Warehouse debido a que la data crece excesivamente porque no se controla las demandas de los usuarios, haciendo filtros correctos para determinar qué es lo que realmente necesita.
- ✓ Duplicidad en los datos debido a que el proceso de Extracción, Transformación y Carga no se realiza adecuadamente porque la data origen no ha sido limpiada correctamente, lo que implica un mayor costo y menor rendimiento.

2.2.1.3. Arquitectura de una Solución Business Intelligence

Una solución Business Intelligence cuenta con los siguientes componentes:

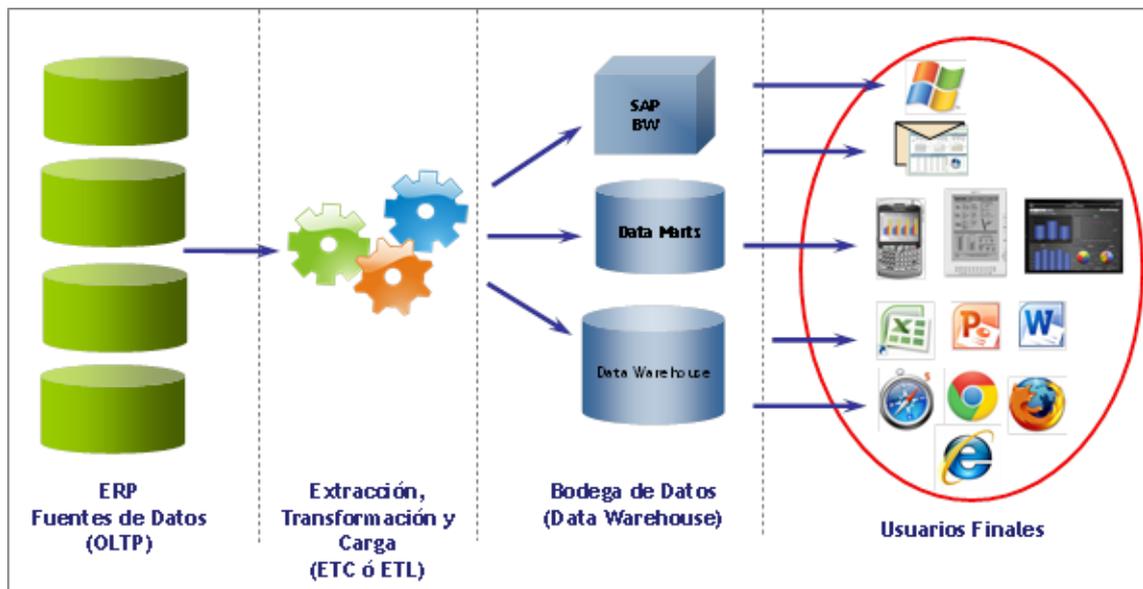


Figura 2. Arquitectura de una Solución BI
(Gestiopolis, 2010)

2.2.1.4. Componentes de Business Intelligence

Una solución Business Intelligence cuenta con los siguientes componentes:

2.2.1.4.1. Fuentes de Datos

Existen múltiples fuentes de información desde donde se puede alimentar un Data Warehouse, algunas de ellas son:

- ✓ Sistemas transaccionales, que abarca las aplicaciones adquiridas por terceros y las que se desarrollan a medida, desde un pequeño modulo hasta un ERP.

- ✓ Fuentes de información externa, que incluye datos brindados por entidades terceras que son importantes para la consolidación de la base de datos de nuestros clientes.

2.2.1.4.2. Proceso Analítico en Línea (OLAP)

Es el acrónimo para Online Analytical Processing (Proceso Analítico en Línea) y refiere la tecnología de software que permite el descubrimiento de datos, incluyendo capacidades para la visualización de informes limitados, cálculos analíticos complejos y planificación predictiva de escenarios. Una base de datos OLAP no necesita ser enorme pues no requiere de toda la data transaccional y solo usa la que es necesaria para los análisis de tendencias.

2.2.1.4.3. Extracción, Transformación y Carga (ETL)

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

Esta parte del proceso de construcción del Data Warehouse es costosa y consume una parte significativa de todo el proceso, por ello requiere recursos, estrategia, habilidades especializadas y tecnologías. La extracción, transformación y carga (el proceso ETL) es necesario para acceder a los datos de las fuentes de información al Data Warehouse. (Cano, 2010)

El proceso ETL se divide en 5 subprocesos:

1. **Extracción:** Este proceso recupera los datos físicamente de las distintas fuentes de información. En este momento disponemos de los datos en bruto.
2. **Limpieza:** Este proceso recupera los datos en bruto y comprueba su calidad, elimina los duplicados y, cuando es posible, corrige los valores erróneos y completa los valores vacíos, es decir se transforman los datos -siempre que sea posible- para reducir los errores de carga. En este momento disponemos de datos limpios y de alta calidad.
3. **Transformación:** Este proceso recupera los datos limpios y de alta calidad y los estructura y resume en los distintos modelos de análisis. El resultado de

este proceso es la obtención de datos limpios, consistentes, resumizados y útiles.

4. **Integración:** Este proceso valida que los datos que cargamos en el Data Warehouse son consistentes con las definiciones y formatos del Data Warehouse; los integra en los distintos modelos de las distintas áreas de negocio que hemos definido en el mismo. Estos procesos pueden ser complejos.
5. **Actualización:** Este proceso es el que nos permite añadir los nuevos datos al Data Warehouse.

2.2.1.4.4. Data Mart

Un Data Mart es una base de datos departamental, especializada en el almacenamiento de los datos de un área de negocios específica. Se caracteriza por disponer la estructura óptima de datos para analizar la información al detalle desde todas las perspectivas que afecten a los Procesos de un departamento. Un Data Mart puede ser alimentado desde los datos de un Data Warehouse o integrar por sí mismo un compendio de distintas fuentes de información (Campos, 2006).

Por ejemplo, los Data Mart se pueden dividir en función de las diferentes áreas operativas en cuyo caso la empresa tendría un Data Mart dedicado a ventas, un Data Mart dedicado a finanzas, etc. Es así que, en un Data Warehouse la información seguirá siendo de múltiples fuentes y será transformada en un formato común, pero los datos de

un Data Mart contendrían estrictamente información de ventas, finanzas o algún otro grupo de datos.

Estos conceptos provienen en parte de Ralph Kimball, uno de los padres del Data Warehouse, junto con Inmon. Kimball abogó por la construcción de Data Mart de datos individuales para cada sección de una empresa y luego integrarlos en un solo complejo.

En la siguiente figura se puede apreciar el flujo de información, comienza en las Base de Datos transaccionales (OLTP), luego de pasar por el proceso ETL se depositan en un Data Warehouse, para finalmente dividirse en Data Marts dedicados.

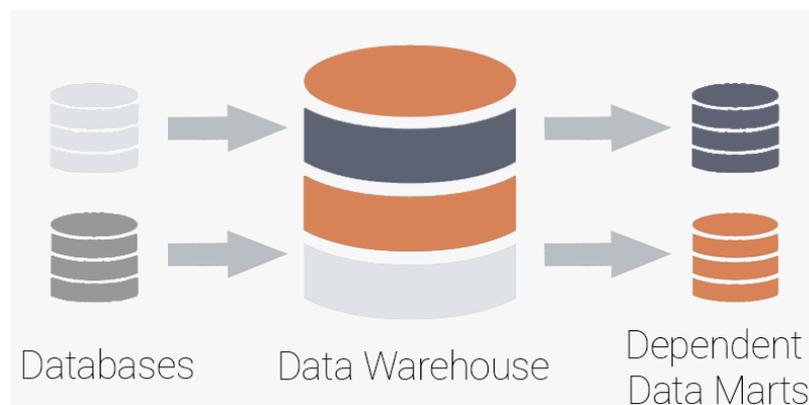


Figura 3. Relación Base de Datos, Data Warehouse y Data Mart
(The Definitive Guide to Business Intelligence, 2015)

2.2.1.4.5. Data Warehouse

Un Data Warehouse es un conjunto de datos orientados por temas, variantes en el tiempo, integrados, y no volátiles, los cuales tienen por objetivo dar soporte a la toma de decisiones. (W. H. Inmon)

Es un repositorio de datos que proporciona una visión global, común e integrada de los datos de la organización –independientemente de cómo se vayan a utilizar posteriormente por los consumidores o usuarios–, con las propiedades siguientes: estable, coherente, fiable y con información histórica. Al abarcar un ámbito global de la organización y con un amplio alcance histórico, el volumen de datos puede ser muy grande (centenas de terabytes). Las bases de datos relacionales son el soporte técnico más comúnmente usado para almacenar las estructuras de estos datos y sus grandes volúmenes. (Curto, 2010).

Resumiendo, presenta las siguientes características:

- ✓ Orientado a un tema: organiza una colección de información alrededor de un tema central.
- ✓ Integrado: incluye datos de múltiples orígenes y presenta consistencia de datos.
- ✓ Variable en el tiempo: se realizan fotos de los datos basadas en fechas o hechos.
- ✓ No volátil: sólo de lectura para los usuarios finales.

2.2.1.4.5.1. Elementos de un Data Warehouse

La estructura relacional de una base de datos operacional sigue las formas normales en su diseño. Un Data Warehouse no debe seguir ese patrón de diseño.

La idea principal es que la información sea presentada desnormalizada para optimizar las consultas. Para ello debemos identificar, en el seno de nuestra organización, los procesos de negocio, las vistas para el proceso de negocio y las medidas cuantificables asociadas a los mismos. De esta manera hablaremos de:

1. Tabla de Hechos:

Denominamos “hechos” a los indicadores de negocio. Por ejemplo, son “hechos” las ventas, los pedidos, los envíos, las reclamaciones, las compras, etc. Es decir, son todas aquellas medidas numéricas que incluiremos en nuestro sistema Business Intelligence.

Técnicamente, una tabla de hecho es la tabla central de un modelo en estrella. En el siguiente diagrama, la tabla de ventas es la tabla de hechos:

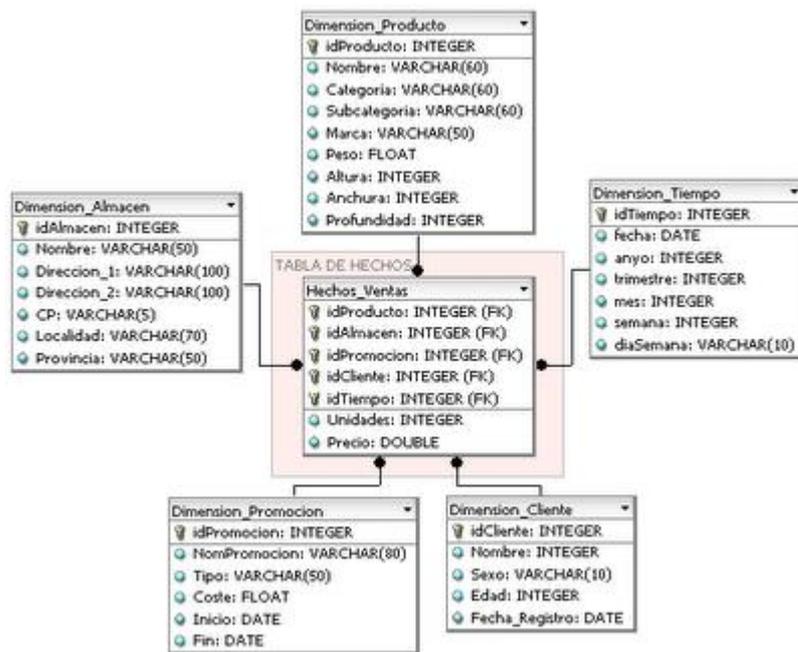


Figura 4. Tabla de Hechos

(The Definitive Guide to Business Intelligence, 2015)

Una característica importante de las tablas de hecho es el “nivel de detalle” de la información que se almacena. En el anterior ejemplo, las ventas están guardadas a nivel de cliente, producto, almacén, promoción y fecha.

2. Dimensiones:

Denominamos dimensiones a aquellos datos que nos permiten filtrar, agrupar o seccionar la información. El término "dimensión" sigue teniendo una cierta connotación técnica, por lo que muchas personas lo siguen denominando "atributo", "característica", "propiedad", "campo", o incluso "cuadrado azul" (en el caso de una instalación de BO).

de hechos) y un conjunto de tablas organizadas alrededor de ésta (tabla de dimensiones).

En las puntas de la estrella se encuentran las tablas de dimensión que contiene los atributos de las aperturas que interesan al negocio que se pueden utilizar como criterios de filtro y son relativamente pequeñas. Cada tabla de dimensión se vincula con la tabla de hechos por un identificador.

Las características de un esquema de estrella son:

- ✓ El centro de la estrella es la tabla de hecho.
- ✓ Los puntos de la estrella son las tablas de dimensiones.
- ✓ Cada esquema está compuesto por una sola tabla de hechos.
- ✓ Generalmente es un esquema totalmente des normalizado, pudiendo estar parcialmente normalizado en las tablas de dimensiones.

2. Esquema de Copo de Nieve:

Esquema en copo de nieve (bola de nieve) es una variedad más compleja del esquema estrella. El afinamiento está orientado a facilitar mantenimiento de dimensiones.

Lo que distingue a la arquitectura en copo de nieve del esquema estrella, es que las tablas de dimensiones en este modelo representan relaciones normalizadas (3NF) y forman parte de un modelo relacional de base de datos.

El problema es que para extraer datos de las tablas en esquema de copo de nieve, a veces hay que vincular muchas tablas en las sentencias SQL que puede llegar a ser muy complejo y difícil para mantener.

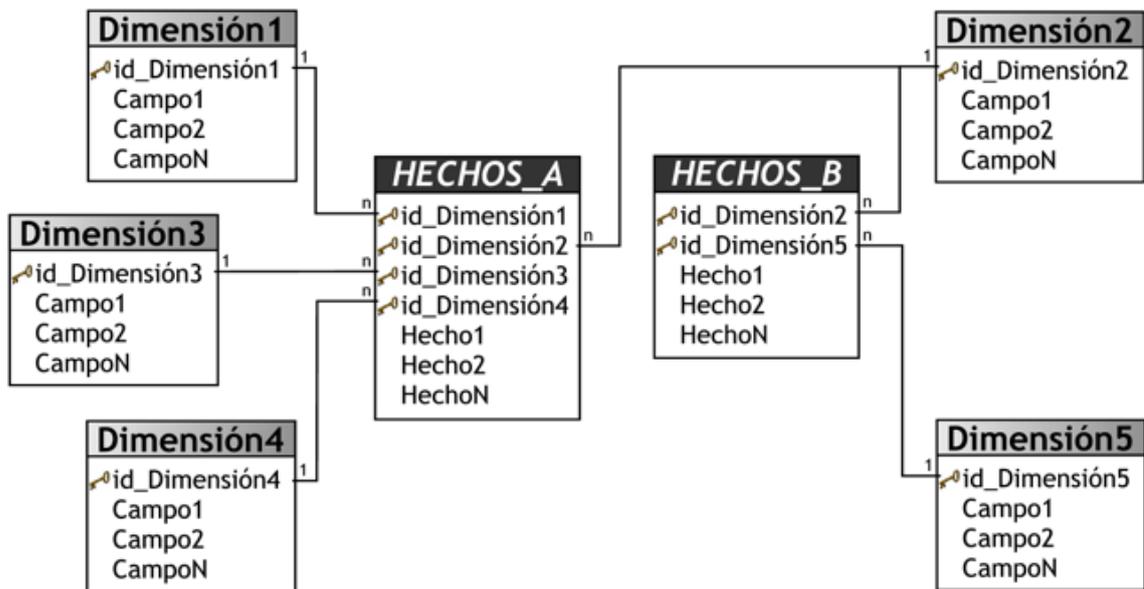


Figura 6. Esquema de Copo de Nieve
(Business Intelligence – Almacenes de Datos – ETL, 2012)

2.2.1.4.5.3. Slowly Changing Dimension (SCD)

La Dimensión Lentamente Cambiante, traducción del SCD, es cuando se coordina la actualización e inserción de registros en las tablas de dimensiones de almacenes de datos. Por ejemplo, se puede utilizar esta transformación para insertar y actualizar registros en determinada tabla en simultáneo.

La transformación de dimensión lenta cambiante proporciona la siguiente funcionalidad para gestionar las dimensiones:

- Hace coincidir las filas entrantes con las filas en la tabla de búsqueda para identificar las nuevas y las existentes.
- Identifica las filas entrantes que contienen cambios cuando no se permiten cambios.
- Identifica las filas entrantes que contienen cambios históricos que requieren de inserción de nuevos registros y actualización de los registros caducos.

La transformación de Dimensión Lentamente Cambiante soporta cuatro tipos de cambios:

- Atributo Cambiante:

Sobrescribe los valores existentes en caso se detecte cambios en los atributos.

Este tipo de cambio se considera Tipo 1. La transformación de Dimensión Lentamente Cambiante dirige estas filas a una salida denominada Cambiar la Salida de Actualizaciones de Atributos.

- Atributo Histórico:

Crean nuevos registros en lugar de actualizar los existentes. El único cambio que se permite en un registro existente es una actualización de una columna que indica si el registro es actual o caducado. Este tipo de cambio se considera de Tipo 2. La transformación de Dimensión Lentamente Cambiante dirige estas dos filas a dos salidas.

➤ **Atributo Fijo:**

Indican que el valor de la columna no debe cambiar. La transformación de Dimensión Lentamente Cambiante detecta cambios y puede dirigir las filas con cambios a una salida denominada Salida de Atributo Fijo.

➤ **Miembro Inferido:**

Indica que una fila es un registro de miembro inferido en la tabla de dimensiones. Un miembro inferido existe cuando una tabla de hechos hace referencia a un miembro de dimensión que todavía no está cargado. Se crea un registro de miembro inferido mínimo en previsión de datos de dimensión relevantes, que se proporciona en una carga subsiguiente de los datos de dimensión.

2.2.2. Metodologías para el desarrollo de una solución Business

Intelligence

Existen varias metodologías que permiten el desarrollo de una solución Business Intelligence, las más conocidas son la de Inmon y Kimball, a continuación se detallará cada una de ellas y de manera adicional la metodología Hefesto:

2.2.2.1. Metodología Inmon

Un almacén de datos es una colección de datos orientados por tema, integrados, variables en el tiempo y no volátiles que se emplea como apoyo a la toma de decisiones gerenciales (Inmon, 2010).

Para Inmon, un Data Warehouse es un almacén de datos único y global para toda la empresa. Es un repositorio que centraliza todos los datos de la empresa de las diferentes áreas existentes, de esta manera se cuenta con una data integrada y única.

Cuenta con las siguientes características:

✓ **Orientado a temas**

Porque todos los datos que se generen a partir de un proceso de la organización son susceptibles a análisis.

✓ **Integral**

Los datos que almacena el Data Warehouse provienen de distintas fuentes diferentes una de otra, esto incluye que pueden contar con diferentes estructuras, tipos de datos, etc. La integración permite resolver estos inconvenientes al formatear o convertir los datos de las distintas fuentes en un solo dato homogéneo.

✓ **No volátil**

Porque los datos no se actualizan ni eliminan estando ya en el Data Warehouse, se mantiene la información histórica sobre los cambios que se van realizando a partir de las fuentes transaccionales.

✓ **Variante en el tiempo**

La información almacenada en el Data Warehouse, al ser histórica es correcta hasta un momento en el tiempo.

Esta metodología es también conocida como el enfoque “Top-Down”, debido a que parte de una visión global de la data y de acuerdo a las necesidades de los usuarios se puede ir desmembrando en pequeños datos, pudiendo de esta manera tener una visión a detalle de los datos de la empresa.



Figura 7. Metodología Inmon
(Espinoza R, 2014)

2.2.2.2. Metodología Kimball

Para Kimball, el Data Warehouse es un conjunto de Data Marts dentro de una empresa, siendo estos una copia de los datos transaccionales estructurados de tal forma que se permita realizar un análisis especial. Para ello se usa el Modelo Dimensional (No normalizado), que incluye las dimensiones de análisis y sus atributos, su organización jerárquica, así como los distintos hechos que se desean analizar.

Los Data Marts están conectados entre sí por la Estructura de Bus, que es una tabla de doble entrada que tiene como filas los distintos hechos que puedan necesitar para el análisis, y como columnas todas las dimensiones creadas. De esta manera se puede ubicar la relación entre ambos componentes y tener una mejor estructura del Data Warehouse.

Esta metodología también hace referencia al modelo “Bottom-Up”, pues es solo la reunión de múltiples Data Mart, formando un completo Data Warehouse estructurado mediante la matriz bus. Esto lo hace más sencillo de implementar ya que se puede crear Data Marts conforme se avance el análisis e ir enlazándolo con los demás conforme se avance.

Una característica de esta metodología es que cuenta con varios pasos bien estructurados y un conjunto de tareas que hacen que sea más completa la documentación.

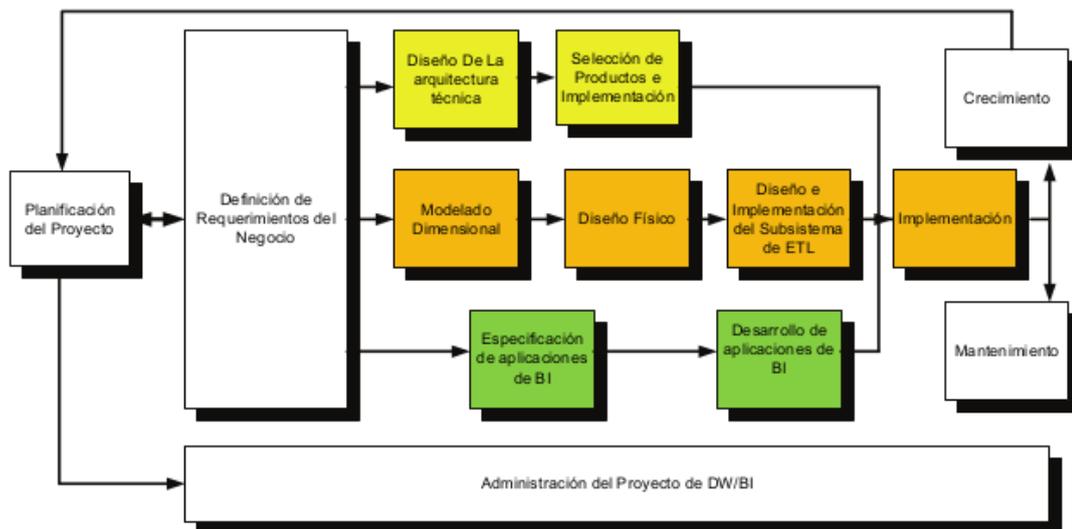


Figura 8. Metodología Kimball
(Kimball, 1996)

Su ciclo de vida consiste en:

- ✓ Planificación del Proyecto
- ✓ Requerimientos del Negocio
- ✓ Línea tecnológica
 - Arquitectura
 - Selección e instalación de productos
- ✓ Línea de Datos
 - Modelo Dimensional
 - Modelo Físico
 - ETL
- ✓ Línea de aplicación de BI
 - Diseño de BI

- Desarrollo del BI
- ✓ Despliegue

2.2.2.3. Metodología Hefesto

Esta metodología surge a partir del análisis de las demás metodologías existentes a la fecha, selecciona atributos positivos de algunas y con ayuda de la experiencia del creador, Ricardo Bernabeu, se logra crear una metodología alternativa (Dario, 2010).

Con esta metodología se permite crear la construcción e implementación de un Data Warehouse en cualquier ciclo de vida del desarrollo, su flujo es más simple y sin tanto compleja documentación como sucede con otras metodologías.



Figura 9. Metodología Hefesto
(Bernabeu, 2010)

2.2.2.3.1. Análisis de los Requerimientos

Se identifican los requerimientos de los usuarios a partir de múltiples técnicas y herramientas, como son: entrevistas, encuestas, cuestionarios, la observación, diagrama de flujos, diccionario de datos, etc. Como resultado se tiene un conjunto de preguntas de donde se extraerán las bases para la creación de los indicadores y las dimensiones.

2.2.2.3.1.1. Identificar preguntas

El objetivo es identificar las necesidades del cliente mediante preguntas que representan lo que se quiere del desarrollo de esta solución. Se deben formular preguntas complejas sobre el negocio, que incluyan términos que puedan ser de ayuda para el análisis, ya que de esta manera se podrá estudiar distintas situaciones de múltiples perspectivas.

2.2.2.3.1.2. Identificar indicadores y perspectivas

Teniendo las preguntas del negocio, se procede a analizar los términos usados para detectar cuales son indicadores y cuales perspectivas.

Se debe tener en cuenta que los indicadores son datos, en su mayoría, numéricos y suelen representar lo que se desea analizar. Como ejemplo sería: Cantidad de Ventas, Total de Compras, etc.

En contraste, las perspectivas hacen referencia a atributos por los cuales se desea analizar los indicadores. Como ejemplo sería: Producto, Cliente, etc.

2.2.2.3.1.3. Modelo Conceptual

Luego de tener la relación de Indicadores y Perspectivas, se procede a enlazarlas en un modelo para tener claro los alcances del proyecto. Este modelo se puede mostrar a los usuarios como un primer entregable, debido a su facilidad de comprender, satisface la necesidad del cliente de ver resultados a corto plazo.

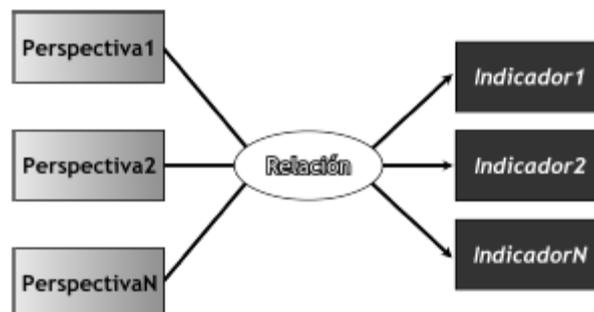


Figura 10. Modelo Conceptual - Hefesto

(Bernabeu, 2010)

2.2.2.3.2. Análisis de los OLTP

Luego de tener armado la base de la solución Business Intelligence, se procede a analizar las fuentes OLTP desde donde alimentará la solución, de esta forma se determinará la manera de calcular los indicadores y establecer las correspondencias entre el modelo conceptual creado y el origen de los datos.

2.2.2.3.3. Conformar Indicadores

En este paso se determinará la manera en que se evaluarán los indicadores. Se indica la fórmula del cálculo (Hecho) y la función de Sumarización (Función).

2.2.2.3.4. Establecer Correspondencias

En este paso se establecen las relaciones existentes entre la base de datos transaccional y la nueva base de datos donde se ubican las dimensiones. De esta forma se logra crear un enlace origen – destino.

2.2.2.3.5. Nivel de Granularidad

Luego de tener las relaciones, se determinan los campos con que contará cada dimensión creada. Se debe exponer al cliente los campos que se crearán a fin de cubrir los requerimientos que tenga y poder tener un mejor resultado.

Luego se procederá a crear la jerarquía existente entre los campos de cada dimensión, esto con el fin de tener mayor facilidad al momento de visualizar el detalle de una consulta.

2.2.2.3.6. Modelo Conceptual Ampliado

Consiste en graficar nuevamente el Modelo Conceptual pero agregando los campos de cada dimensión creada, además de las fórmulas que corresponden a cada indicador.

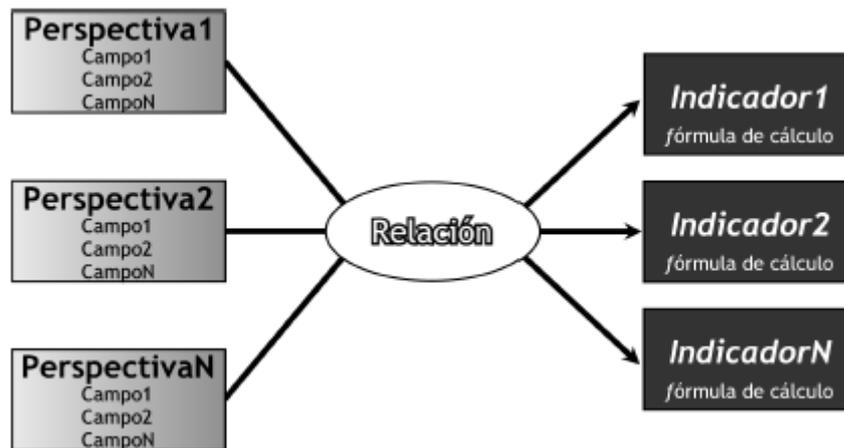


Figura 11. Modelo Conceptual Ampliado

(Bernabeu, 2010)

2.2.2.4. Modelo Lógico del Data Warehouse

2.2.2.4.1. Tipo de Modelo Lógico

Se procede a seleccionar el tipo de esquema que se podrá utilizar, teniendo como más usados el de Estrella, Copo de Nieve o Constelación.

2.2.2.4.2. Tabla de Dimensiones

Luego de establecer el esquema a usar, se procede a diseñar las dimensiones, el tipo de esquema seleccionado no afecta a la creación de estas tablas.

Se debe llevar a cabo el siguiente proceso:

- ✓ Elegir un nombre que identifique a la tabla dimensión.
- ✓ Elegir un campo que represente su clave principal.
- ✓ Redefinir los campos si es que no llegan a ser lo suficientemente intuitivos.

En el caso de los esquemas copo de nieve, en caso de ubicar una jerarquía dentro, esta tabla se deberá normalizar para respetar el tipo de esquema seleccionado.

2.2.2.4.3. Tabla de Hechos

En este paso, se diseñara la tabla o tablas de hechos partiendo de los indicadores establecidos previamente.

- ✓ Se deberá asignar un nombre a la tabla de hechos que representa la información que contiene.
- ✓ Se definirá la clave primaria a partir de la combinación de todas las claves primarias de las dimensiones relacionadas.

- ✓ Se crearan tanto campos como indicadores existan y se hayan declarado en el Modelo Conceptual

2.2.2.4.4. Uniones

Se realizarán las uniones que correspondan entre las dimensiones creadas y la tabla de hechos.

2.2.2.4.5. Integración de Datos

2.2.2.4.6. Carga Inicial

Consiste en poblar el modelo de datos previamente construido. Para ello se deben llegar algunas tareas como limpiar los datos, calidad de datos, procesos ETL, etc.

Se debe evitar que se cargue data incompleta o anómala, al igual que se deben establecer las correctas condiciones y restricciones para asegurar que se tengan solo datos de interés.

2.2.2.4.7. Actualización

Luego de tener la data cargada inicialmente, se deberá establecer la política de actualización de datos, decidiendo si se hará una actualización a la data existente o se harán inserciones para tener el histórico a la vez.

2.3. Marco Conceptual

2.3.1. Dato

Es la mínima unidad semántica que describe hechos, letras, señas, números, dibujos o valores que no contiene ninguna información por sí mismo. Solo no posee relevancia, pero utilizado con las premisas correctas puede llevar a una conclusión. (Davenport & Prusat, 1998).

2.3.2. Información

Es el conjunto de datos ya procesados y ordenados que tienen un significado y que son de utilidad para la toma de decisiones, además de cambiar el estado de conocimiento que tenía el receptor del mensaje. (Davenport & Prusat, 1998).

2.3.3. Conocimiento

Es la mezcla de valores, experiencias e información que sirve como referencia al momento de incorporar nueva información o experiencias, comparando lo nuevo con el conocimiento actual. (Davenport & Prusat, 1998).

2.3.4. Stakeholders

Los Stakeholders son personas con el poder de responder, negociar y cambiar el futuro estratégico de la organización (Edden and Ackermann, 1998).

Esta es una definición algo restrictiva porque excluye a aquellos que son afectados, pero que no tienen poder para responder o negociar con una organización. Es mejor una definición más inclusiva que se extiende a todas las partes interesadas que se ven afectadas por un cambio, esta definición más amplia es más compatible con las nociones de gestión de las partes interesadas en la democracia y la justicia social (Bryson, 2004).

2.3.5. Proceso

Un proceso es un conjunto de actividades que están interrelacionadas y que pueden interactuar entre sí. Estas actividades transforman los elementos de entrada en resultados, para ello es esencial la asignación de recursos.

Además de estar interrelacionadas apuntan a obtener un resultado específico, el objetivo básicamente es obtener resultados (ISO 9001:2008).

2.3.6. Indicador

Es una herramienta para clarificar y definir de forma precisa objetivos e impactos. Son medidas verificables de cambio o resultado diseñadas para contar con un estándar contra el cual evaluar, estimar o demostrar el progreso con respecto a metas establecidas produciendo mejores productos y alcanzando objetivos (ONU, 1999).

2.3.3. ERP

Es un paquete de software comercial que integra toda la información que fluye a través de la empresa: información comercial, contable, financiera, logística, de producción, etc. (Davenport, 1998).

Es una herramienta que automatiza las actividades corporativas nucleares, tales como: fabricación, recursos humanos, finanzas y gestión de la cadena de abastecimiento, incorporando las mejores prácticas para facilitar la toma de decisiones, reducción de costos y mayor control de los procesos de la empresa (Holland & Light, 1999).

2.3.4. Base de Datos

Es una herramienta que permite recopilar y organizar información de distinto tipo, como puede ser información sobre productos, personas, compras, lugares, etc. La mayoría de las bases de datos empiezan como una lista de en una hoja de cálculo y con el paso del tiempo se migra a un gestor de procesamiento de texto adecuado para la cantidad de data que se maneja. A este punto generalmente se llega cuando la cantidad de datos es tanta, que no se puede hacer una búsqueda o extracción de algún dato de manera rápida. (Microsoft, 2017).

2.3.5. OLTP

Es la sigla en inglés de Procesamiento de Transacciones En Línea (OnLine Transaction Processing), refiere a la base de datos que está hecha en base a

transacciones, se caracteriza por un gran número de pequeñas transacciones en línea (Insert, Update, Delete). El principal objetivo de los sistemas OLTP es poner en funcionamiento consultas rápidas manteniendo la integridad de la data que puede ser accedida desde múltiples sitios.

2.3.6. Data Mining

Es el proceso de descubrimiento de nuevas relaciones, tendencias y patrones al examinar grandes bases de datos. Mediante determinadas técnicas se persigue el descubrimiento automático contenido en la información almacenada y ordenada utilizando tecnologías de reconocimiento de patrones, redes neuronales, algoritmos, entre otras. (Pérez, 2007)

2.3.7. Win Rate

Es una métrica creada para analizar el ratio de ganancia, es fácil de calcular, solo se tiene que tomar el número total de impresiones que ha ganado y dividirlo por el número total de impresiones.

CAPÍTULO III: ANÁLISIS DEL PROCESO DEL ÁREA COMERCIAL

3.2. Estudio de Factibilidad

3.2.1. Factibilidad Técnica

Consiste en evaluar la tecnología que se necesita para llevar a cabo una solución Business Intelligence en este caso, pudiendo determinar de esta manera qué requisitos necesitamos añadir a los recursos con los que cuenta la empresa.

Hardware:

- Intel Core 2 Duo en adelante
- 4 GB de memoria RAM en adelante
- 500 GB de espacio en disco duro en adelante

Software:

- Microsoft Server 2008 R2 en adelante.

- Microsoft SQL Server 2014
- Microsoft Office 2010 en adelante.
- Microsoft SQL Server Data Tools 2014.

La empresa cuenta con un servidor que cumple estos requerimientos al igual que el software mencionado pues se adquirió el año pasado la licencia del SQL Server 2014 con sus complementos.

3.2.2. Factibilidad Económica

Los recursos necesarios para el desarrollo del proyecto serán solo humanos pues los requerimientos físicos ya están cubiertos por la empresa.

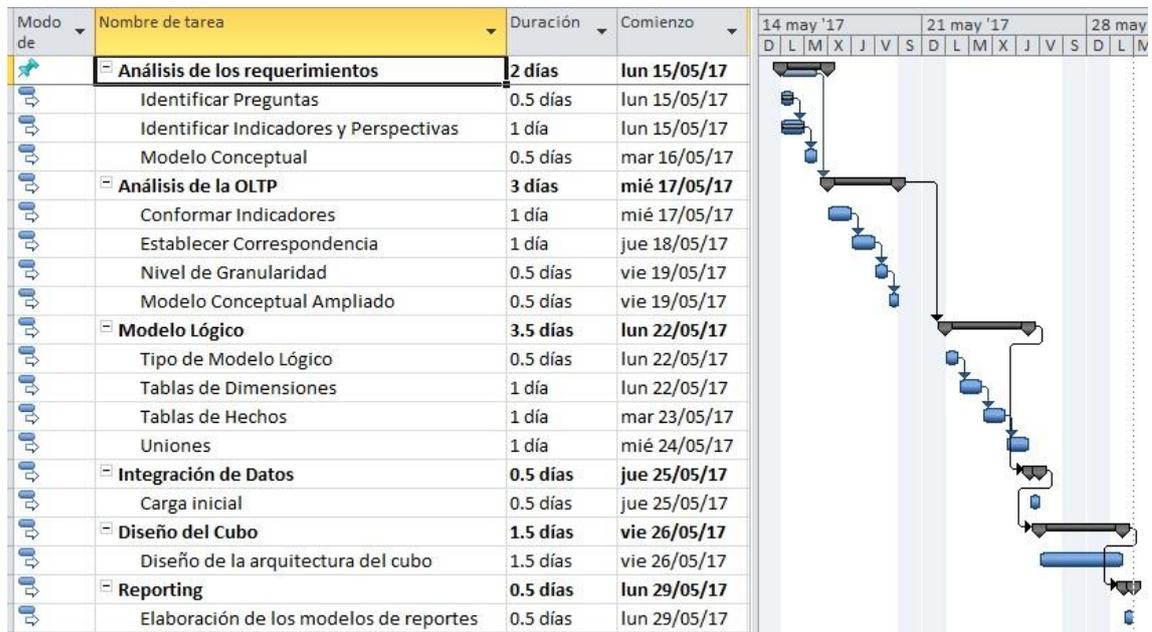


Tabla 1. Tiempos del proyecto.

(Fuente propia)

El tiempo de desarrollar la solución será de 21 días laborables, el cuál es asumido por la empresa Electro Ferro Centro S.A.C, auspiciadora e interesada del presente proyecto.

3.3. Visión general de la empresa

La empresa Electro Ferro Centro S.A.C cuenta con un flujo de procesos bien definido y que les ha traído buenos resultados en los últimos años, lo que se busca es poder tener un mejor uso de la información en estos procesos para poder tomar mejores decisiones alineadas con el objetivo general de la empresa.

Al ser una empresa dedicada a la comercialización de productos mediante la compra a pequeños proveedores de distintos rubros tanto nacionales como internacionales para poder consolidarlos y entregarlos a sus clientes, que en su mayoría son empresas grandes como las mineras.

➤ Visión

Ser reconocidos como el líder en la gestión de abastecimiento de suministros industriales

➤ Misión

Brindar soluciones en abastecimiento de suministros industriales a las principales empresas y proyectos del país.

➤ Organigrama de la empresa

La figura 12 se detalla el organigrama de la empresa Electro Ferro Centro S.A.C

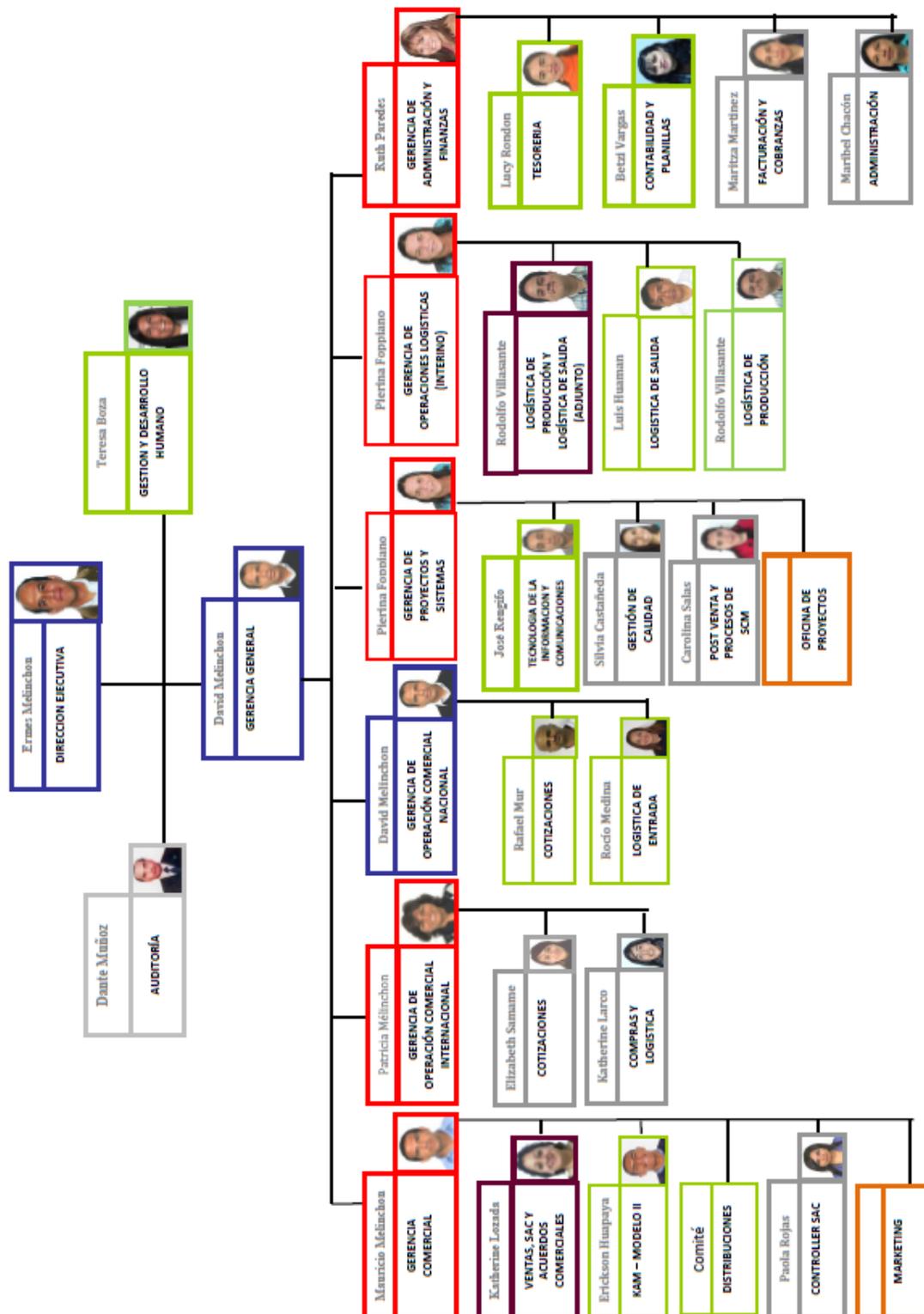


Figura 12: Organigrama de la empresa Electroferrocentro S.A.C

(Fuente Propia)

➤ Flujo General

La empresa abarca múltiples procesos desde la recepción del requerimiento del cliente hasta la entrega de su mercadería y su factura como fin del flujo del proceso.

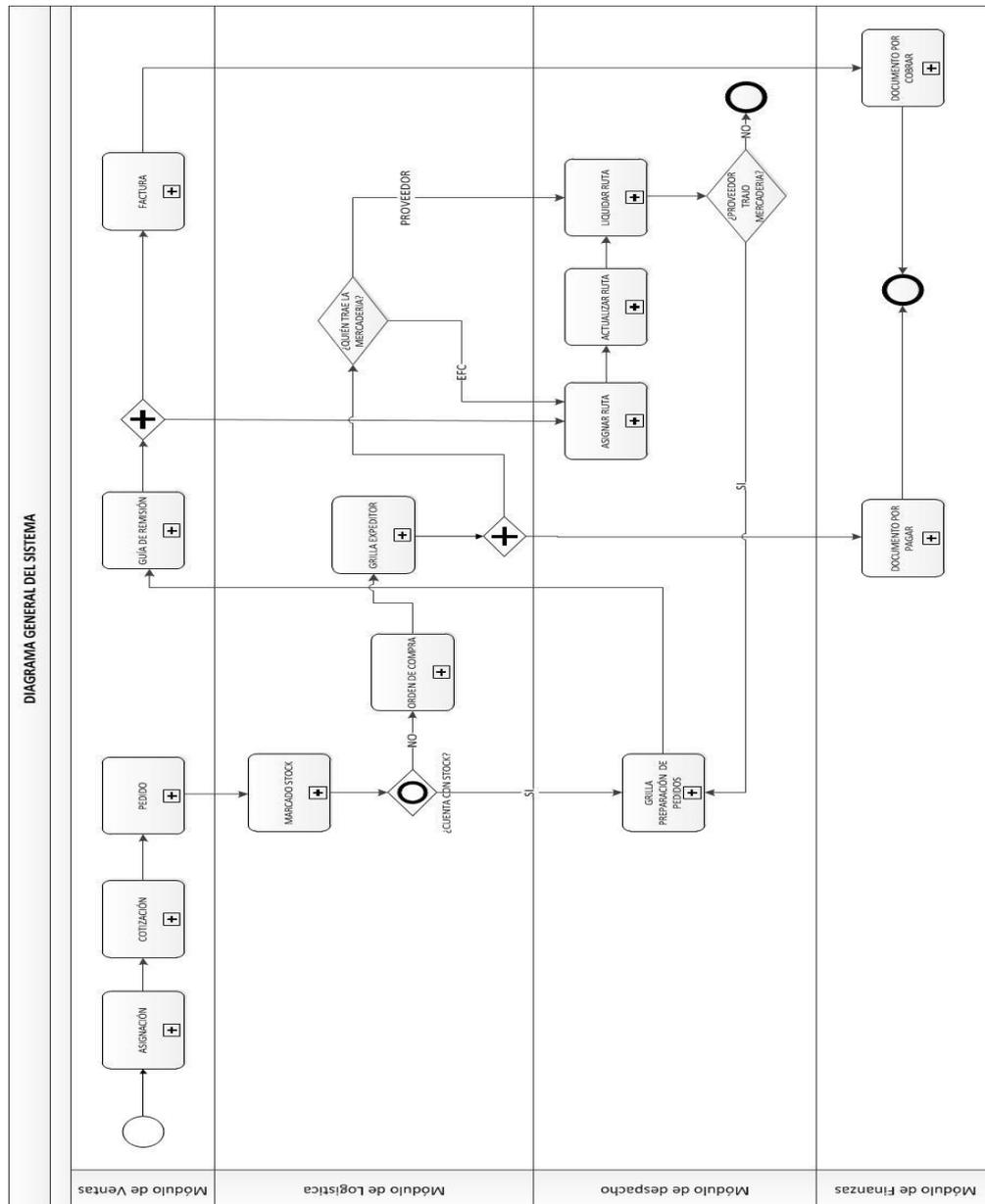


Figura 13: Diagrama de Flujos del Sistema de la empresa “Electroferrocentro S.A.C”
(Fuente Propia)

El flujo de todo comienza en las invitaciones que hacen los clientes a los cotizadores de la empresa con la lista de productos que necesitan, este requerimiento cuando es aceptado por la empresa pasa a ser llamado Asignación, es de ahí que nace el término.

Luego de haberse ingresado al sistema y definido como se tratará pasa a crearse la Cotización respectiva que será enviada al cliente para que la evalúe.

Posterior a ello, en caso el cliente acepte la cotización, da el visto bueno para que se cree el Pedido. En este caso las digitadoras de pedidos ingresan el documento partiendo de la cotización pero en la mayoría de casos solo ingresan algunos artículos de la cotización o con cantidades distintas al documento origen, existen además casos en los que se arman Pedidos partiendo de varias cotizaciones.

El presente proyecto se centra en el proceso a partir de la creación de la Cotización hasta que se crea el Pedido, evaluando así la evolución desde que se hace el requerimiento hasta que se gana la cotización con el cliente y se cierra la negociación.

Se acota además que la empresa cuenta con segmentos de clientes creados de acuerdo al porcentaje de las ventas que ellos representan, teniendo de esta manera el siguiente orden: Platino, Premium, Azul, Verde y Express. Este último al tener una pequeña cantidad de clientes que generan mínimos ingresos no se considera para muchas evaluaciones.

3.4. Análisis de los Requerimientos

3.4.1. Identificar Preguntas

Para poder llevar a cabo este paso se tuvo que conversar con el jefe Comercial y la gerencia de Procesos para poder consolidar lo que realmente se necesita en el manejo de la información existente.

Luego de analizar la información y revisar lo reunido con los Stakeholders se obtuvo la siguiente lista de requerimientos:

- ✓ ¿Cuáles son los Segmentos, Clientes y Rubros que generan menos Win Rate en un tiempo determinado?

- ✓ ¿Cuáles son los Segmentos, Clientes y Rubros que generan mejor y menor Mark-Up?

- ✓ ¿Cuánto tiempo luego de colocar la Cotización se genera la mayor cantidad de Pedidos?

- ✓ ¿Cuáles son los Segmentos, Clientes y Rubros que menos utilidad bruta generan en un tiempo determinado?

3.4.2. Indicadores y Perspectivas

Para llevar a cabo esta parte debemos analizar cada una de las preguntas dadas por los Stakeholders previamente y que necesitan una pronta respuesta. Se evalúa cada pregunta y se seleccionan los términos que se pueden medir, para convertirse en indicadores; y los términos que permitan examinar estos indicadores, que se convertirán en perspectivas.

Estas preguntas a su vez tendrán la función de indicador del presente proyecto, debido a que, al encontrarles respuesta se está cumpliendo el objetivo del proyecto mencionado previamente.

Pintaremos de Azul las que se considerarán Indicadores y de Negro las que serán Perspectivas.

- ✓ ¿Cuáles son los **Segmentos, Clientes y Rubros** que generan menos **Win Rate** en un **tiempo** determinado?

- ✓ ¿Cuáles son los **Segmentos, Clientes y Rubros** que generan mejor y menor **Mark-Up**?

- ✓ ¿Cuánto **tiempo** luego de colocar la **Cotización** se genera el mayor **Monto de Pedido**?

- ✓ ¿Cuáles son los **Segmentos, Clientes y Rubros** que menos **utilidad bruta** generan en un **tiempo** determinado?

Se puede concluir que los indicadores serán:

- ✓ Utilidad Bruta
- ✓ WinRate
- ✓ Mark-Up
- ✓ Monto de Pedido
- ✓ Porcentaje de Desestimación de Ítems Cotizados
- ✓ Porcentaje de Ítems Cotizados derivados a Importaciones

Mientras que las perspectivas en común serán:

- ✓ Cotización
- ✓ Pedido
- ✓ Segmento
- ✓ Cliente
- ✓ Tiempo
- ✓ Importaciones
- ✓ Cotizadores
- ✓ Rubros

3.4.3. Modelo Conceptual

Luego se pasa a relacionar los indicadores con las perspectivas. De esta manera se podrá ver de manera gráfica el alcance del proyecto y el usuario podrá darse una mejor idea del resultado del presente trabajo.

A continuación el modelo conceptual armado:

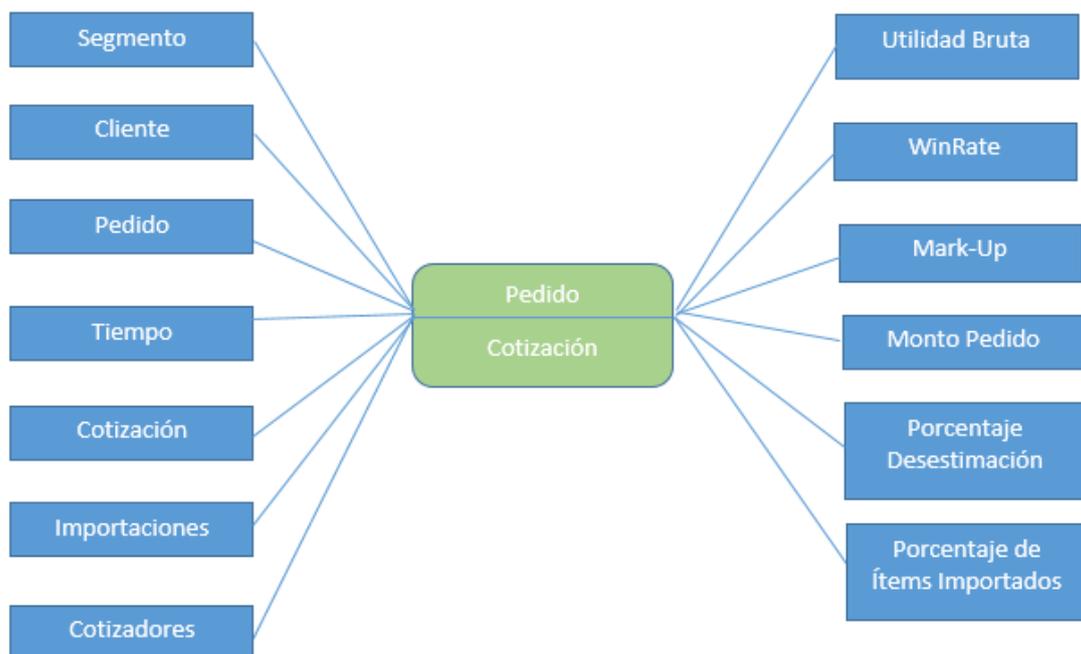


Figura 14: Diagrama Conceptual
(Fuente Propia)

3.5. Análisis de las fuentes OLTP

3.5.1. Conformar indicadores

Se procederá a indicar la forma en la que se calculan los indicadores, se detallará los componentes de las entidades OLTP que lo conforman además de la función de agrupación correspondiente.

- **Utilidad Bruta:** Representa el monto de la diferencia entre lo Pedido y el Costo del artículo.

Hechos: *UtilidadBruta*

Función de Sumarización: $[Measures].[Total Pedido] - [Measures].[Costo Total]$

- **WinRate:** Representa el Monto Pedido entre el Monto Cotizado en porcentajes.

Hechos: *WinRate*

Función de Sumarización: $[Measures].[Total Pedido] / [Measures].[Total Cotizado]$

- **Mark-Up:** Representa el Monto Pedido entre el Costo del artículo.

Hechos: *Mark-Up*

Función de Sumarización: $[Measures].[Total Pedido] / ([Measures].[Costo Total])$

- **Monto Pedido:** Representa el monto ganado de la cotización.

Hechos: *MontoPedido*

Función de Sumarización: SUM

- **Porcentaje de Desestimación:** Representa la cantidad de ítems que no ganaron la cotización en porcentaje.

Hechos: *PorcentajeDesestimación*

Función de Sumarización: SUM

- **Porcentaje de Ítems Importados:** Representa la cantidad de ítems importados comparados con el total en porcentaje.

Hechos: *PorcentajeItemsImportados*

Función de Sumarización: SUM

3.5.2. Establecer correspondencias

En este paso se procede a analizar las tablas de la base de datos transaccional y relacionarla con las tablas dimensionales que se crearán a partir de las perspectivas evaluadas previamente.

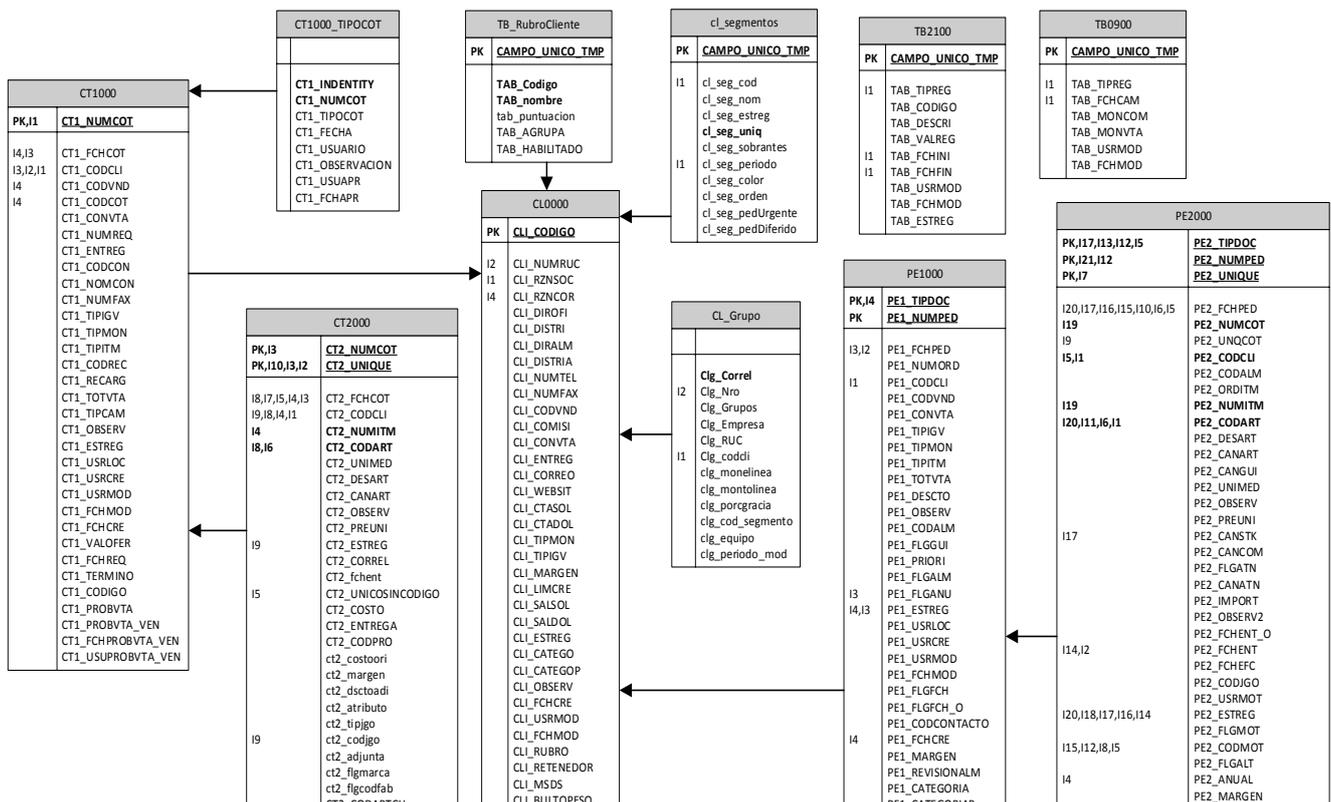


Figura 15. Modelo de Datos de la empresa “Electroferrocentro S.A.C”

(Fuente Propia)

En la Figura 15 se muestran las tablas a analizar de la base de datos transaccional que están involucradas en el presente proyecto.

Luego de analizar estas tablas, sus relaciones y el modelo conceptual previamente armado, se obtienen las siguientes conclusiones:

- ✓ La tabla “CT1000”, “CT2000” y “CT1000_TIPOCOT” se relacionan con la dimensión “DIM_COTIZACION”.

- ✓ La tabla “CL000”, “CL_Segmentos”, “CL_Grupo” y “TB_RubroCliente” se relacionan con la dimensión “DIM_CLIENTE”.

- ✓ La tabla “PE1000” se relaciona con la dimensión “DIM_PEDIDO”.

- ✓ El campo “CT2_CANART” y “CT2_PREUNI” de la tabla “CT2000” se relaciona con el indicador “TotalCotizado” de la tabla de hechos “FACT_COTIZACIÓN”.

- ✓ El campo “TAB_VALREG” de la tabla “TB2100” se relaciona con el indicador “TotalCotizado” de la tabla de hechos “FACT_COTIZACIÓN”.

- ✓ El campo “TAB_MONCOM” de la tabla “TB0900” se relaciona con el indicador “TotalCotizado” de la tabla de hechos “FACT_COTIZACIÓN”.

- ✓ El campo “CT2_CANART” y “CT2_PREUNI” de la tabla “CT2000” se relaciona con el indicador “CostoTotal” de la tabla de hechos “FACT_COTIZACIÓN”.

- ✓ El campo “PE2_CANART” y “PE2_PREUNI” de la tabla “PE2000” se relaciona con el indicador “TotalPedido” de la tabla de hechos “FACT_PEDIDO”.

- ✓ El campo “PE2_FCHPED”, “PE2_CANART” y “PE2_PREUNI” de la tabla “PE2000” se relaciona con el indicador “MontoPedido1” de la tabla de hechos “FACT_PEDIDO”.

- ✓ El campo “PE2_FCHPED” de la tabla “PE2000” se relaciona con la dimensión DIM_TIEMPO.

3.5.3. Nivel de Granularidad

Luego de haber creado las correspondencias se establecen las siguientes relaciones:

Dimensión Pedido

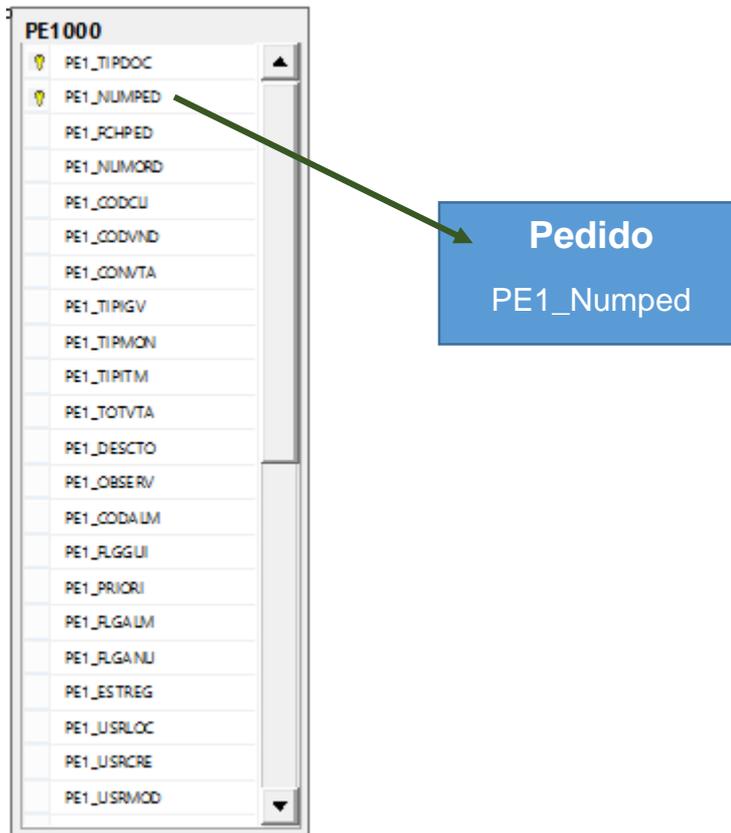


Figura 17. Granularidad de Dimensión Pedido
(Fuente Propia)

Dimensión Cliente

Debido a la naturaleza de los atributos se consolidará la data de Segmento, Rubro y Grupo en la Dimensión Cliente para mantener un esquema Estrella.



Figura 18. Granularidad de Dimensión Cliente
(Fuente Propia)

Dimensión Cotización

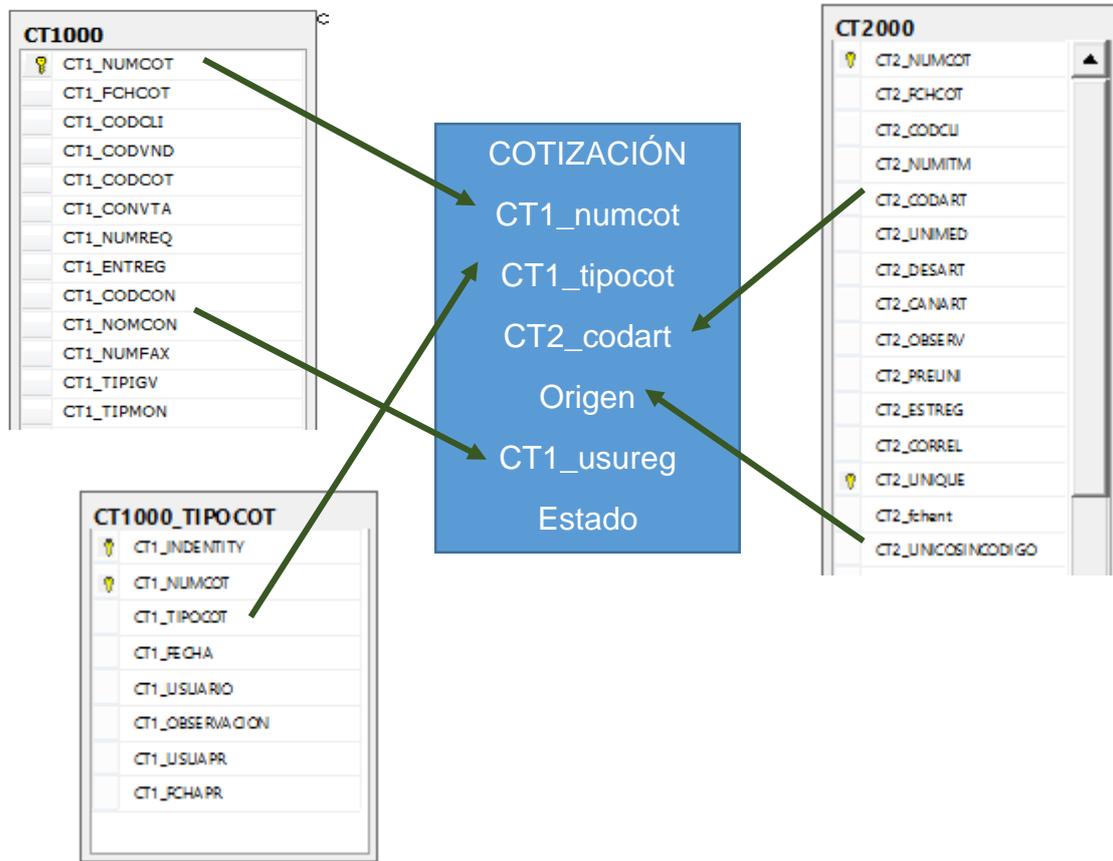


Figura 19. Granularidad de Dimensión Cotización
(Fuente Propia)

3.5.4. Modelo Conceptual Ampliado

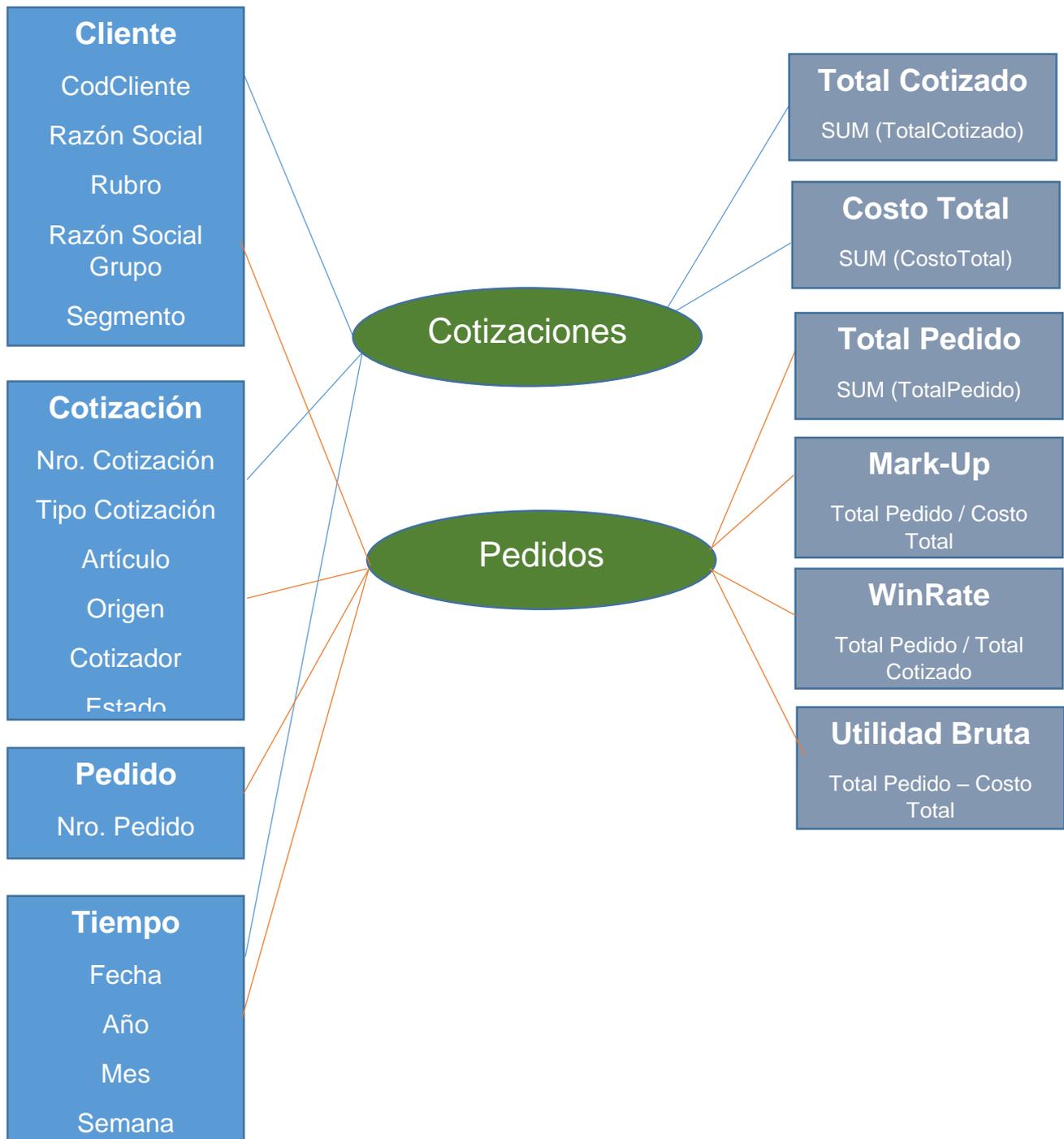


Figura 20. Modelo Conceptual Ampliado

(Fuente Propia)

3.6. Modelo Lógico del Data Warehouse

3.6.1. Tipo de Modelo Lógico del Data Warehouse

El Modelo Lógico a desarrollar para el presente proyecto es el esquema Estrella.

3.6.2. Tabla de Dimensiones

Finalmente, luego de diseñar las dimensiones se procede a desarrollarlas quedando de esta manera:

Dimensión Cotización

- La nueva tabla de dimensión tendrá el nombre de “DIM_COTIZACION”.
- Se le agregará la clave principal con el nombre “PK_Cotización”.
- Se cambiará el nombre del campo “CT1_NUMCOT” por el de “NroCotización”.
- Se cambiará el nombre del campo “CT1_TIPOCOT” por el de “TipoCotización”.
- Se cambiará el nombre del campo “CT2_CODART” y “CT2_DESART” por el de “Artículo”.
- Se agregará el campo “Origen” de acuerdo al dato en el campo “CT2_UNQIMP”.
- Se cambiará el nombre del campo “CT2_USUREG” por el de “Cotizador”.
- Se agregará el campo “Estado” de acuerdo al dato en el campo “PE2_UNQCOT”.
- Se le agregará dos campos de fechas para el control histórico con los nombres “FechaInicio” y “FechaFin”.

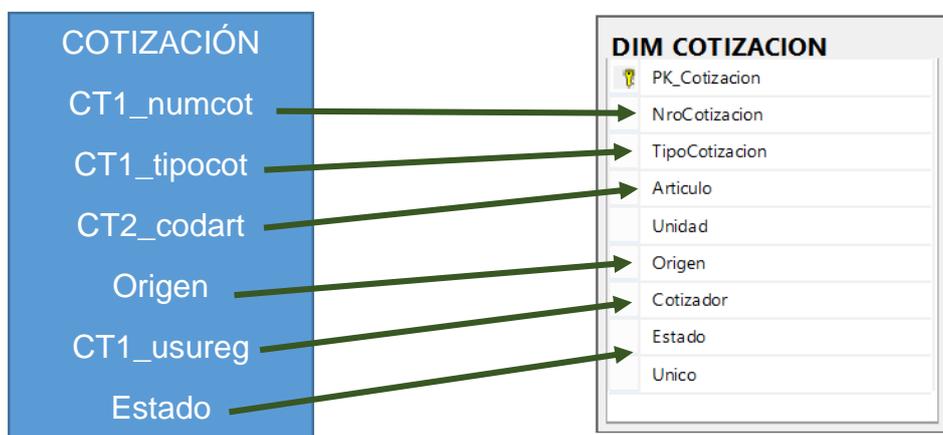


Figura 21. Diseño Dimensión Cotización
(Fuente Propia)

Dimensión Pedido

- La nueva tabla de dimensión tendrá el nombre de “DIM_PEDIDO”.
- Se le agregará la clave principal con el nombre “PK_Pedido”.
- Se cambiará el nombre del campo “PE1_NUMPED” por el de “NroPedido”.
- Se le agregará dos campos de fechas para el control histórico con los nombres “FechaInicio” y “FechaFin”.

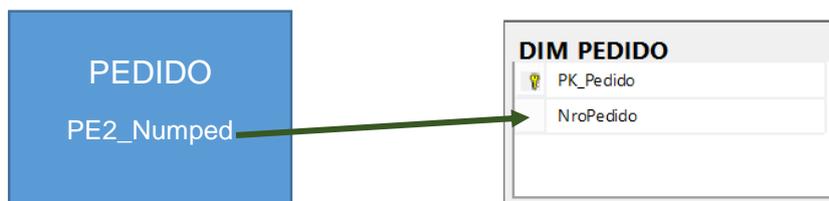


Figura 22. Diseño Dimensión Pedido
(Fuente Propia)

Dimensión Cliente

- La nueva tabla de dimensión tendrá el nombre de “DIM_CLIENTE”.
- Se le agregará la clave principal con el nombre “PK_Cliente”.
- Se cambiará el nombre del campo “cli_codigo” por el de “Cod_Cliente”.
- Se cambiará el nombre del campo “cl_rznsoc” por el de “Razón Social”.
- Se cambiará el nombre del campo “tab_nombre” por el de “Rubro”.
- Se cambiará el nombre del campo “clg_empresa” por el de “Razón Social Grupo”.
- Se cambiará el nombre del campo “cl_seg_nom” por el de “Segmento”.
- Se le agregará dos campos de fechas para el control histórico con los nombres “FechaInicio” y “FechaFin”.

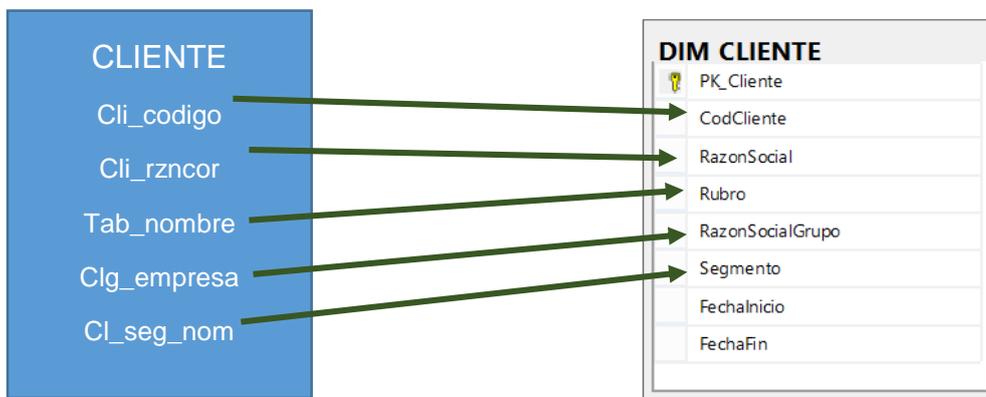


Figura 23. Diseño Dimensión Cliente
(Fuente Propia)

Dimensión Tiempo

- La nueva tabla de dimensión tendrá el nombre de “DIM_TIEMPO”.
- Se le agregará la clave principal con el nombre “PK_Tiempo”.
- Se cambiará el nombre del campo “semestre” por el de “NombreSemestre”.
- Se cambiará el nombre del campo “trimestre” por el de “NombreTrimestre”.
- Se cambiará el nombre del campo “mes” por el de “NombreMes”.
- Se cambiará el nombre del campo “semana” por el de “NombreSemana”.
- Se le agregará algunos campos para posibles cálculos futuros como “Semestre”, “Trimestre”, “Mes”, “Semana”, “DiaAño”, “DiaMes” y “DiaSemana”.

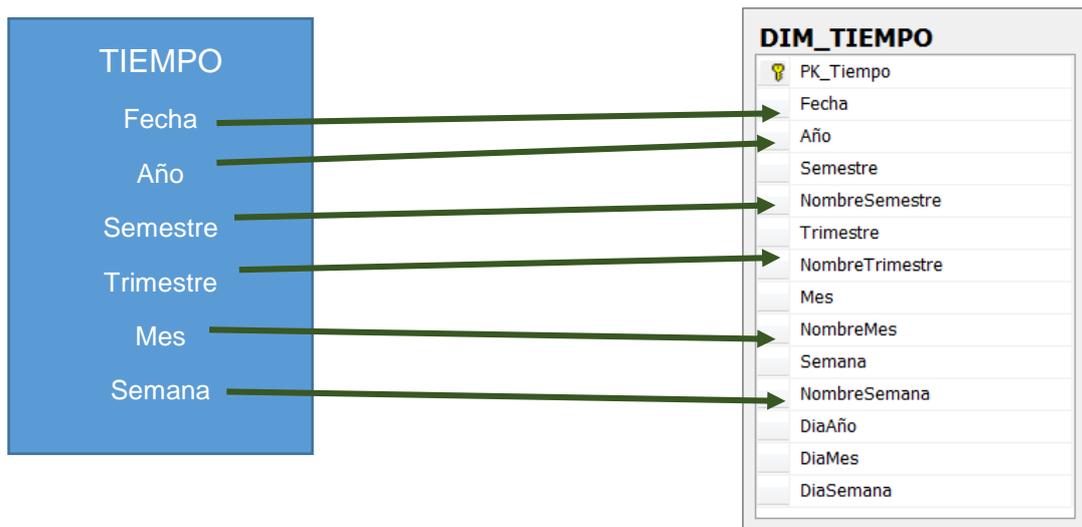


Figura 24. Diseño Dimensión Tiempo
(Fuente Propia)

3.6.3. Tabla de Hechos

Se procederá a diseñar dos tablas de hechos con las siguientes características:

Tabla de Hechos Cotización

- La tabla de hechos tendrá el nombre de “FACT_COTIZACIÓN”.
- La clave principal será la unión de 3 claves principales de las dimensiones “Dim_Cliente”, “Dim_Cotizacion” y “Dim_Tiempo”.
- Se crearán 2 hechos.

Tabla de Hechos Pedido

- La tabla de hechos tendrá el nombre de “FACT_PEDIDO”.
- La clave principal será la unión de 4 claves principales de las dimensiones “Dim_Pedido”, “Dim_Cliente”, “Dim_Cotizacion” y “Dim_Tiempo”.
- Se crearán 10 hechos, de los cuales 9 son en función al tiempo transcurrido.

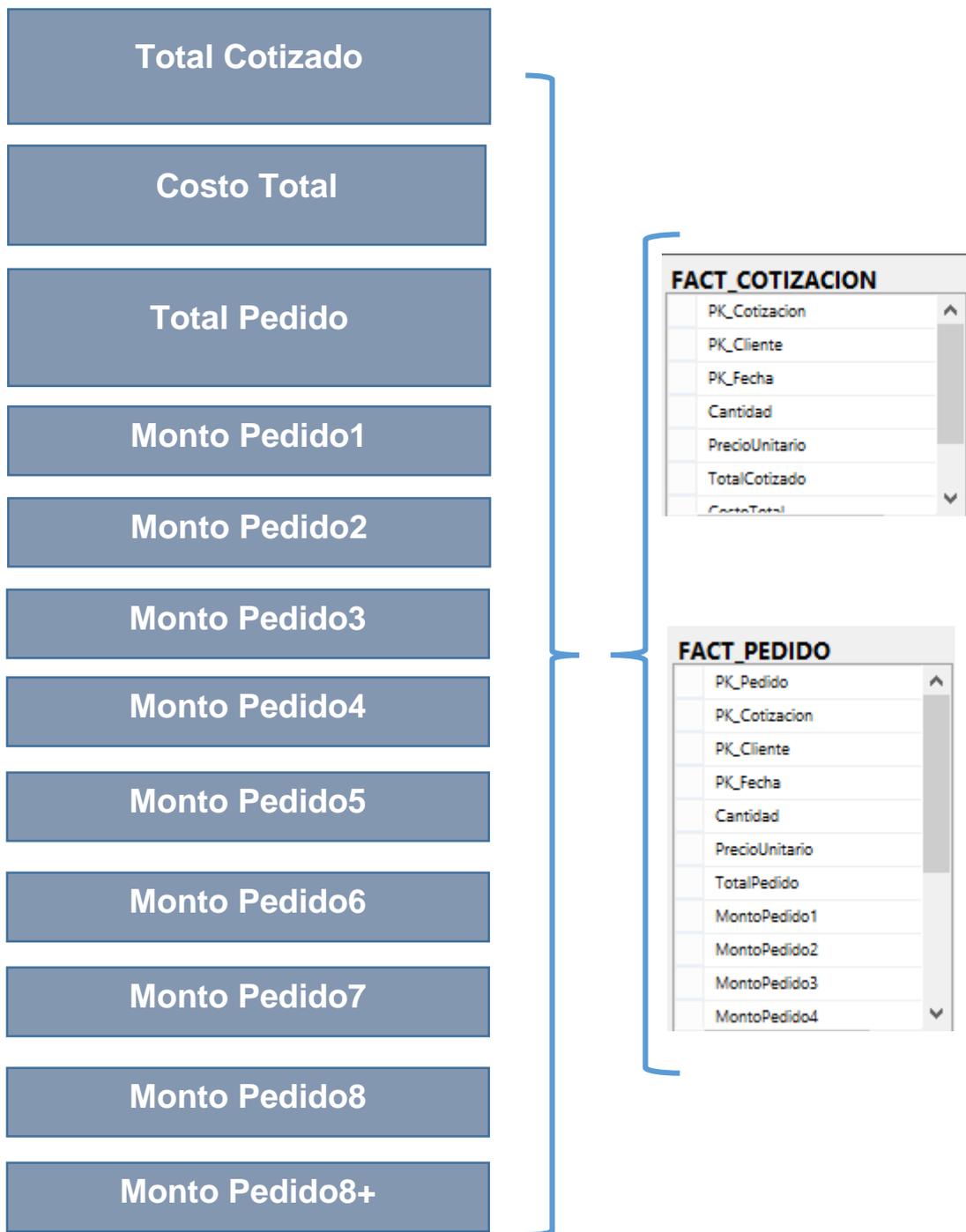


Figura 25. Tabla de Hechos Cotización y Pedido
(Fuente Propia)

3.6.4. Uniones

Finalmente nuestro modelo dimensional quedaría de esta manera:

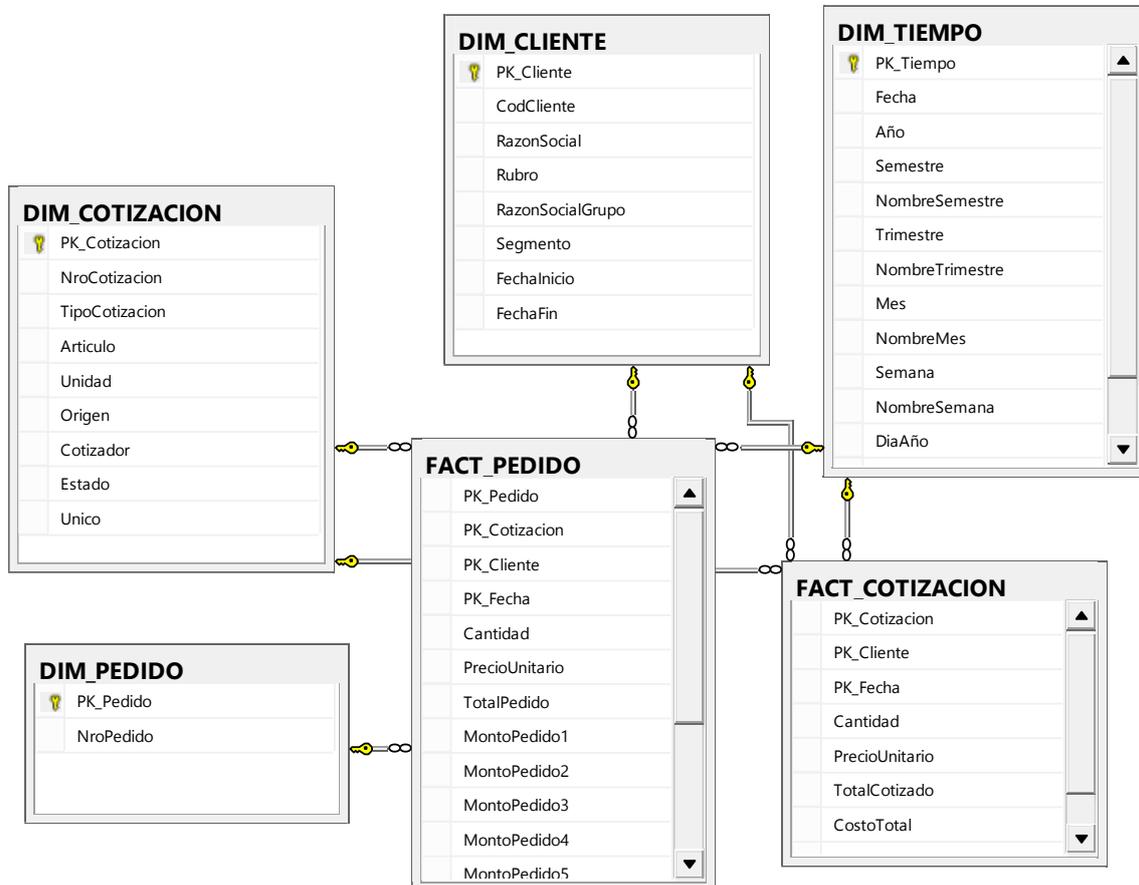


Figura 26. Estructura de Base de Datos Dimensional
(Fuente Propia)

3.7. Integración de Datos

3.7.1. Carga Inicial

El proceso ETL que se plantea para la Carga Inicial se desarrolla en la herramienta Integration Services del SQL Server 2014, a continuación se visualiza el diseño general y luego procederemos a explicar cada tarea.

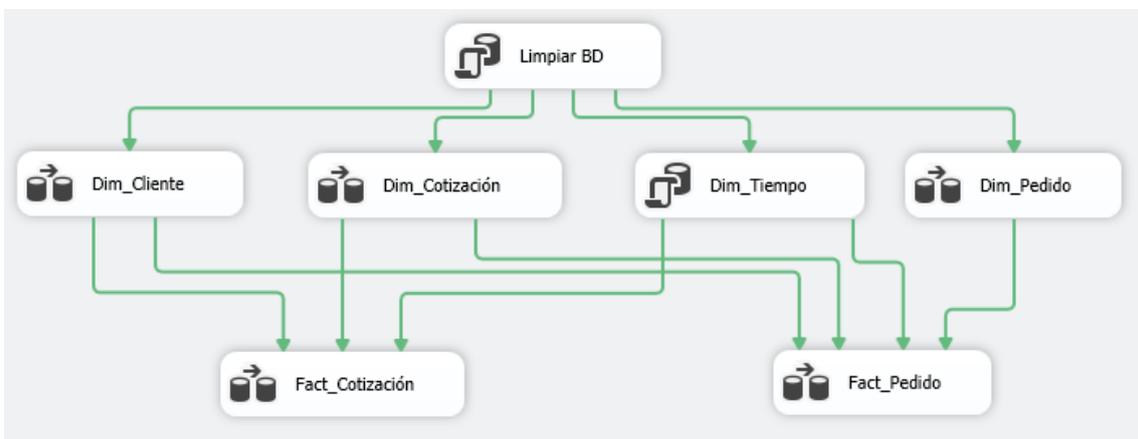


Figura 27. Carga Inicial general.

(Fuente Propia)

Las tareas mencionadas en la figura previa son:

- Limpiar BD: Ejecuta el conjunto de sentencias que se encargan de limpiar las tablas de la base de datos dimensional para poder ingresar data limpia.
- Dim_Pedido: Ejecuta el conjunto de pasos que permiten la carga de datos a la Dimensión “DIM_PEDIDO”.
- Dim_Cotización: Ejecuta el conjunto de pasos que permiten la carga de datos a la Dimensión “DIM_COTIZACIÓN”.

- Dim_Cliente: Ejecuta el conjunto de pasos que permiten la carga de datos a la Dimensión “DIM_CLIENTE”.
- Dim_Tiempo: Ejecuta el conjunto de pasos que permiten la carga de datos a la Dimensión “DIM_TIEMPO”.
- Fact_Cotizacion: Ejecuta el conjunto de pasos que permiten la carga de datos a la Tabla de Hechos “FACT_COTIZACION”.
- Fact_Pedido: Ejecuta el conjunto de pasos que permiten la carga de datos a la Tabla de Hechos “FACT_PEDIDO”.

3.7.1.1. Tarea “Limpiar BD”

Esta tarea consiste en la ejecución de un script que permitirá limpiar las tablas de la base de datos dimensional, permitiendo luego poder insertar toda la data necesaria.

El script es el siguiente:

```
DBCC CHECKIDENT (DIM_CLIENTE, RESEED,0)
DBCC CHECKIDENT (DIM_COTIZACION, RESEED,0)
DBCC CHECKIDENT (DIM_TIEMPO, RESEED,0)
DBCC CHECKIDENT (DIM_PEDIDO, RESEED,0)

DELETE FROM DIM_TIEMPO
DELETE FROM FACT_COTIZACION
DELETE FROM FACT_PEDIDO
DELETE FROM DIM_CLIENTE
DELETE FROM DIM_COTIZACION
DELETE FROM DIM_PEDIDO
```

3.7.1.2. Tarea “Dim_Pedido”

Esta tarea está compuesta por un conjunto de pasos que se detallan a continuación:

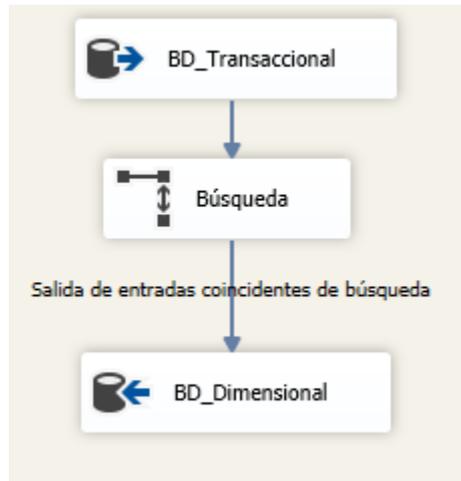


Figura 28. Tarea “Dim_Pedido”
(Fuente Propia)

Dentro del paso “BD_Transaccional” se encuentra el siguiente script:

```
SELECT CAST(A.PE1_NUMPED AS INT) AS PEDIDO  
FROM PE1000 A  
WHERE  
    YEAR(A.PE1_FCHPED) >= 2016  
    AND A.PE1_ESTREG = 'A'
```

Dentro del paso “Búsqueda” se encuentra el match con la dimensión Pedido.

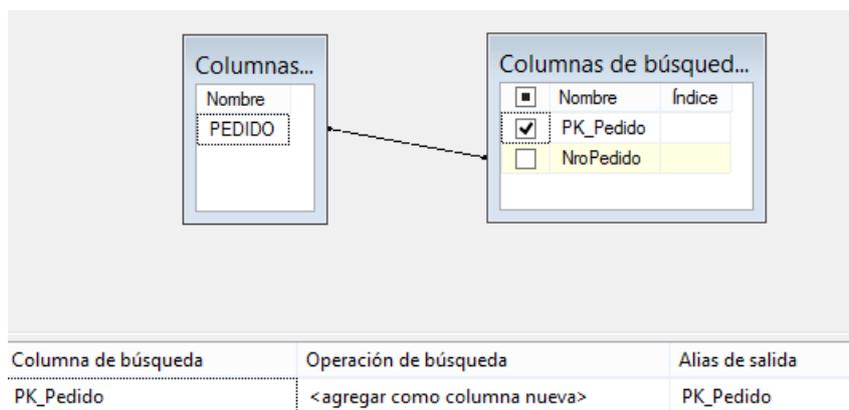


Figura 29. Búsqueda – Dim_Pedido

(Fuente Propia)

3.7.1.3. Tarea “Dim_Cotizacion”

Esta tarea está compuesta por un conjunto de pasos que se detallan a continuación:

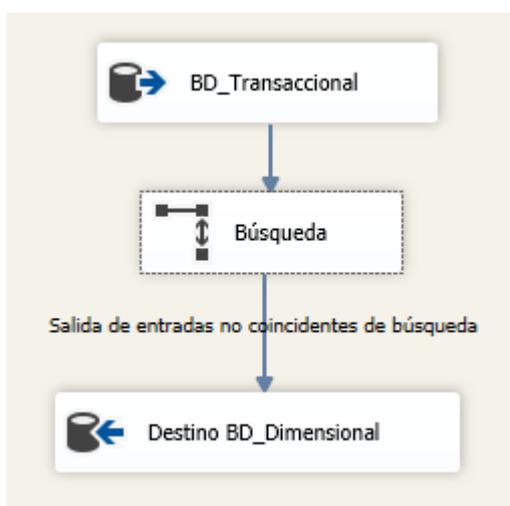


Figura 30. Tarea “Dim_Cotizacion”

(Fuente Propia)

Dentro del paso “BD_Transaccional” se encuentra el siguiente script:

```
SELECT DISTINCT A.CT1_NUMCOT AS COTI,
    CAST(CASE WHEN B.CT1_TIPOCOT = 1
        THEN 'ACUERDO'
        ELSE 'NORMAL'
        END AS VARCHAR(20)) AS TIPO,
    D.CT2_CODART + ' ' + D.CT2_DESART AS ARTICULO,
    D.CT2_UNIMED AS UNIDAD,
    CASE WHEN ISNULL(D.CT2_UNQIMP,0) <> 0
        THEN 'IMPORTACIONES'
        ELSE 'LOCAL'
        END AS ORIGEN ,
    ISNULL(D.CT2_USUREG,") AS COTIZADOR,
    CASE WHEN E.PE2_UNQCOT IS NOT NULL
        THEN 'TIENE PEDIDO'
        ELSE 'DESESTIMADO'
        END PEDIDO,
    D.CT2_UNIQUE AS UNICO
FROM CT1000 A
    INNER JOIN CT1000_TIPOCOT B
        ON A.CT1_NUMCOT = B.CT1_NUMCOT
    INNER JOIN (SELECT CT1_NUMCOT,
        MAX(CT1_INIDENTITY) AS UNICO
        FROM CT1000_TIPOCOT
        WHERE YEAR(CT1_FECHA)>=2016
        GROUP BY CT1_NUMCOT) C
        ON B.CT1_INIDENTITY = C.UNICO
    INNER JOIN CT2000 D
        ON A.CT1_NUMCOT = D.CT2_NUMCOT
    LEFT JOIN PE2000 E
        ON D.CT2_UNIQUE = E.PE2_UNQCOT
WHERE YEAR(CT1_FCHCOT) >= 2016
```

3.7.1.4. Tarea “Dim_Cliente”

Esta tarea está compuesta por un conjunto de pasos que se detallan a continuación:

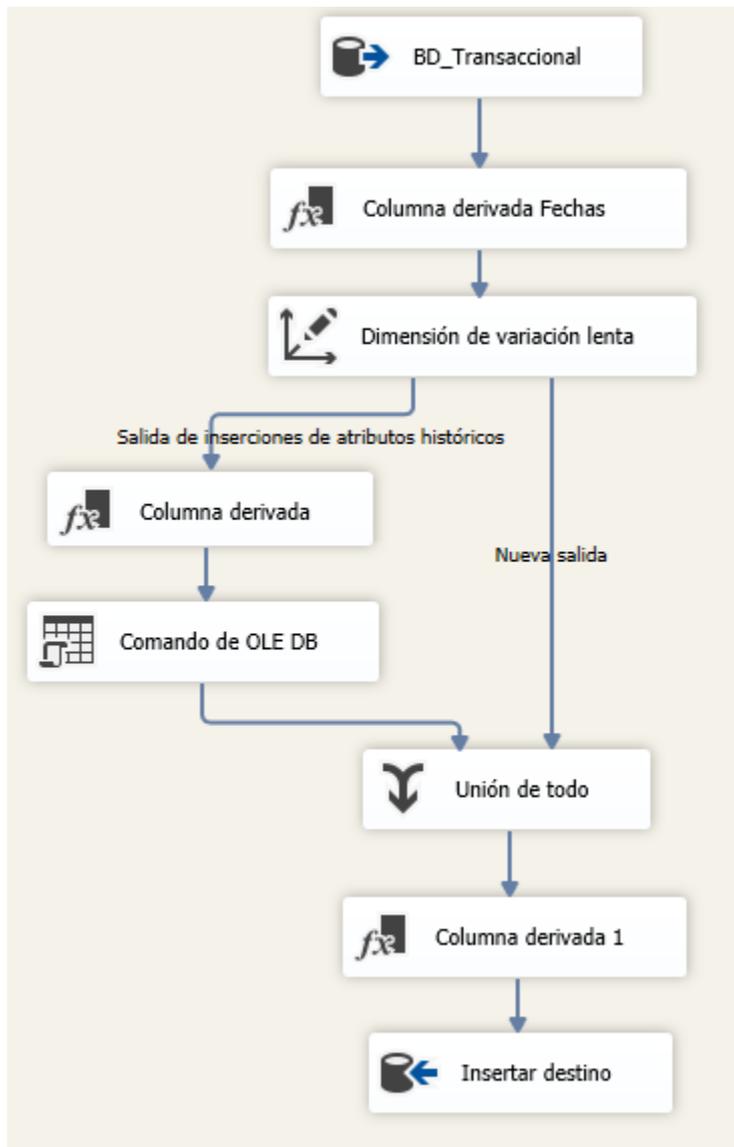


Figura 31. Tarea “Dim_Cliente”
(Fuente Propia)

Dentro del paso “BD_Transaccional” se encuentra el siguiente script:

```
SELECT A.CLI_CODIGO AS CODIGO,
ISNULL(A.CLI_RZNSOC,") AS RAZON_SOCIAL,
B.TAB_nombre AS RUBRO,
ISNULL(C.Clg_Grupos,'- SIN GRUPO -') AS RAZON_GRUPO,
CASE WHEN LEN(LTRIM(RTRIM(ISNULL(A.CLI_CATEGOR,D)))) = 1
THEN LTRIM(RTRIM(ISNULL(D.cl_seg_nom,'BLANCO')))
ELSE LTRIM(RTRIM(ISNULL(D.cl_seg_nom,'BLANCO')))
END AS SEGMENTO
FROM CL0000 A
INNER JOIN TB_RubroCliente B
ON A.CLI_RUBRO = B.TAB_Codigo
LEFT JOIN CL_GRUPO C
ON C.Clg_codcli = A.CLI_CODIGO
LEFT JOIN cl_segmentos D
ON D.cl_seg_cod = ISNULL(A.CLI_CATEGOR,D')
AND cl_seg_periodo = '102016'
WHERE ISNULL(A.CLI_TIPO_PERSONA,") = '01'
ORDER BY ISNULL(A.CLI_CATEGOR,D')
```

3.7.1.5. Tarea “Dim_Tiempo”

Dentro de esta tarea solo se encuentra un script que genera toda la data:

```
DECLARE @FechaDesde AS DATE, @FechaHasta AS DATE
DECLARE @Año AS SMALLINT, @Semestre TINYINT, @Trimestre TINYINT,
@Mes TINYINT
DECLARE @Semana SMALLINT, @Dia SMALLINT, @DiaSemana TINYINT,
@DiaMes TINYINT, @DiaAño SMALLINT
DECLARE @NMes VARCHAR(10)
--Set inicial por si no coincide con los del servidor
SET DATEFORMAT dmy
SET DATEFIRST 1

SELECT @FechaDesde = CAST('20160101' AS DATE)
SELECT @FechaHasta = CAST(CAST(YEAR(GETDATE()) + 1 AS CHAR(4)) AS
DATE)

WHILE (@FechaDesde <= @FechaHasta)
BEGIN
SELECT @Año = DATEPART(yy, @FechaDesde)
```

IN (1,2)

```
SELECT @Semestre = CASE WHEN DATEPART(qq, @FechaDesde)
                                THEN 1
                                ELSE 2
                                END
SELECT @Trimestre = DATEPART(qq, @FechaDesde)
SELECT @Mes = DATEPART(m, @FechaDesde)
SELECT @Semana = DATEPART(wk, @FechaDesde)
SELECT @Dia = RIGHT('0' + DATEPART(dd, @FechaDesde),2)
SELECT @DiaSemana = DATEPART(DW, @FechaDesde)
SELECT @DiaMes = DAY(@FechaDesde)
SELECT @DiaAño = DATEPART(DY, @FechaDesde)
SELECT @NMes = DATENAME(mm, @FechaDesde)
INSERT INTO DIM_TIEMPO
(
    Fecha,
    Año,
    Semestre,
    NombreSemestre,
    Trimestre,
    NombreTrimestre,
    Mes,
    NombreMes,
    Semana,
    NombreSemana,
    DiaAño,
    DiaMes,
    DiaSemana
) VALUES
(
    @FechaDesde,
    @Año,
    @Semestre,
    'SEMESTRE ' + CAST(@Semestre AS VARCHAR(1)),
    @Trimestre,
    'TRIMESTRE ' + CAST(@Trimestre AS VARCHAR(1)),
    @Mes,
    @NMes,
    @Semana,
    'SEMANA ' + CAST(@Semana AS VARCHAR(2)),
    @DiaAño,
    @DiaMes,
    @DiaSemana
)
--Incremento del bucle
SELECT @FechaDesde = DATEADD(DAY, 1, @FechaDesde)
```

END

3.7.1.6. Tarea “Fact_Cotizacion”

Esta tarea está compuesta por un conjunto de pasos que se detallan a continuación:

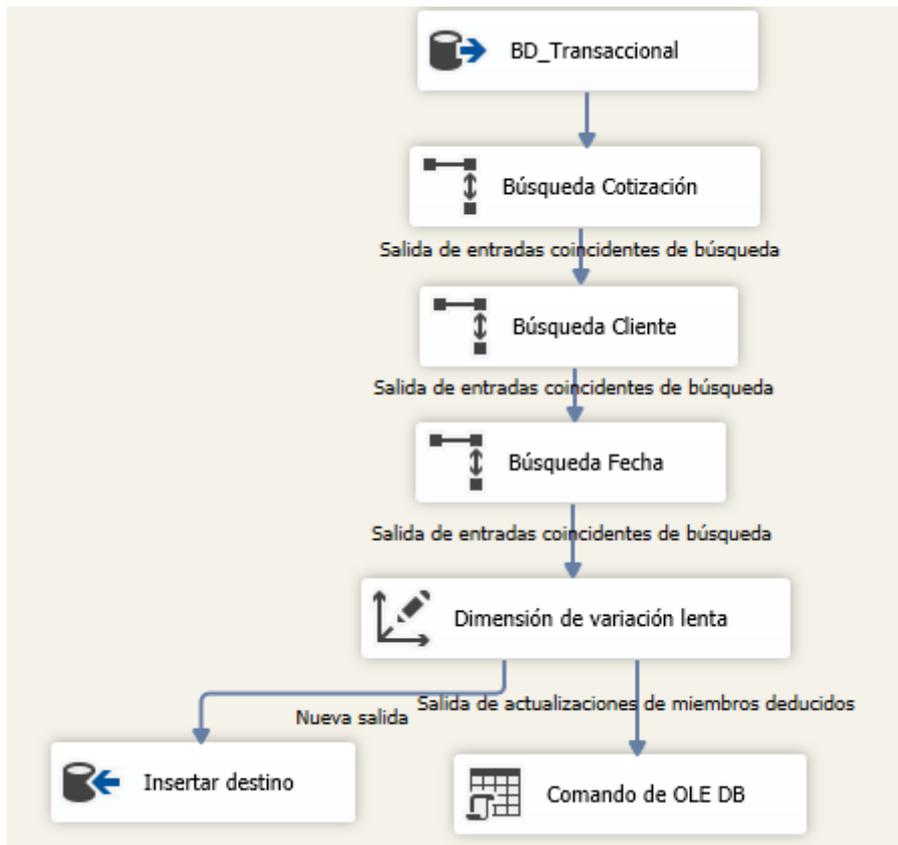


Figura 32. Tarea “Fact_Cotizacion”

(Fuente Propia)

Dentro de esta tarea solo se encuentra un script que genera toda la data:

```
SELECT DISTINCT A.CT1_NUMCOT AS COTI, A.CT1_CODCLI AS CLIENTE,
CAST(A.CT1_FCHCOT AS DATE) AS FECHA,
E.CT2_UNIQUE AS UNICO,
E.CT2_CANART AS CANTIDAD,
CAST(ROUND(ISNULL(CASE WHEN A.CT1_TIPMON='S/.'
THEN (CASE WHEN A.CT1_TPIGV='I'
THEN (E.CT2_PREUNI / D.TAB_VALREG)
ELSE E.CT2_PREUNI
END) / C.TAB_MONVTA
ELSE (CASE WHEN A.CT1_TPIGV='I'
THEN E.CT2_PREUNI / D.TAB_VALREG
ELSE E.CT2_PREUNI
END)
END, 0),2) AS NUMERIC(10,3)) AS PrecioUnitario,

CAST(ROUND(ISNULL(CASE WHEN A.CT1_TIPMON='S/.'
THEN (CASE WHEN A.CT1_TPIGV='I'
THEN (E.CT2_PREUNI / D.TAB_VALREG) *
E.CT2_CANART
ELSE E.CT2_PREUNI * E.CT2_CANART
END) / C.TAB_MONVTA
ELSE (CASE WHEN A.CT1_TPIGV='I'
THEN (E.CT2_PREUNI / D.TAB_VALREG) *
E.CT2_CANART
ELSE E.CT2_PREUNI * E.CT2_CANART
END)
END, 0),2) AS NUMERIC(10,3)) AS TotalCotizado,

CASE WHEN F.PE2_NUMPED IS NOT NULL
THEN CAST(ROUND(ISNULL(CASE WHEN
A.CT1_TIPMON='S/.'
THEN (CASE WHEN A.CT1_TPIGV='I'
THEN (E.CT2_PREUNI /
D.TAB_VALREG) * E.CT2_CANART
ELSE E.CT2_PREUNI *
E.CT2_CANART
END) / C.TAB_MONVTA
ELSE (CASE WHEN A.CT1_TPIGV='I'
THEN (E.CT2_PREUNI /
D.TAB_VALREG) * E.CT2_CANART
ELSE E.CT2_PREUNI *
E.CT2_CANART
END)
END, 0),2) AS NUMERIC(10,3))
/
(1+ (E.ct2_margen / 100))
```

```

ELSE 0
END AS CostoTotal

FROM CT1000 A
INNER JOIN TB0900 C
ON CT1_FHCOT = C.TAB_FHCAM
AND C.TAB_TIPREG = '02'
INNER JOIN TB2100 D
ON A.CT1_FHCOT >= D.TAB_FCHINI
AND A.CT1_FHCOT < D.TAB_FCHFIN
AND D.TAB_CODIGO = A.CT1_TPIGV
INNER JOIN CT2000 E
ON A.CT1_NUMCOT = E.CT2_NUMCOT
AND E.CT2_ESTREG = 'A'
LEFT JOIN PE2000 F
ON E.CT2_UNIQUE = F.PE2_UNQCOT
WHERE YEAR(A.CT1_FHCOT) >= 2016

```

3.7.1.7. Tarea “Fact_Pedido”

Esta tarea está compuesta por un conjunto de pasos que se detallan a continuación:

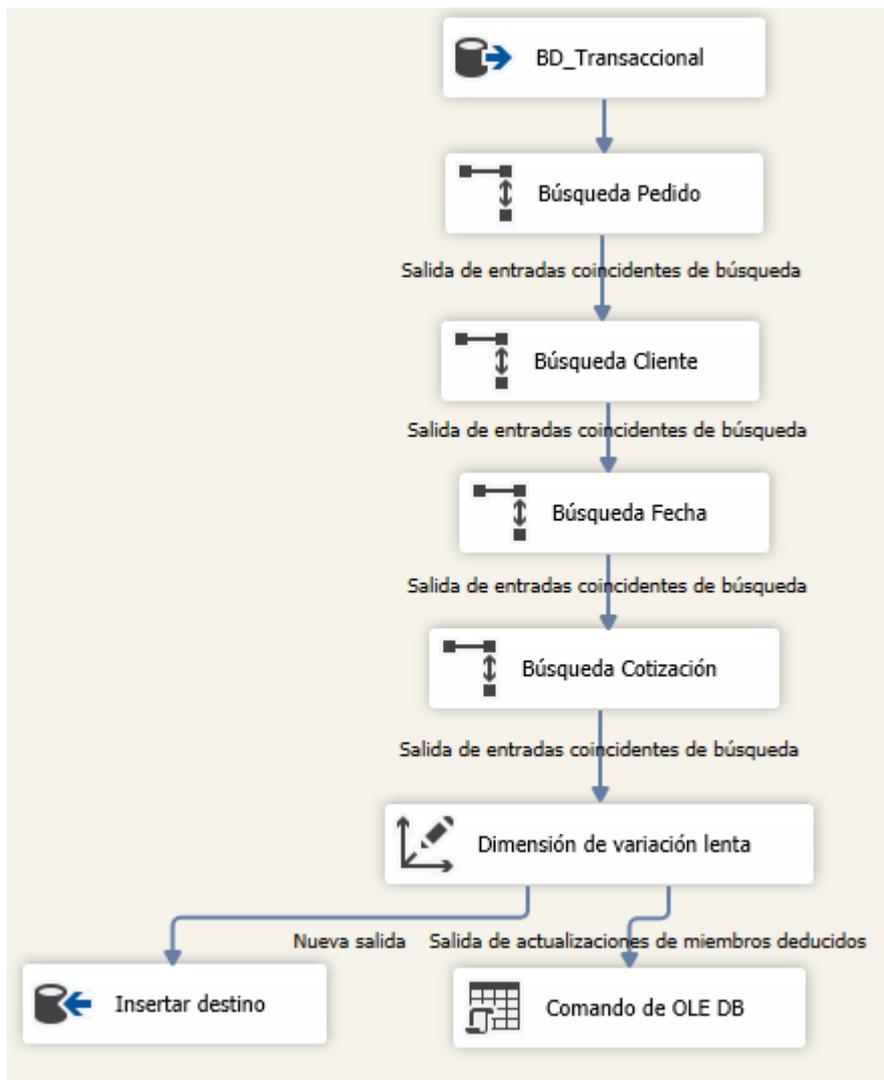


Figura 33. Tarea “Fact_Pedido”
(Fuente Propia)

Dentro de esta tarea solo se encuentra un script que genera toda la data:

```
SELECT Z.*,
       ISNULL(CASE WHEN Z.FECHA BETWEEN CAST(W.CT2_FCHCOT AS
DATE)
              AND DATEADD(DD, 7, CAST(W.CT2_FCHCOT AS DATE)) THEN
Z.TotalPedido
              END,0) AS MontoPedido1,
       ISNULL(CASE WHEN Z.FECHA BETWEEN DATEADD(DD, 7,
CAST(W.CT2_FCHCOT AS DATE))
              AND DATEADD(DD, 14, CAST(W.CT2_FCHCOT AS DATE)) THEN
Z.TotalPedido
              END,0) AS MontoPedido2,
       ISNULL(CASE WHEN Z.FECHA BETWEEN DATEADD(DD, 14,
CAST(W.CT2_FCHCOT AS DATE))
              AND DATEADD(DD, 21, CAST(W.CT2_FCHCOT AS DATE)) THEN
Z.TotalPedido
              END,0) AS MontoPedido3,
       ISNULL(CASE WHEN Z.FECHA BETWEEN DATEADD(DD, 21,
CAST(W.CT2_FCHCOT AS DATE))
              AND DATEADD(DD, 28, CAST(W.CT2_FCHCOT AS DATE)) THEN
Z.TotalPedido
              END,0) AS MontoPedido4,
       ISNULL(CASE WHEN Z.FECHA BETWEEN DATEADD(DD, 28,
CAST(W.CT2_FCHCOT AS DATE))
              AND DATEADD(DD, 35, CAST(W.CT2_FCHCOT AS DATE)) THEN
Z.TotalPedido
              END,0) AS MontoPedido5,
       ISNULL(CASE WHEN Z.FECHA BETWEEN DATEADD(DD, 35,
CAST(W.CT2_FCHCOT AS DATE))
              AND DATEADD(DD, 42, CAST(W.CT2_FCHCOT AS DATE)) THEN
Z.TotalPedido
              END,0) AS MontoPedido6,
       ISNULL(CASE WHEN Z.FECHA BETWEEN DATEADD(DD, 42,
CAST(W.CT2_FCHCOT AS DATE))
              AND DATEADD(DD, 49, CAST(W.CT2_FCHCOT AS DATE)) THEN
Z.TotalPedido
              END,0) AS MontoPedido7,
       ISNULL(CASE WHEN Z.FECHA BETWEEN DATEADD(DD, 49,
CAST(W.CT2_FCHCOT AS DATE))
              AND DATEADD(DD, 56, CAST(W.CT2_FCHCOT AS DATE)) THEN
Z.TotalPedido
              END,0) AS MontoPedido8,
       ISNULL(CASE WHEN Z.FECHA > DATEADD(DD, 53,
CAST(W.CT2_FCHCOT AS DATE))
              THEN Z.TotalPedido
              END,0) AS [MontoPedido8+]
```

```

FROM
(
    SELECT CAST(A.PE1_NUMPED AS INT) AS PEDIDO,
           CAST(A.PE1_CODCLI AS CHAR(6)) AS CLIENTE,
           CAST(A.PE1_FCHPED AS DATE) AS FECHA, E.PE2_UNQCOT AS
UNICO,
           E.PE2_CANART AS CANTIDAD,
           CAST(ROUND(ISNULL(CASE WHEN A.PE1_TIPMON='S/.'
THEN (CASE WHEN A.PE1_TIPIGV='T'
THEN (E.PE2_PREUNI / D.TAB_VALREG)
ELSE E.PE2_PREUNI
END) / C.TAB_MONVTA
ELSE (CASE WHEN A.PE1_TIPIGV='T'
THEN E.PE2_PREUNI /
D.TAB_VALREG
ELSE E.PE2_PREUNI
END)
END, 0),2) AS NUMERIC(10,3)) AS PrecioUnitario,
           CAST(ROUND(ISNULL(CASE WHEN A.PE1_TIPMON='S/.'
THEN (CASE WHEN A.PE1_TIPIGV='T'
THEN (E.PE2_PREUNI / D.TAB_VALREG) *
E.PE2_CANART
ELSE E.PE2_PREUNI * E.PE2_CANART
END) / C.TAB_MONVTA
ELSE (CASE WHEN A.PE1_TIPIGV='T'
THEN (E.PE2_PREUNI /
D.TAB_VALREG) *E.PE2_CANART
ELSE E.PE2_PREUNI * E.PE2_CANART
END)
END, 0),2) AS NUMERIC(10,3)) AS TotalPedido,
           CAST(E.PE2_UNIQUE AS INT) AS UNICO_PE
FROM PE1000 A
INNER JOIN TB0900 C
ON A.PE1_FCHPED = C.TAB_FCHCAM
AND C.TAB_TIPREG = '02'
INNER JOIN TB2100 D
ON A.PE1_FCHPED >= D.TAB_FCHINI
AND A.PE1_FCHPED < D.TAB_FCHFIN
AND D.TAB_CODIGO = A.PE1_TIPIGV
INNER JOIN PE2000 E
ON A.PE1_TIPDOC = E.PE2_TIPDOC
AND A.PE1_NUMPED = E.PE2_NUMPED
AND E.PE2_ESTREG = 'A'
WHERE YEAR(A.PE1_FCHPED) >= 2016
AND A.PE1_ESTREG = 'A'
) Z
INNER JOIN CT2000 W
ON Z.UNICO = W.CT2_UNIQUE

```

3.7.2. Actualización

Las políticas de actualización de la data serán las siguientes:

- La información de la base de datos dimensional será actualizada cada día a las 01:00 horas como parte de los procesos nocturnos que realizan los servidores de la empresa.
- Las tablas de dimensiones, a excepción de la tabla “Dim_Tiempo”, serán actualizadas y se creará un histórico de los cambios realizados, no se eliminará data.
- La tabla de dimensión Tiempo no será actualizado hasta el año 2018.
- Se usa la tarea denominada “Slowly Changing Dimension” para crear el histórico de los cambios realizados.

CAPÍTULO IV: IMPLEMENTACIÓN Y RESULTADOS

4.1. Creación de Cubos

Para la creación de cubos se utilizará la herramienta Analysis Services del Microsoft SQL Server 2014. Lo primero que se debe hacer es establecer el origen de datos y crear las vistas que permitirán extraer los datos para armar el cubo.

3.2. Creación de Vista

En este paso se debe seleccionar las tablas dimensionales que formarán parte del origen de datos, que posteriormente se utilizarán para formar el cubo. Para este proyecto se seleccionarán las cuatro dimensiones creadas y la tabla de hechos.

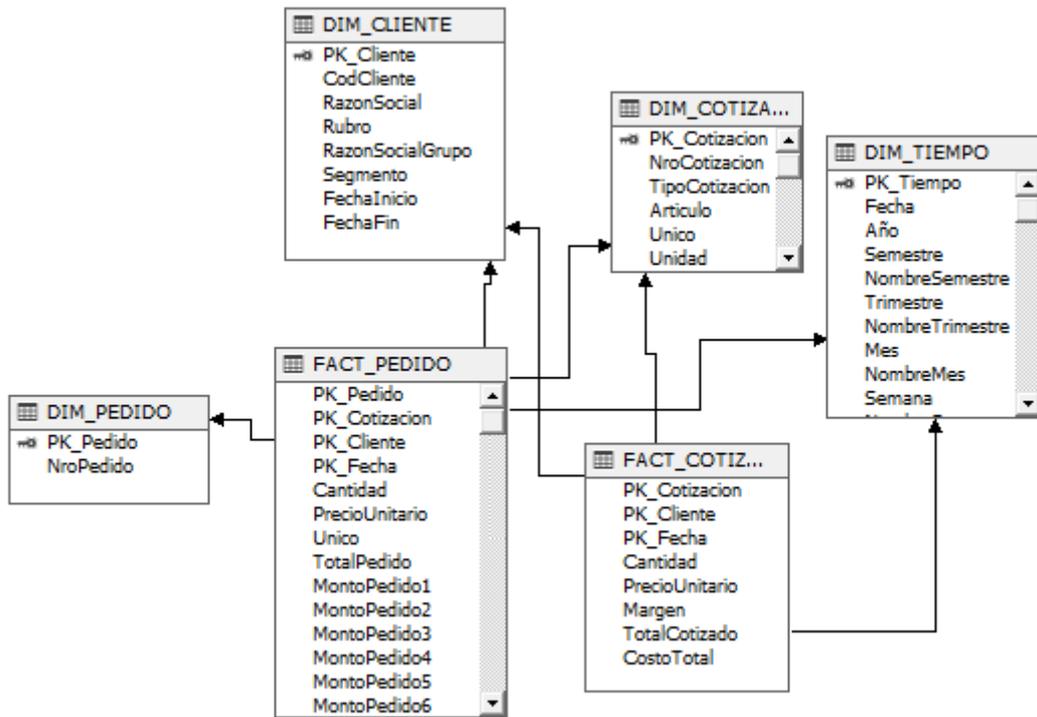


Figura 34. Vista de origen de datos.
(Fuente Propia)

3.2.1. Creación de Dimensión “Dim_Tiempo”

Se procede a seleccionar los atributos que se van a utilizar para crear los filtros en el cubo que vamos a crear, en este caso solo se seleccionarán los nombres de los periodos como “Nombre Mes”, “Nombre Semana”, “Nombre Semestre” y “Nombre Trimestre”. Se descartarán los campos numéricos como “DiaAño”, “DiaMes”, “DiaSemana”, etc; que serán utilizados para cálculos.

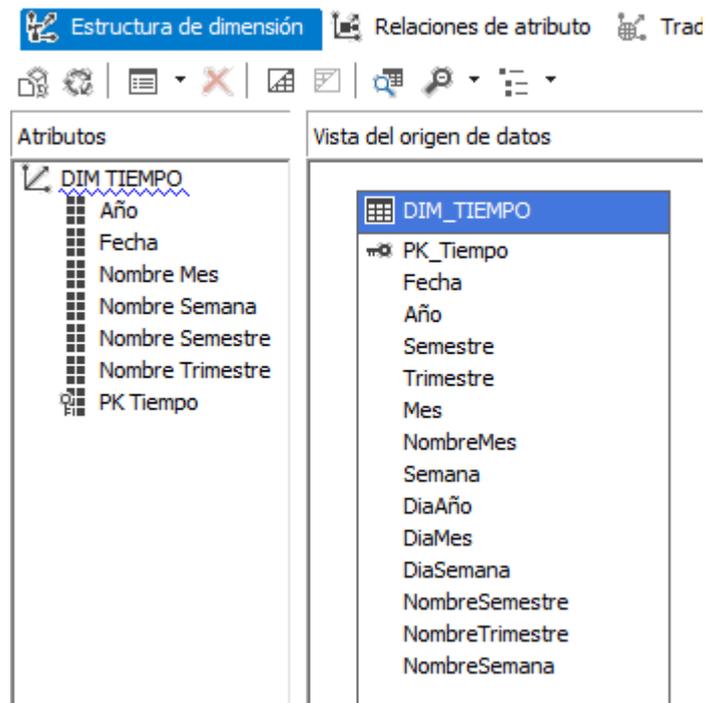


Figura 35. Atributos de “Dim_Tiempo”
(Fuente Propia)

También se creará la siguiente jerarquía para un mejor manejo de los atributos y poder filtrar de mejor manera los datos del cubo.

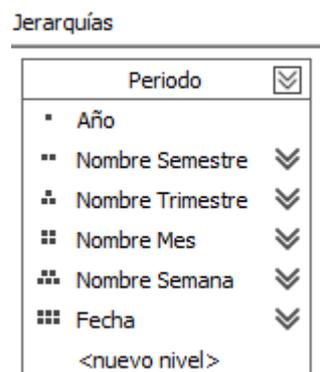


Figura 36. Jerarquía de “Dim_Tiempo”
(Fuente Propia)

3.2.2. Creación de Dimensión “Dim_Pedido”

Se procede a seleccionar en este caso los mismos atributos de la vista del origen de datos.

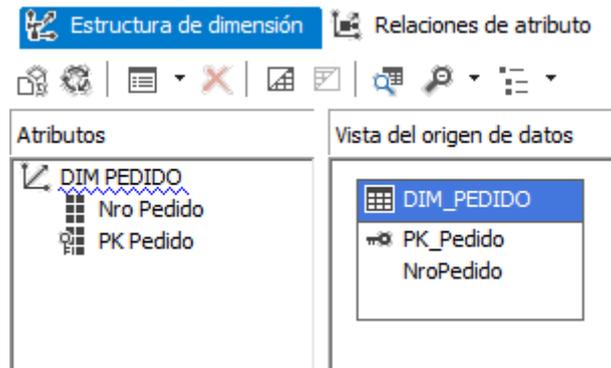


Figura 37. Atributos de “Dim_Pedido”
(Fuente Propia)

3.2.3. Creación de Dimensión “Dim_Cotizacion”

Se procede a seleccionar los atributos que se van a utilizar para crear los filtros en el cubo que vamos a crear, en este caso solo se seleccionarán todos los campos.

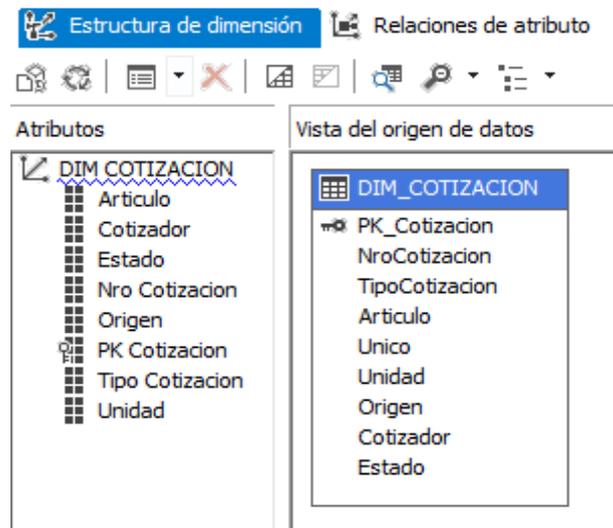


Figura 38. Atributos “Dim_Cotizacion”
(Fuente Propia)

De igual manera se crean jerarquías para ayudar el filtrado de data en el cubo.

En esta dimensión se plantean tres jerarquías:

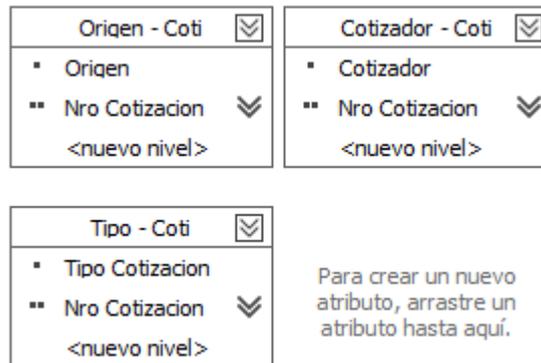


Figura 39. Jerarquía en “Dim_Cotizacion”
(Fuente Propia)

3.2.4. Creación de Dimensión “Dim_Cliente”

Se procede a seleccionar los atributos que se van a utilizar para crear los filtros en el cubo que vamos a crear, en este caso solo se seleccionarán algunos campos a excepción de los que hacen referencia al histórico como son las fechas de “FechaInicio” y “FechaFin”.

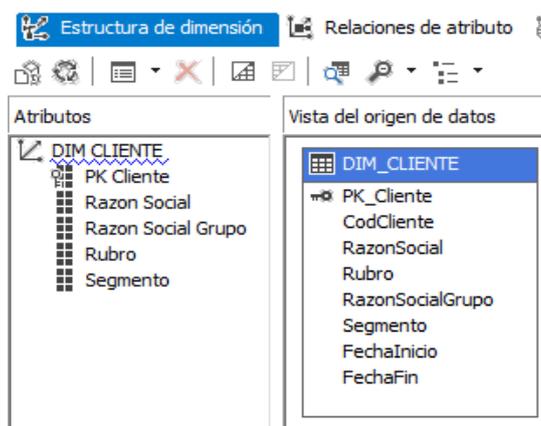


Figura 40. Atributos de “Dim_Cliente”
(Fuente Propia)

De igual manera se crean jerarquías para ayudar el filtrado de data en el cubo.

En esta dimensión se plantean dos jerarquías:

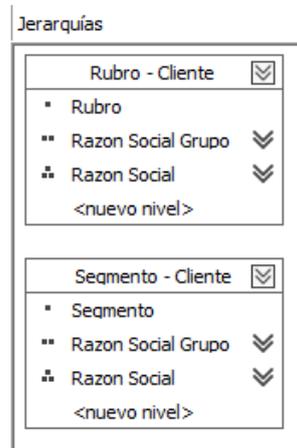


Figura 41. Jerarquía en “Dim Cliente”
(Fuente Propia)

3.2.5. Creación de la Tabla de Hechos

Se seleccionan medidas de la tabla de hechos creada, en este caso serán todas las creadas.

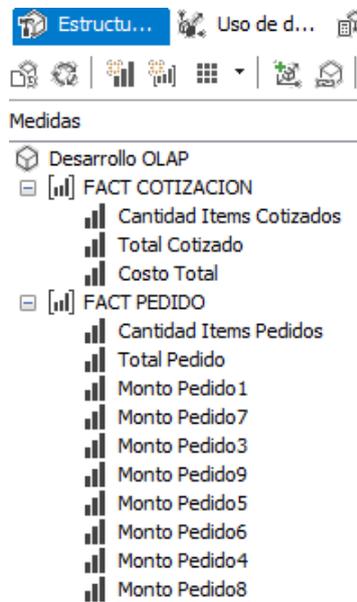


Figura 42. Selección de Medidas
(Fuente Propia)

También se crearán los cálculos previamente diseñados en el capítulo de “Conformar Indicadores”.

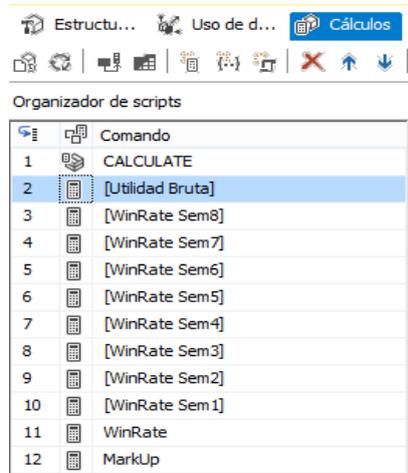


Figura 43. Cálculos del Cubo
(Fuente Propia)

3.3. Creación de KPI's

Se crearán KPI's basados en los indicadores actuales, referidos al WinRate y al Mark-Up.

En el primer KPI se establecerá el nivel del WinRate en comparación con la meta que se maneja en la empresa.

Nombre:

Grupo de medida asociado:

⌄ Expresión de valor

⌄ Expresión objetivo

⌄ Estado
Indicador de estado:

Expresión de estado:

```
case
  when KpiValue("KPI_WinRate")/KpiGoal("KPI_WinRate")>.95
    then 1
  when KpiValue("KPI_WinRate")/KpiGoal("KPI_WinRate")<=.95
    and KpiValue("KPI_WinRate")/KpiGoal("KPI_WinRate")>.80
    then 0
  else -1
end
```

Figura 44. KPI WinRate

(Fuente Propia)

También se creará un KPI relacionado al indicador Mark-Up. Se toma como referencia igual un porcentaje que manera actualmente la empresa de acuerdo a los objetivos establecidos.

Nombre:

Grupo de medida asociado:

⤴ Expresión de valor

⤴ Expresión objetivo

⤴ Estado
Indicador de estado:

Expresión de estado:

```
case
  when KpiValue("KPI_MarkUp")/KpiGoal("KPI_MarkUp")>.97
    then 1
  when KpiValue("KPI_MarkUp")/KpiGoal("KPI_MarkUp")<=.97
    and KpiValue("KPI_MarkUp")/KpiGoal("KPI_MarkUp")>.85
    then 0
  else -1
end
```

Figura 45. KPI Mark-Up
(Fuente Propia)

3.4. Creación de Reportes

En base al cubo previamente creado se extrae la información a un Excel para poder manejar y filtrar la data de manera correcta.

Esto se puede realizar haciendo clic en el icono de Excel que se ubica en la pestaña “Explorador” o “Browser” que se ubica en el cubo.



Luego de ello, en el Excel se visualizarán las métricas creadas en el cubo mediante una lista como la que podemos ver a continuación:

- ▲ Σ FACT COTIZACION
 - Cantidad Items Cotizados
 - Costo Total
 - Total Cotizado
- ▲ Σ FACT PEDIDO
 - Cantidad Items Pedidos
 - Total Pedido
- ▲ Σ Valores
 - Markup
 - Porcentaje Desestimación
 - Utilidad Bruta

Figura 46. Métricas en Excel
(Fuente Propia)

Además de ello, podemos ver las dimensiones creadas con sus atributos en la parte inferior para poder seleccionar el campo por el cual se desea filtrar la data.

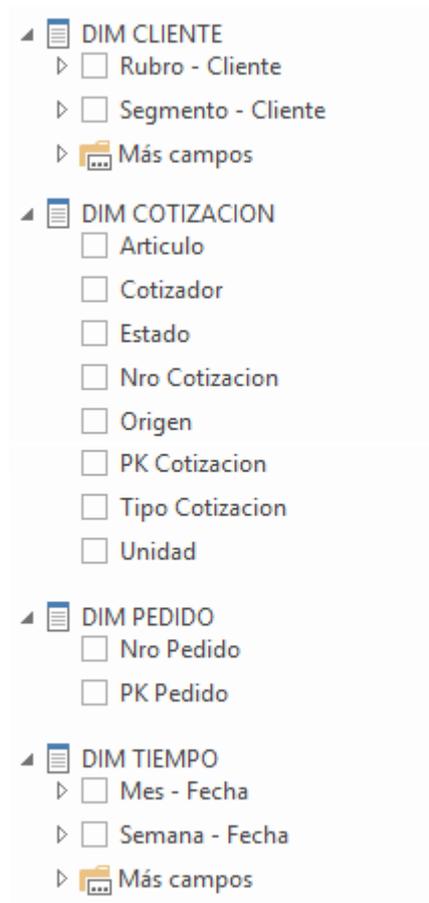


Figura 47. Dimensiones en el Excel
(Fuente Propia)

De esta manera se puede manipular las métricas y perspectivas según la necesidad del usuario, teniendo en cuenta además que al usar el Microsoft Excel como herramienta de visualización de data el usuario se siente cómodo y le es más fácil manejarla por la familiaridad que tiene. Es así que se pueden seleccionar los campos necesarios para ver la información mediante una tabla dinámica como vemos en la siguiente imagen.

Etiquetas de fila	WinRate	Utilidad Bruta
JESUS SALVATIER	35.30%	846952.84000
GUILIANA JARA	35.41%	676445.39000
ANA MARIA	32.60%	16495.01000
NELSON RODRIGUE	30.94%	5773.79000
ALEJANDRO AMAT	41.92%	1391.25000
KATHERINE ALFAR	9.53%	12.42000
Total general	35.30%	1547070.7000

Campos de tabla dinám...

Mostrar campos: (Todas)

- Cantidad Items Pedidos
- Total Pedido
- Valores**
 - Markup
 - Porcentaje Desestimación
 - Utilidad Bruta**
 - WinRate**
 - WinRate Sem1

Arrastrar campos entre las áreas siguientes:

FILTROS	COLUMNAS
Segmento	Σ Valores
FILAS	Σ VALORES
Cotizador	WinRate
	Utilidad Bruta

Aplazar actualización del dis... **ACTUALIZAR**

Figura 48. Creación de reporte
(Fuente Propia)

Luego de ello, si se desea ver la información de manera gráfica se puede habilitar un gráfico dinámico como se haría normalmente en un archivo Microsoft Excel.

En la barra de herramientas en el bloque “Insertar” se ubica la opción que permite personalizar el tipo y demás configuraciones para ver los datos de una manera más visual.

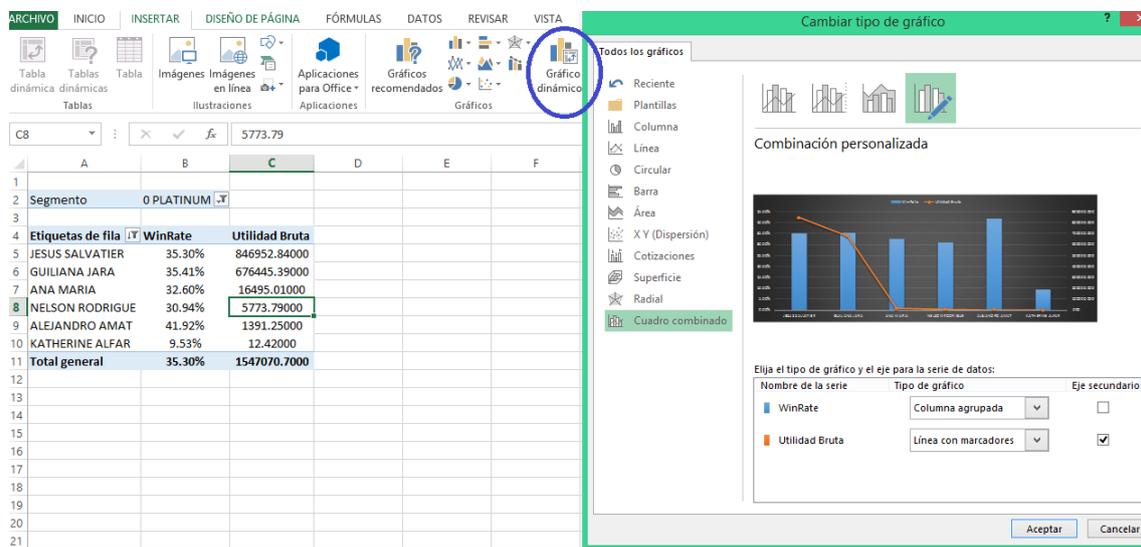


Figura 49. Creación de Gráfico Dinámico.

(Fuente Propia)

3.5. Revisión y Consolidación de Resultados

En base a los reportes que se generan en el Microsoft Excel usando los datos de la solución Business Intelligence tenemos las respuestas a las preguntas planteadas inicialmente.

3.5.1. Reporte WinRate – MarkUp

Este primer reporte es el relacionado al WinRate y los Segmentos, nos muestra el porcentaje de WinRate para cada mes.

Etiquetas de fila	KPI	KPI	KPI	KPI
	WinRate	WinRate	MarkUp	MarkUp
⊕ 0 PLATINUM	●	41%	●	1.50
⊕ 1 PREMIUM	●	18%	●	1.24
⊕ 2 AZUL	●	22%	●	1.69
⊕ 3 VERDE	●	14%	●	1.34
⊕ 4 EXPRESS	●	17%	●	1.37
Total general	●	21%	●	1.44

Figura 50. Reporte de KPI
(Fuente Propia)

De este reporte podemos dar respuesta a las dos primeras preguntas que son “¿Cuáles son los Segmentos, Clientes y Rubros que generan menos Win Rate en un tiempo determinado?” y “¿Cuáles son los Segmentos, Clientes y Rubros que generan mejor y menor Mark-Up?”.

De esta manera se puede visualizar que el Segmento Platinum tiene el mejor WinRate y Mark-Up. También se muestra que los Segmentos Premium y Verde son los que peor WinRate y Mark-Up manejan y a partir de ello la gerencia coordinará con los jefes comerciales para replantear las metas que los cotizadores de ambos segmentos tienen para elevar estos números.

A continuación se muestra un detalle del Segmento Verde viendo el WinRate por Rubro de Cliente, evidenciando que le Rubro Ingeniería y Construcción es el que menos ha generado.

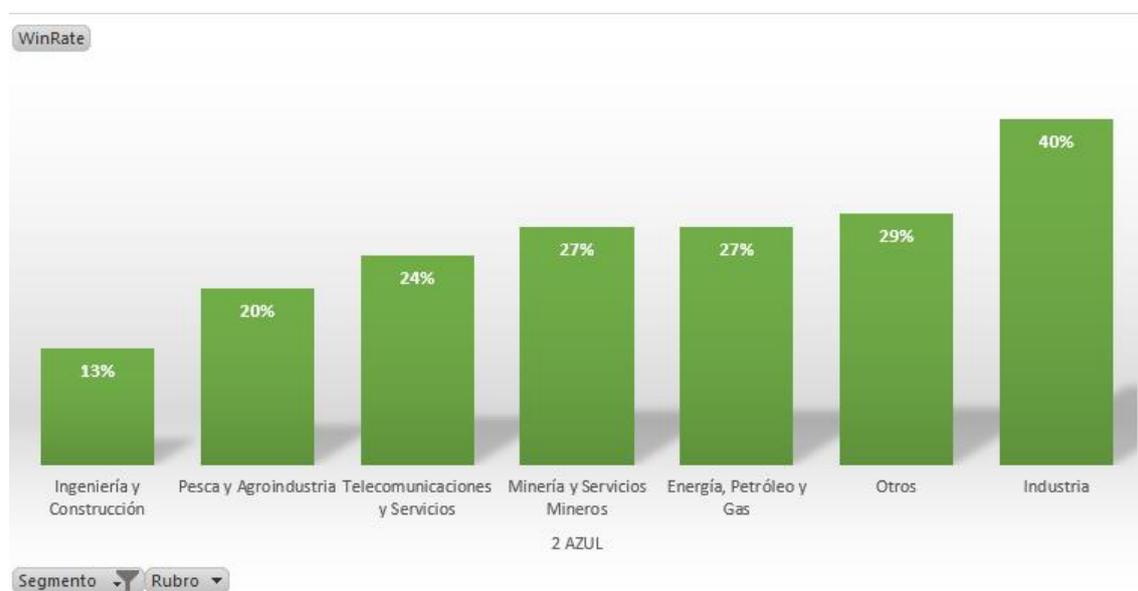


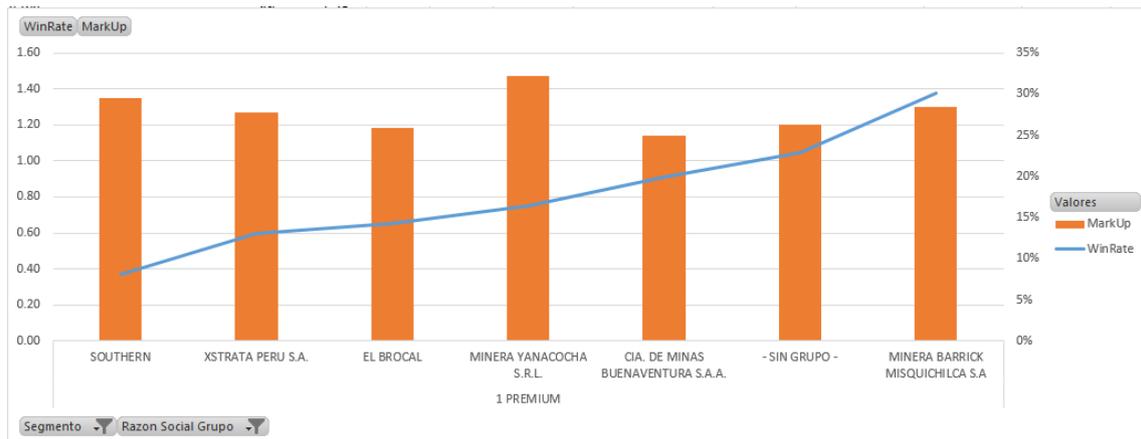
Figura 51. Reporte de WinRate - Segmento Verde

(Fuente Propia)

Además se visualiza que el principal rubro de Clientes con el que cuenta Electro Ferro Centro S.A.C es el de “Minería y Servicios Mineros”, estando este en 4to lugar en la escala del mayor WinRate generado, lo que implica que los jefes comerciales deben evaluar a los cotizadores asignados a este grupo de clientes con mayor énfasis pues no

están aportando correctamente en la negociación para que se ganen las cotizaciones generadas.

En esta figura vemos un detalle del segmento Premium donde se visualiza los grupos de cliente que lo componen evidenciando qué clientes son los responsables de



este descenso.

Figura 52. Reporte de WR-MarkUp - Segmento Premium (Fuente Propia)

Se visualiza además que si bien el Mark-Up está dentro de lo considerado aceptable, el WinRate está por debajo de lo estándar en la mayoría de grupos de clientes, lo que indica que los cotizadores no le están haciendo el debido seguimiento a las cotizaciones generadas y se confían que los clientes aceptarán las propuestas sin mayor negociación. Los jefes comerciales deberán revisar el plan de seguimiento que tienen los cotizadores para darle énfasis y mejorarlo de ser el caso.

3.5.2. Reporte Utilidad Bruta

Con el cubo armado se puede también crear reportes mostrando la utilidad bruta generada, respondiendo de esta forma a la tercera pregunta “¿Cuáles son los Segmentos, Clientes y Cotizadores que menos utilidad bruta generan en un tiempo determinado?” pudiendo filtrar esta métrica por Cliente, Rubro, Grupo de Cliente o Segmento al que pertenezca el cliente como es el caso de la siguiente imagen donde se verifica que el Segmento que mayor utilidad genera es el Azul.

Este dato aumenta las razones para evaluar el porqué del descenso del WinRate en este segmento que genera alta utilidad y de solucionarlo aumentaría aún más.

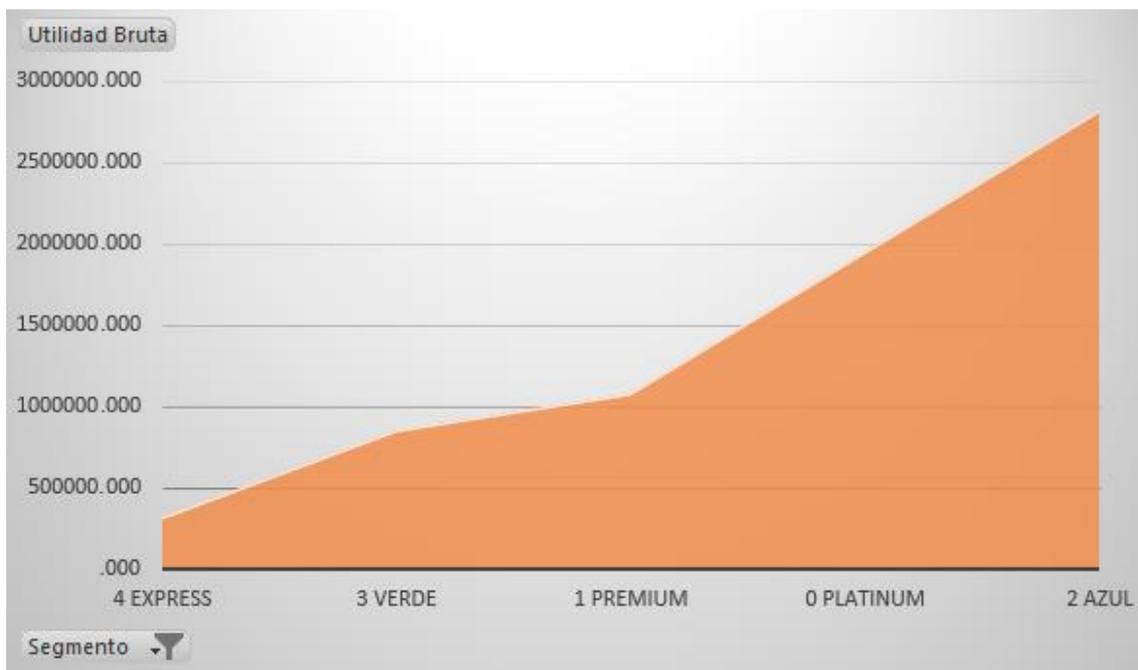


Figura 53. Reporte Utilidad Bruta - Segmentos

(Fuente Propia)

3.5.3. Reporte Evolución del WinRate

De igual manera se puede crear un reporte considerando la evolución del WinRate de manera semanal, esto se hace en función al tiempo del Pedido tomando como referencia el tiempo de la Cotización. Así se logra obtener una respuesta a la cuarta pregunta “¿Cuánto tiempo luego de colocar la Cotización se genera la mayor cantidad de Pedidos?”.

Para esta figura se usará de manera general el año 2016 para visualizar mejor el comportamiento. Se observa que casi la mitad del WinRate se genera en la primera semana, lo que indica se debe poner énfasis en cerrar la venta con el cliente ni bien se le envíe la cotización.

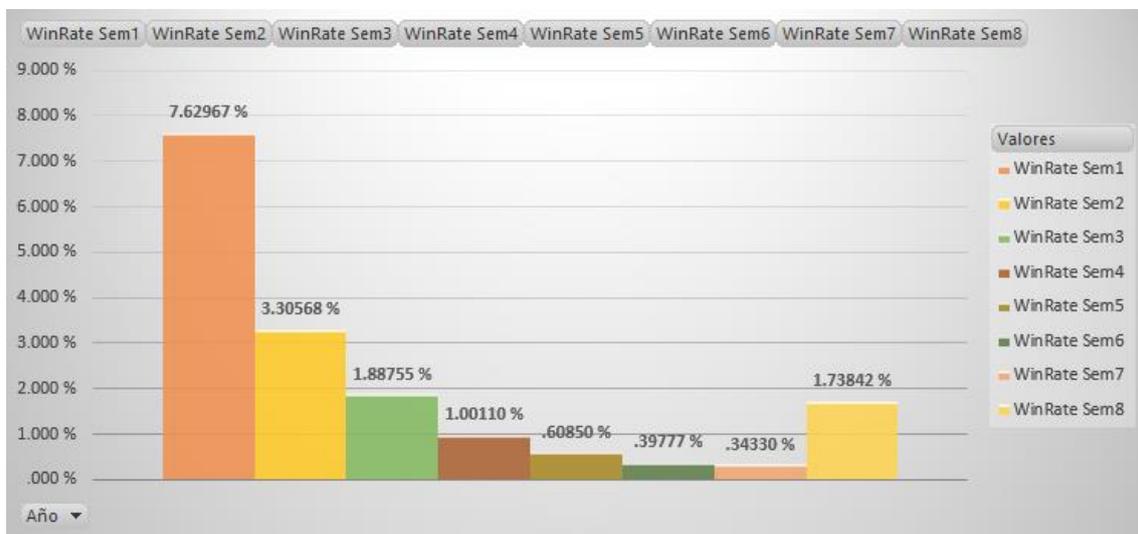


Figura 54. Reporte Evolución WinRate

(Fuente Propia)

Se da énfasis en lo sugerido previamente, los jefes comerciales deben darle énfasis al plan de seguimiento de cotizaciones con los cotizadores para poder evaluar mejoras de ser el caso y así poder generar la mayor cantidad de cotizaciones ganadas en la primera semana luego de haberlas cerrado, ya que como se ve en la figura 54, es la semana de mayor importancia para cerrar la venta.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES

1. Para evaluar correctamente los indicadores del área comercial se tuvo que revisar la información indicada por los dueños del proceso, pudiendo así comprender la forma en que se maneja el negocio y la importancia que tiene el WinRate y el Mark-up, dos de los indicadores, dentro de la organización.
2. El uso de la metodología Hefesto contribuye al rápido diseño y desarrollo de una solución Business Intelligence para la evaluación de indicadores comerciales en la empresa Electro Ferro Centro S.A.C, como son el WinRate y el Mark-Up.
3. El uso de la herramienta Business Intelligence del SQL Server 2014 y su motor de base de datos, contribuyen de gran manera el proceso de desarrollo del cubo y de paso relacionarla con la herramienta de reportes, permitiendo de esta manera que la gerencia y jefes puedan tomar mejores decisiones pues cuentan con información oportuna y veraz. Pudiendo así determinar a qué segmento de clientes se le debe

dar mayor atención para mejorar los números que se vayan mostrando con la presente solución.

4. Mediante la evaluación de los indicadores comerciales se visualiza a qué sector de clientes darle prioridad, en qué rango de tiempo se obtienen más ganancias y qué cotizadores están colaborando activamente con el cumplimiento de los objetivos de la empresa.

CAPÍTULO VI: RECOMENDACIONES

1. Se recomienda utilizar la metodología Hefesto para el desarrollo de otras dimensiones que se requieran para implementar una solución Business Intelligence en toda la empresa.
2. Se recomienda estar en constante comunicación con el área de sistemas para que la base de datos dimensional pueda contar con una estructura adecuada acorde a las mejoras que presente la base de datos transaccional.
3. Se recomienda tener reuniones constantes con los Stakeholders para poder establecer nuevos indicadores en base a la información obtenida en los distintos filtros que se puedan desarrollar en el cubo.

BIBLIOGRAFÍA

1. **BERNABEU, R.** (2010). *HEFESTO: Metodología para la Construcción de un Data Warehouse*. Argentina. (pp. 6).
2. **NIMA, J.** (2009). *Soluciones de Inteligencia de Negocios: Fundamentos y Casos de Aplicación*. Perú. (pp. 84).
3. **Qué es la Inteligencia de Negocios (Business Intelligence).** (2017). Recuperado de [\[http://www.itmadrid.com/que-es-inteligencia-de-negocios-business-intelligence/\]](http://www.itmadrid.com/que-es-inteligencia-de-negocios-business-intelligence/)
4. **VASILIEY, Y.** (2010). *ORACLE Business Intelligence: The Condensed Guide to Analysis and Reporting*. EE.UU. Packt Publishing.
5. **Business Intelligence (BI).** (2012). Recuperado de [\[http://www.gartner.com/it-glossary/business-intelligence-bi\]](http://www.gartner.com/it-glossary/business-intelligence-bi)

6. **CURTO, J.** (2010). *Introducción al Business Intelligence*. Editorial UOC. (pp 20 – 32)
7. **CANO, J.** (2007). *Business Intelligence: Competir con Información*. Banesto, Fundación Cultur. (pp.104 – 105)
8. **CAMPOS, M.** (2006). *Data Warehouse del Registro Académico de la Universidad Centroamericana*. (pp 30 – 32).
9. **The Definitive Guide to Business Intelligence**. Recuperado de [<https://www.betterbuys.com/bi/definitive-guide-bi/>]
10. **Business Intelligence Fácil**. Recuperado de [<https://www.businessintelligence.info/serie-dwh/tablas-de-hecho-fact-tables.html/>]
11. **FUENTES, L.** (2010). *Incorporación de Inteligencia de Negocios en el Proceso de Admisión y Matrícula de una Universidad Chilena*. Chile. (pp. 386 – 387).
12. **DECONCEPTOS.COM**. Recuperado de [<http://deconceptos.com/general/>]
13. **PEREZ, C.** (2007). *Minería de datos: técnicas y herramientas*. España. (pp. 1).

14. **MICROSOFT.** (2017). *Conceptos básicos sobre bases de datos*. Recuperado de [<https://support.office.com/es-es/article/Conceptos-b%C3%A1sicos-sobre-bases-de-datos-a849ac16-07c7-4a31-9948-3c8c94a7c204>]
15. **OLTP vs. OLAP.** (2008). Recuperado de [<http://datawarehouse4u.info/OLTP-vs-OLAP.html>]

ANEXOS

1. Creación de tabla “Dim_Cotizacion”

```
CREATE TABLE dbo.DIM_COTIZACION(  
    PK_Cotizacion INT IDENTITY(1,1) NOT NULL,  
    NroCotizacion DECIMAL(6,0) NOT NULL,  
    TipoCotizacion VARCHAR(20) NOT NULL,  
    Articulo VARCHAR(500) NOT NULL,  
    Unidad VARCHAR(50) NOT NULL,  
    Origen VARCHAR(15) NOT NULL,  
    Cotizador VARCHAR(50) NOT NULL,  
    Estado VARCHAR(20) NOT NULL,  
    Unico NUMERIC(8,0)  
    CONSTRAINT PK_COTIZACION PRIMARY KEY (PK_Cotizacion))
```

2. Creación de tabla “Dim_Cliente”

```
CREATE TABLE dbo.DIM_CLIENTE(  
    PK_Cliente INT IDENTITY(1,1) NOT NULL,  
    CodCliente CHAR(6) NOT NULL,  
    RazonSocial VARCHAR(300) NOT NULL,  
    Rubro VARCHAR(50) NOT NULL,
```

RazonSocialGrupo **VARCHAR**(150) NOT NULL,
Segmento **VARCHAR**(50) NOT NULL,
FechaInicio **DATETIME** NOT NULL,
FechaFin **DATETIME** NULL
CONSTRAINT PK_CLIENTE **PRIMARY KEY** (PK_Cliente))

3. Creación de tabla “Dim_Pedido”

```
CREATE TABLE dbo.DIM_PEDIDO(  
    PK_Pedido INT IDENTITY(1,1) NOT NULL,  
    NroPedido INT NOT NULL,  
    CONSTRAINT PK_PEDIDO PRIMARY KEY (PK_Pedido))
```

4. Creación de tabla “Dim_Tiempo”

```
CREATE TABLE [dbo].[DIM_TIEMPO](  
    [PK_Tiempo] [int] IDENTITY(1,1) NOT NULL,  
    [Fecha] [date] NOT NULL,  
    [Año] [smallint] NOT NULL,  
    [Semestre] [tinyint] NOT NULL,  
    [NombreSemestre] [varchar](10) NOT NULL,  
    [Trimestre] [tinyint] NOT NULL,  
    [NombreTrimestre] [varchar](11) NOT NULL,  
    [Mes] [tinyint] NOT NULL,  
    [NombreMes] [varchar](10) NOT NULL,  
    [Semana] [tinyint] NOT NULL,  
    [NombreSemana] [varchar](9) NOT NULL,  
    [DiaAño] [smallint] NOT NULL,  
    [DiaMes] [tinyint] NOT NULL,  
    [DiaSemana] [tinyint] NOT NULL,  
    CONSTRAINT [PK_TIEMPO] PRIMARY KEY CLUSTERED  
    (  
        [PK_Tiempo] ASC
```

```
)WITH (PAD_INDEX = OFF, STATISTICS_NORECOMPUTE = OFF, IGNORE_DUP_KEY = OFF,  
ALLOW_ROW_LOCKS = ON, ALLOW_PAGE_LOCKS = ON) ON [PRIMARY]  
) ON [PRIMARY]
```

5. Creación de tabla “Fact_Asignacion”

```
CREATE TABLE dbo.FACT_COTIZACION(  
    PK_Cotizacion INT NOT NULL,  
    PK_Cliente INT NOT NULL,  
    PK_Fecha INT NOT NULL,  
    Cantidad NUMERIC(8,2) NOT NULL,  
    PrecioUnitario NUMERIC(8,2) NOT NULL,  
    TotalCotizado NUMERIC(8,2) NOT NULL,  
    CostoTotal NUMERIC(8,2) NOT NULL,  
    Margen NUMERIC(8,2) NOT NULL,  
  
    CONSTRAINT FK_FACTCOTIZACION_CLIENTE FOREIGN KEY (PK_Cliente)  
    REFERENCES dbo.DIM_CLIENTE(PK_Cliente),  
  
    CONSTRAINT FK_FACTCOTIZACION_COTIZACION FOREIGN KEY (PK_Cotizacion)  
    REFERENCES dbo.DIM_COTIZACION(PK_Cotizacion),  
  
    CONSTRAINT FK_FACTCOTIZACION_TIEMPO_CREACION FOREIGN KEY (PK_Fecha)  
    REFERENCES dbo.DIM_TIEMPO(PK_Tiempo))
```

6. Creación de tabla “Fact_Pedido”

```
CREATE TABLE dbo.FACT_PEDIDO(  
PK_Pedido INT NOT NULL,  
PK_Cotizacion INT NOT NULL,  
PK_Cliente INT NOT NULL,  
PK_Fecha INT NOT NULL,  
Cantidad NUMERIC(8,2) NOT NULL,  
PrecioUnitario NUMERIC(8,2) NOT NULL,  
TotalPedido NUMERIC(8,2) NOT NULL,  
MontoPedido1 NUMERIC(8,2) NOT NULL,  
MontoPedido2 NUMERIC(8,2) NOT NULL,  
MontoPedido3 NUMERIC(8,2) NOT NULL,  
MontoPedido4 NUMERIC(8,2) NOT NULL,  
MontoPedido5 NUMERIC(8,2) NOT NULL,  
MontoPedido6 NUMERIC(8,2) NOT NULL,  
MontoPedido7 NUMERIC(8,2) NOT NULL,  
MontoPedido8 NUMERIC(8,2) NOT NULL,  
[MontoPedido8+] NUMERIC(8,2) NOT NULL,  
Unico INT NOT NULL,  
  
CONSTRAINT FK_FACTPEDIDO_PEDIDO FOREIGN KEY (PK_Pedido)  
REFERENCES dbo.DIM_PEDIDO(PK_Pedido),  
  
CONSTRAINT FK_FACTPEDIDO_CLIENTE FOREIGN KEY (PK_Cliente)  
REFERENCES dbo.DIM_CLIENTE(PK_Cliente),  
  
CONSTRAINT FK_FACTPEDIDO_COTIZACION FOREIGN KEY (PK_Cotizacion)  
REFERENCES dbo.DIM_COTIZACION(PK_Cotizacion),  
  
CONSTRAINT FK_FACTPEDIDO_TIEMPO_CREACION FOREIGN KEY (PK_Fecha)  
REFERENCES dbo.DIM_TIEMPO(PK_Tiempo))
```