

UNIVERSIDAD PERUANA UNION
FACULTAD DE INENIERIA Y ARQUITECTURA
EAP INGENIERIA DE SISTEMAS



Una Institución Adventista

**Sistema de Gestión Financiera basado en Sistemas de Información
Ejecutiva y modelo Kimball para Vicerrectorado Académica de la
Universidad Peruana Unión**

Tesis presentada para optar el título profesional de Ingeniero de
Sistemas.

Autor

Rodolfo Pacco Palomino

Asesor

Dr. Guillermo Mamani Apaza

Lima, octubre de 2013

DEDICATORIA.

A mis padres, por su amor incondicional para hacer la realidad este proyecto en mi vida y a mi hermano Abdón, quien es la persona indispensable para ser cada día mejor.

AGRADECIMIENTO

Gracias a mi Dios todo poderoso y todas las personas que han hecho posible este proyecto. A mi asesor Dr. Guillermo Mamani, por su orientación y apoyo durante el desarrollo del proyecto y a mis amigos(as) por animarme a seguir adelante y finalmente a la universidad Peruana Unión por la oportunidad de estudiar y por la formación que me ha brindado.

INDICE GENERAL

Dedicatoria.....	I
Agradecimiento.....	II
Indice general.....	III
Lista de figuras.....	V
Lista de tablas	VII
Anexos	VIII
Lista de abreviaturas, siglas y acronimos	IX
Resumen	X
Abstract.....	XI
Palabras claves	XII
CAPITULO I. INTRODUCCION A LA INVESTIGACION.....	1
CAPITULO II. MARCO TEORICO.....	2
2.1 Antecedentes de la investigación.....	2
2.1.1 Un enfoque orientado al servicio de Inteligencia de Negocios en la industria de las telecomunicaciones.	2
2.1.2 Implementación de BI en la industria de las telecomunicaciones.	2
2.1.3 Incorporación de elementos de Inteligencia de Negocios en el proceso de admisión y matrícula de una universidad chilena.	4
2.2 Sistemas de Información Ejecutiva (EIS).	5
2.3 Elección de la metodología	6
2.4 La metodología de Ralph Kimball.....	8
2.5 Herramienta Pentaho.	12
2.4.1 Software Libre / Open Source:	13
2.4.2 Últimas tecnologías:	13
2.4.3 Componentes	13
2.4.4 Arquitectura.....	14
2.6 Mondrian.....	15
2.7 Pentaho Data Integration.	15
2.8 Pentaho Schema Workbench.	15
CAPITULO III. METODO DE LA INVESTIGACION	16
3.1 Tipo de investigación	16
3.2 Diseño de la investigación.....	16

3.2.1	Planificación del proyecto.	18
3.2.2	Requerimientos y análisis del proyecto.	18
3.2.3	Diseño.	19
3.2.4	Construcción.	20
3.2.5	Despliegue.	20
CAPITULO IV. CONSTRUCCION		21
4.1	Elaboración de BI para Vicerrectorado Académica.	21
4.1.1	Creación de Datamart (DATAMART_UPEU).	22
4.1.2	ETL (Extract Transform and Load).	22
4.2	Diseño de Cubo OLAP.	28
4.3	OLAP MONDRIAN	29
4.4	Construcción de Dashboard.	29
CAPITULO V. VALIDACION Y RESULTADOS		30
CAPITULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		34
CONCLUSIONES		34
RECOMENDACIONES		34
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		35
ANEXOS		38

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Dashboard, cantidad de matrículas y top 10 puntaje PSU... ..	4
Figura 2 - Modelo estrella.....	8
Figura 3 - Modelo de cupo de nieve.....	9
Figura 4 - Tareas de la metodología de Kimball, denominada Business Dimensional Lifecycle... ..	10
Figura 5 - arquitectura estructurada de las diferentes componentes que forman parte de pentaho BI suite.....	14
Figura 6 – Cinco fases del diseño de investigación.....	17
Figura 7 – Diseño de Datamart (DATAMART_UPEU)... ..	20
Figura 8 – Creación de Datamart (DATAMART_UPEU)... ..	22
Figura 9 - ETL para la carga de datos, Datamart (DATAMART_UPEU)... ..	23
Figura 10 - Desglose de Jobs Comprobar de ETL.....	23
Figura 11 - Carga de Dimensiones.....	24
Figura 12 – archivo Excel Unidad Estratégica.....	24
Figura 13 – transformación de datos Unidad Estratégica.....	25
Figura 14 – extracción y carga de Unidad Estratégica.....	25
Figura 15 – archivo Excel Tiempo.....	25
Figura 16 – transformación de datos Tiempo.....	26
Figura 17 – extracción y carga de Tiempo.....	26
Figura 18 – archivo Excel Indicadores.....	26
Figura 19 – transformación de datos Indicadores.....	27
Figura 20 - Extracción y carga de datos Indicadores.....	27
Figura 21 - Transformación de tabla de hechos FACT_UPEU... ..	27

Figura 22 – Diseño de Cubo OLAP.....	28
Figura 23 – desglose completo de diseño cubo OLAP.....	39
Figura 24 - Jpivot mostrando un reporte de navegación fruto de la consulta MDX.	39
Figura 25 – Login acceso de seguridad a la información.....	30
Figura 26 – explotación de información.....	31
Figura 27 - Resultados del análisis.....	32
Figura 28 - Resultados del análisis.....	32
Figura 29 - Resultados del análisis.....	32
Figura 30 - Resultados del análisis.....	33
Figura 31 – Dashboard de la facultad de ciencias empresariales.....	33

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 - Cuadro comparativo Kimball vs Inmon.....	7
Tabla 2 - Formación de equipo de trabajo.....	18
Tabla 3 – Diseño de solución de BI (Business Intelligence).....	21

ANEXOS

Anexo 1 – Presupuesto de proyecto de investigación.....	39
Anexo 2 – Cornograma del proyecto de investigacion.....	40
Anexo 3 – Indicadores de las Unidades Estratégicas de la Universidad... ..	41
Anexo 4 – Matriz de Consistencia.....	42
Anexo 5 – consultas SQL para Monto de presupuesto operativo (porcentaje).....	43
Anexo 6 – Consulta SQL para Ratio de ejecución presupuestal.....	44
Anexo 7 – Consulta SQL para Monto del presupuesto operativo (y porcentaje)....	45
Anexo 8 – Consulta SQL para Ratio de ejecución presupuestal.....	46

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS Y ACRONIMOS

BI.	Business Intelligence.
EIS.	Executive Information Systems.
DSS.	Decision Support System.
TI.	Tecnologías e Información.
DW.	Datawarehouse
PENTAHO.	Herramienta BI de Open Source.
PDI.	Pentaho Data Integration.
PSW.	Pentaho Schema Workbench.
CDF.	Community Framework Dashboard.
ETL.	Extract, Transformation, and Load.
OLAP.	On Line Analytical Processing.
KPIs	Indicadores clave de rendimiento.
UPeU.	Universidad Peruana Unión.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación desarrolla los indicadores de Vicerrectorado Académica, capturados de la necesidad de los clientes, estos son modelados y desarrollados a través de las tecnologías de BI (Business Intelligence). Las cuales tienen como objetivo mostrar la situación económica de Académica. En este proyecto de investigación se ha desarrollado basado en EIS (Executive Information System) y la Metodología Kimball, para implementar e implantar proyecto de BI (Business Intelligence). Se ha hecho una optimización del ciclo de vida de la metodología de Kimball según sus fases conocidas como: planificación del proyecto, definición de los requerimientos del negocio, diseño, construcción y despliegue.

El caso de estudio es el sistema financiero de área Académica de la (UPeU) (Universidad Peruana Unión) el cual maneja diferentes procesos como son: PMDE (Plan Maestro de Desarrollo Espiritual), Proyección Social y Extensión Universitaria, Enseñanza Aprendizaje e Investigación. El principal responsable del negocio es el Vicerrectorado Académico de la (UPeU).

En este proyecto de investigación se decide por software libre para el desarrollo de la solución y se elige la herramienta de Pentaho BI. Como la solución de Inteligencia de Negocios se diseña un Datamart (DATAMART_UPEU), para la toma de decisión, utilizando las herramientas PDI (Pentaho Data Integration) para realizar ETL (Extraction Transform and Load) PSW (Pentaho Schema Workbench) para realizar el cubo OLAP.

En este proyecto de investigación se explica ampliamente para la implementación de un proyecto utilizando la herramienta Pentaho, la implementación consiste en diferentes etapas de BI, desde el análisis ETL hasta los reportes o explotación por vía web. Este proyecto servirá como base para proyectos de esta naturaleza o similares.

ABSTRACT

The research presented develops indicators Academic Strategy Unit, captured the customer need, these are shaped and developed through technologies BI (Business Intelligence). Which are intended to demonstrate the economic situation Academic. In this research project has been developed based on EIS (Executive Information System) and Kimball methodology to implement and deploy the project of BI (Business Intelligence). It has made a life cycle optimization methodology Kimball as their phases known as: project planning, defining business requirements, design, construction and deployment.

The case study is the financial area of the Peruvian University Academic Union which manages various processes such as: PMDE (Spiritual Development Master Plan), Social Projection and University Extension, Teaching Learning and Research. The primary responsibility of business is the Vice President Academic Peruvian Union University.

In this research project is decided by free software to develop the solution and choose the Pentaho BI tool. As the Business Intelligence solution designing a Datamart (DATAMART_UPEU), decision-making, using the tools PDI (Pentaho Data Integration) for ETL (Extraction Transform and Load) PSW (Pentaho Schema Workbench) for the OLAP cube.

In this research project is fully explained to the implementation of a project using the Pentaho, implementation is at different stages of BI, ETL from analysis to reports via web or exploitation. This project will serve as a basis for such projects or similar.

PALABRAS CLAVES

BUSINESS INTELLIGENCE: Se encarga de generar conocimientos en base a una información, para esto se han creado herramientas de tecnologías que permiten construir soluciones de inteligencia empresarial.

EXECUTIVE INFORMATION SYSTEM: Provee a los gerentes de un acceso sencillo a la información interna y externa de su compañía.

RALPH KIMBALL: Ralph Kimball o “Bottom-Up” resulta una solución eficaz en tiempo y recursos debido a que abarca la solución al problema en un corto plazo. Esta solución sirve de base para la futura construcción de un Data Warehouse.

PENTAHO: Consiste en distintas herramientas que ofrece Pentaho Suite BI, desde la extracción de datos hasta la presentación de información personalizada.

DATAMART: Es la base de datos donde está la información exportada de la data operacional y que servirá como base para las consultas multidimensionales.

PENTAHO DATA INTEGRATION: Proporciona la solución ideal para cualquier tipo de integración de datos, análisis de negocio o proyecto de datos grande.

PENTAHO SCHEMA WORKBENCH: Esta herramienta es parte del proyecto Mondrian de la suite Pentaho. Su finalidad es la de construir los cubos OLAP más complejos y administrar el lenguaje de consulta ROLAP llamado MDX (Multi-Dimensional Expression,).

MONDRIAN: Integrado en el Suite BI de Pentaho. El cliente manda una solicitud de consulta bajo la interfaz web JPivot, Mondrian recibe la solicitud y bajo el esquema construido en Workbench que definen sus conceptos multidimensionales busca si ya tiene los datos en cache respondiendo rápidamente a la petición. Si los datos no se encontraron en cache ejecuta las sentencias SQL para generar los datos.

OLAP: Es el proceso de explotación de la base de datos Datamart, cuyo análisis está basado en las dimensiones, la descripción de los reportes estarán en línea a disposición de los usuarios que interactúan para la toma de decisión.

CAPITULO I. INTRODUCCION A LA INVESTIGACION

En un entorno tan competitivo y turbulento, los administradores necesitan formas más eficientes de analizar en la situación donde se encuentra la (UPeU), con el objetivo de ayudar a sus unidades estratégicas a ser más competitivas, y consecuentemente a sobrevivir a los cambios que se producen en su entorno, los sistemas actuales no soportan las exigencias del negocio para generar reportes que apoyen a la toma de decisión, es por esto la necesidad de crear una tecnología utilizando la herramienta de BI para generar reportes de situación financiero que apoyan a la toma de decisiones.

El presenta trabajo tiene como objetivo general el desarrollo de un herramienta BI que sirve como soporte para la toma de decisiones en los procesos financieros Académicos de la (UPeU), para esto se ha implementado los indicadores de gestión financieros para la Vicerrectorado Académica. Propuesto por parte del Vicerrectorado de la (UPeU). Estos indicadores del negocio, es determinados por la necesidad del cliente.

A continuación se propone la herramienta para la extracción de datos, donde se realiza en dos etapas, transformación y la carga de datos, la transformación determinara filtrado de datos y convertir a distintos formatos. Luego se diseña el modelo multidimensional de los indicadores, para la explotación de la información de manera sencilla para los usuarios que no conocen análisis y administración del negocio, y los indicadores serán representados en reportes dinámicos, donde se podrá analizarlos de distintas perspectivas según su necesidad.

El capítulo I de la tesis nos presenta la introducción de toda la investigación, en el capítulo II trata acerca de los conceptos relacionados a la tecnología de BI, los cuales son explicadas de forma sencilla y detallada. El capítulo III presentamos el método de la investigación basados en la metodología Kimball, sobre las tareas de BI en las fases del proyecto. En el capítulo IV se presenta toda la información del proceso de construcción de los indicadores financieros de Vicerrectorado Académica realizadas con la herramienta Pentaho. El capítulo V explicamos la validación y los resultados dinámicos solicitados por parte del Vicerrector de la (UPeU).

CAPITULO II. MARCO TEORICO

2.1 Antecedentes de la investigación.

2.1.1 Un enfoque orientado al servicio de Inteligencia de Negocios en la industria de las telecomunicaciones.

En el caso de esta investigación, para la industria de la telecomunicaciones, BI (Business Intelligence) combina procesos de negocio con los sistemas de TI (Tecnologías de información) generando información oportuna para apoyar la toma de decisiones en una organización. “Los sistemas informáticos utilizados en BI (Business Intelligence) como DW, OLAP (On Line Analytical Processing), y reportes tienen sus propios procesos y la combinación de estos procesos formado por los procesos de BI” [1].

Según [2], los procesos de negocio en BI (Business Intelligence) son las reglas de negocio definidas por cada organización de base de las telecomunicaciones en el requisito de negocio y objetivos. El objetivo de la compañía de telecomunicaciones es administrar los clientes, a continuación, la satisfacción del cliente convertido en el requisito de negocio y como resultado, un conjunto de reglas se desarrollan para definir los procesos necesarios para alcanzar los requisitos [3].

El proceso de CRM en la industria de las telecomunicaciones implica tres pasos, que son la identificación del cliente, la comprensión, y la interacción [4].

2.1.2 Implementación de BI en la industria de las telecomunicaciones.

BI integra los datos y la información de diferentes fuentes de datos utilizando el proceso de ETL para extraer los datos transaccionales [5], transformar y cargar datos en el DW. Después de cargar los datos en DWS, herramientas de OLAP (On Line Analytical Processing) y consultas para producir un informe empresarial relacionada en un tiempo (casi en tiempo real) y en formato amigable [6].

Sin embargo, el enfoque tradicional de BI (Business Intelligence) toma mucho más tiempo al proceso y a medida que aumenta la competencia entre las organizaciones empresariales, “este enfoque de integración de datos no puede encontrarse con cambios constantes en los análisis necesarios para apoyar la toma de decisiones debido a la naturaleza dependiente de estática y la hora de DWS y dirigir un extremo a otro las herramientas de BI (Business Intelligence)” [7]. Millones de

datos de CDRs se generan todos los días y como proveedores de servicios de añadir nuevos servicios a asegura la satisfacción del cliente, los datos del cliente seguirá creciendo exponencialmente y puede ser difícil de analizar estas enormes cantidades de datos en un tiempo razonable y el coste [8].

Por lo tanto, existe la necesidad de un enfoque dinámico para el BI (Business Intelligence) que permita la flexibilidad, la colaboración y el procesamiento de datos en tiempo real e históricos y el análisis de la gran cantidad de datos y la información tenga en la industria de las telecomunicaciones [9].

Según los autores [10], “analizan cuáles son las claves del éxito en los EIS (Executive Information Systems), tanto a nivel de desarrollo de proyectos como de su uso posterior”. La investigación lleva a cabo un estudio en dos fases: la primera, para determinar cuáles son los factores clave, y la segunda para establecer su importancia.

En la fase de desarrollo se toman en cuenta que los 5 factores claves, por orden de importancia, son: patrocinio por parte de los ejecutivos, soporte desde la alta dirección, definición de requerimientos, relación entre los EIS (Executive Information Systems) y los objetivos de negocio, entrega de la primera versión rápidamente. Respecto a los 5 factores claves en el uso, los autores proponen: “facilidad de uso, información exacta, información disponible a tiempo, información relevante, fiabilidad del sistema. El prototipage (Prototyping) es la metodología más recomendada de desarrollo de los EIS (Executive Information Systems)” [11].

Esta metodología considera la participación de los usuarios como un elemento prioritario; es decir, “los ejecutivos deben de participar sucesivamente en el refinamiento del sistema, lo que sin duda facilita el alineamiento entre el EIS (Executive Information Systems) y ellos”. Además, esta metodología también permite incorporar los nuevos requerimientos que los ejecutivos identifican debido a un entorno cambiante [12].

2.1.3 Incorporación de elementos de Inteligencia de Negocios en el proceso de admisión y matrícula de una universidad chilena.

En este artículo describe el proceso orientado a la incorporación de elementos de inteligencia de negocios BI (Business Intelligence) en la Universidad de Tarapacá (UTA), Arica, Chile. Con el objetivo de incorporación, se implementó un datamart (DM) centrado en el área de Admisión y Matrícula de la Vicerrectoría Académica. “Su desarrollo requirió de la realización de actividades tales como la obtención de los requerimientos del negocio, la investigación del indicador clave de rendimiento (KPI) del área, el análisis de las distintas fuentes de información interna y el desarrollo de un modelado dimensional basado en el esquema estrella de Kimball. Para la correcta implementación e integración de este repositorio de datos se debió realizar un proceso de extracción, transformación y carga (ETL) a partir de dos fuentes de datos. La creación de este DM permitió que los usuarios de la Vicerrectoría Académica pudieran visualizar la información que requerían a través de herramientas de procesamiento analítico en línea (OLAP). Complementándose, además, con herramientas para la generación de reportes y herramientas para la creación de dashboards. La integración de estos elementos conformó una plataforma de inteligencia de negocios, que permite dar soporte a los requerimientos de información y análisis asociados al proceso de admisión y matrícula” [6].

El uso de las herramientas open source de Pentaho suite permitió que cada etapa del proyecto es resuelta adecuadamente. Los cuales son conjunto de herramientas lo suficientemente completa y madura como para desarrollar proyectos generando información oportuna para la alta gerencia. “Sin embargo, los tiempos de aprendizaje e implementación produjeron ciertas demoras que afectaron en el desarrollo continuo y estable del proyecto. La implementación del datamart estableció una fuente única de información para el análisis de las actividades correspondientes al área de admisión”, El resultado final del dashboard se muestra en la figura 1 [6].

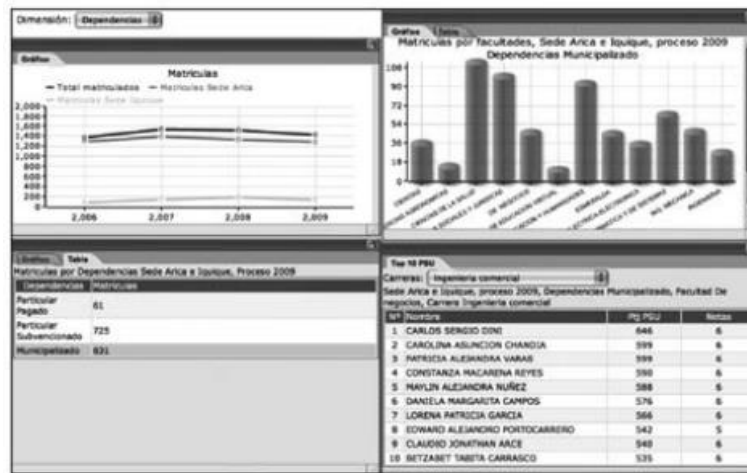


Figura 1- Dashboard, cantidad de matrículas y top 10 puntaje PSU [6].

2.2 Sistemas de Información Ejecutiva (EIS).

Un **Sistema de Información para Ejecutivos** o **Sistema de Información Ejecutiva** es una herramienta software, basada en un DSS (Decision Support System), que provee a los gerentes de un acceso sencillo a información interna y externa de su compañía, y que es relevante para sus factores clave de éxito [13].

El objetivo principal es que el ejecutivo tenga a su disposición un panorama completo del estado de los indicadores de negocio que le afectan al instante, manteniendo también la posibilidad de analizar con detalle aquellos que no estén cumpliendo con las expectativas establecidas, para determinar el plan de acción más adecuado [14].

De forma más pragmática, se puede definir un EIS (Executive Information Systems) como una aplicación informática que muestra informes y listados (query&reporting) de las diferentes áreas de negocio, de forma consolidada, para facilitar la monitorización de la empresa o de una unidad de la misma [15].

El EIS (Executive Information Systems) se caracteriza por ofrecer al ejecutivo un acceso rápido y efectivo a la información compartida, utilizando interfaces gráficas visuales e intuitivas. “Suele incluir alertas e informes basados en excepción, así como históricos y análisis de tendencias. También es frecuente que permita la domiciliación por correo de los informes más relevantes” [11].

Informes dinámicos, flexibles e interactivos, el usuario no tenga que adecuarse a los reporte predefinidos que se configuraron en el momento de la implantación del sistema, y que no siempre responden a sus dudas reales [16].

No requiere conocimientos técnicos. Un usuario sin tener conocimiento técnico puede crear nuevos gráficos e informes y navegar sin tener dificultad, haciendo drag&drop o drillthrough. Por tanto, para analizar la información disponible o crear nuevas métricas no es necesario buscar técnicos con conocimientos de informática [17].

Integración entre todos los sistemas/departamentos de la compañía. El proceso de ETL (Extract, Transform, Load) previo a la implantación de un EIS (Executive Information Systems) garantiza la calidad y la integración de los datos entre las diferentes unidades de la empresa. Existe lo que se llama: integridad referencial absoluta [5].

Cada usuario dispone de información adecuada a su perfil. Es decir, todo los usuarios tengan acceso a la información que requieran para que su trabajo sea lo más eficiente posible, y que no accedan los usuarios a toda la información, sino de que el usuario tenga acceso a la información adecuada [18].

Disponibilidad de información histórica. Un Sistema de Información para Ejecutivos, facilita y está a la orden del día comparar los datos actuales con información de otros períodos históricos de la compañía, con el fin de analizar tendencias, fijar la evolución de parámetros de negocio etc. [19].

A través de esta solución se puede contar con un resumen del comportamiento de una organización o área específica, y poder compararla a través del tiempo. Es posible, además, ajustar la visión de la información a la teoría de BalancedScorecard o Cuadro de Mando Integral impulsada por Norton y Kaplan, o bien a cualquier modelo estratégico de indicadores que maneje la compañía [20].

2.3 Elección de la metodología

Para poder elegir la metodología a seguir durante todo el proyecto es necesario revisar las diferencias y semejanzas que existen.

A continuación en la tabla 1 se presenta un cuadro comparativo entre la metodología de Kimball e Inmon.

Tabla 1 - Cuadro comparativo Kimball vs Inmon.

Cuadro comparativo de Kimball Vs Inmon		
Objetivo	Kimball	Inmon
Diseño del Data Warehouse	Utiliza el enfoque “Bottom – Up”	Utiliza el enfoque “Top – Down”
Enfoque	Tiene un enfoque por procesos que son manejados por las diferentes áreas del proceso. Trata de responder necesidades específicas según el tema.	Tiene un enfoque global de toda la empresa. No está basado en requerimientos específicos.
Tiempo de implementación	Ya que primero se implementan los datamarts, el tiempo de implementación es rápido. Sin embargo se tiene que tener cuidado ya que si se trabaja de forma independiente cada datamart el entorno del DWH se desintegraría rápidamente.	Debido a que se implementa por completo el DWH se demanda mucho más tiempo.
Costos	Implementar cada datamart permite que la solución no presente un alto costo.	Se replican grandes cantidades de datos por tanto los costos aumentan.
Modelo de Datos	Kimball propone usar el modelamiento dimensional: Esquema estrella. Identificación de dimensiones y hechos.	Inmon propone tres niveles en el modelo de datos del DWH: -Alto nivel, ERD (Entity Relationship Diagram) -Nivel Medio, DIS (Data Item Set) -Nivel Bajo, llamado Modelo Físico (Physical Model) Sin embargo, menciona que para implementar los datamarts debe hacerse con modelamiento dimensional.

La metodología de Inmon tiene mayor alcance ya que es un enfoque global, sin embargo para el presente proyecto de tesis solo se requiere la construcción de un datamart que albergue datos acerca de las estrategia Vicerrectorado Académica es así que la metodología de Kimball es la que mejor se adapta a estas necesidades, además se tomaron en cuenta el tiempo y costos ya que son factores importantes para la elaboración e implementación del proyecto.

2.4 La metodología de Ralph Kimball

La metodología de Kimball, llamada Modelo Dimensional (Dimensional Modeling), se basa en lo que se denomina Ciclo de Vida Dimensional del Negocio (Business Dimensional Lifecycle). “Esta metodología es considerada una de las técnicas favoritas a la hora de construir un Data Warehouse [21]”.

- a. **Hechos:** Colección de piezas de datos y datos de contexto. Cada hecho representa una parte del negocio, una transacción o un evento.
- b. **Dimensiones:** Una dimensión es una colección de miembros, unidades o individuos del mismo tipo.
- c. **Medidas:** Son atributos numéricos de un hecho que representan el comportamiento del negocio relativo a una dimensión.

Dado lo anterior, se deriva que cada punto de entrada a la tabla de hechos está conectado a una dimensión, lo que permite determinar el contexto de los hechos [21].

Una base de datos dimensional se puede concebir como un cubo de tres o cuatro dimensiones OLAP (On Line Analytical Processing), en el que los usuarios pueden acceder a una porción de la base de datos a lo largo de cualquiera de sus dimensiones [22].

Dado que es muy común representar a un modelo dimensional como una tabla de hechos rodeada por las tablas de dimensiones, frecuentemente se le denomina también como modelo estrella o esquema de estrella-únión donde se muestran en la figura 2, [21].

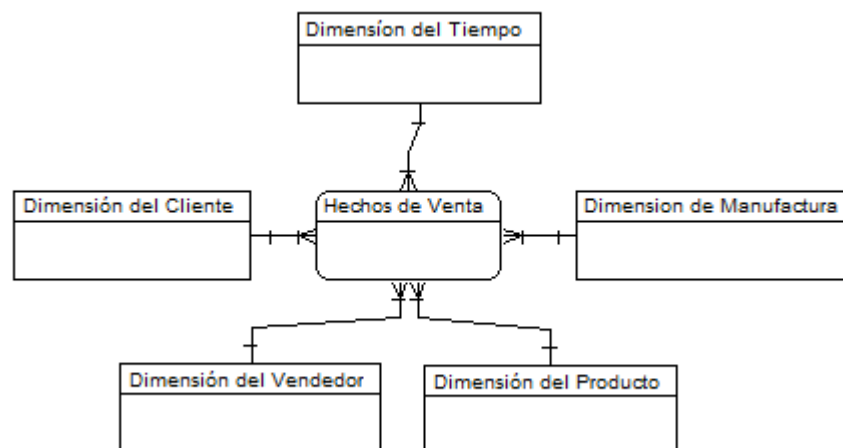


Figura 2 - Modelo estrella [21].

Se muestran en la figura 3, otra variante es la que se conoce como snowflake o copo de nieve, en donde se presentan ramificaciones a partir de las tablas de dimensiones y no sólo a partir de la tabla de hechos [21].

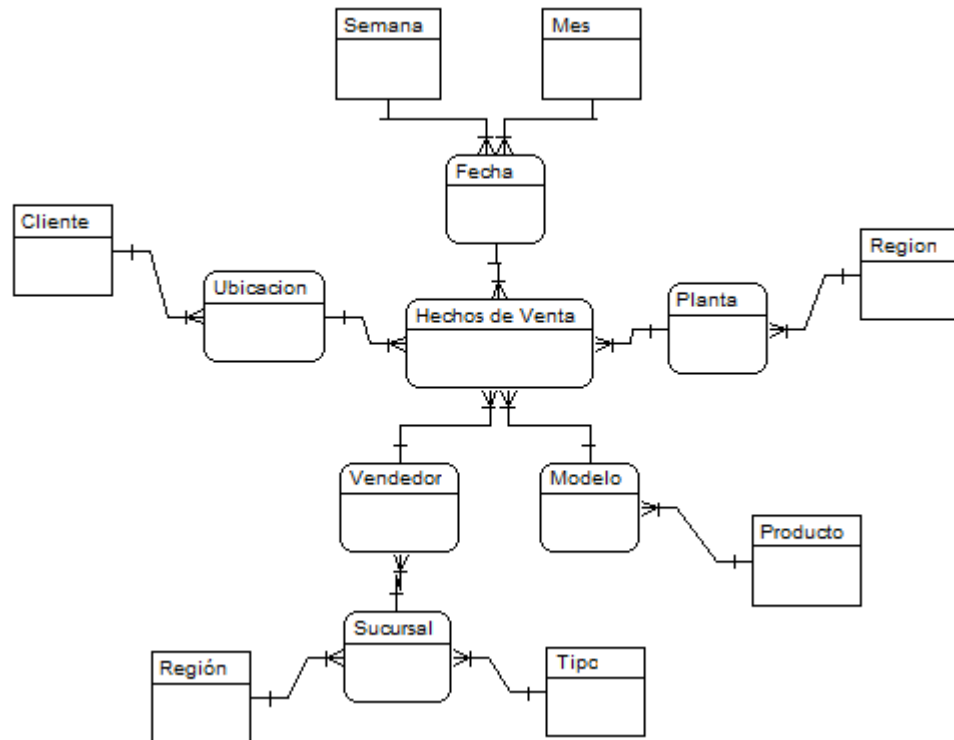


Figura 3 - Modelo de copo de nieve [21].

La metodología se basa en lo que Kimball denomina Ciclo de Vida Dimensional del Negocio (Business Dimensional Life cycle). Este ciclo de vida del proyecto de DW, está basado en cuatro principios básicos [21].

Centrarse en el negocio: Hay que concentrarse en la identificación de los requerimientos del negocio y su valor asociado, y usar estos esfuerzos para desarrollar relaciones sólidas con el negocio, agudizando el análisis del mismo y la competencia consultiva de los implementadores.

Construir una infraestructura de información adecuada: Diseñar una base de información única, integrada, fácil de usar, de alto rendimiento donde se reflejará la amplia gama de requerimientos de negocio identificados en la empresa [23].

Ofrecer la solución completa: proporcionar todos los elementos necesarios para entregar valor a los usuarios de negocios. Para comenzar, esto significa tener un almacén de datos sólido, bien diseñado, con calidad probada, y accesible. También se deberá entregar herramientas de consulta ad hoc, aplicaciones para informes y análisis avanzado, capacitación, soporte, sitio web y documentación [24].

La construcción de una solución de DW/BI (Datawarehouse/Business Intelligence) es sumamente compleja, y Kimball nos propone una metodología que nos ayuda a simplificar esa complejidad. Las tareas de esta metodología (ciclo de vida) se muestran en la figura 4.

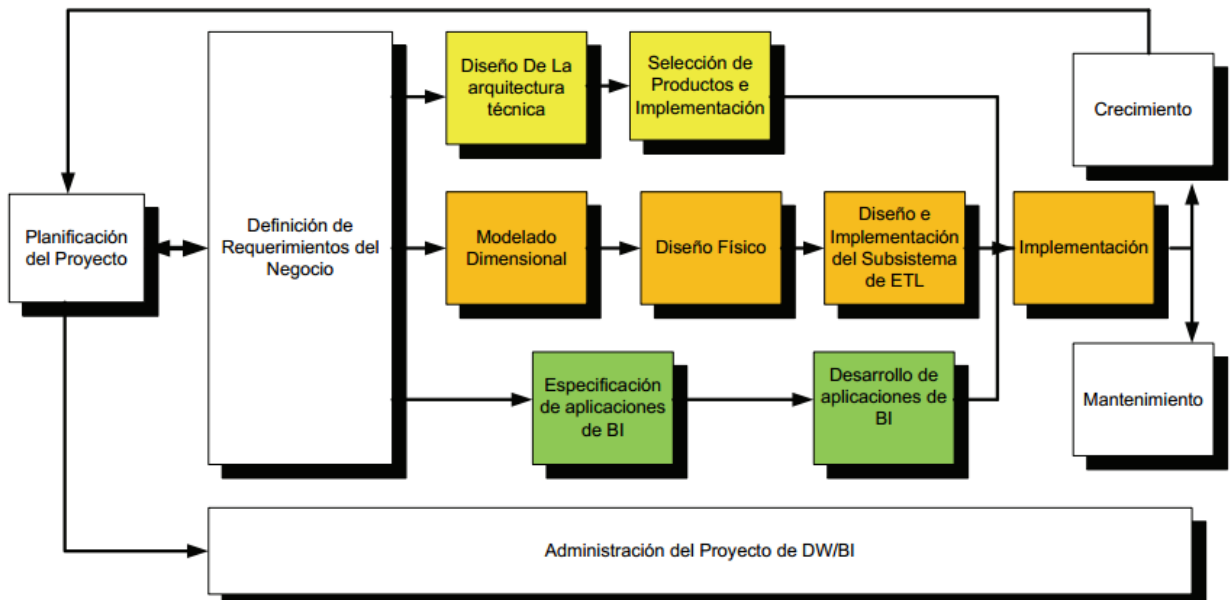


Figura 4 - Tareas de la metodología de Kimball, denominada Business Dimensional Lifecycle [21].

De la figura 4, podemos observar dos cuestiones. Primero, hay que resaltar el rol central de la tarea de definición de requerimientos. Los requerimientos del negocio son el soporte inicial de las tareas subsiguientes. También tiene influencia en el plan de proyecto (nótese la doble flecha entre la caja de definición de requerimientos y la de planificación) [25]. En segundo lugar podemos ver tres rutas o caminos que se enfocan en tres diferentes áreas:

- a. Tecnología (Camino Superior). Implica tareas relacionadas con software específico, por ejemplo, Microsoft SQL Analysis Services y Pentaho BI.

- b. Datos (Camino del medio). En la misma diseñaremos e implementaremos el modelo dimensional, y desarrollaremos el subsistema de Extracción, Transformación y Carga (Extract, Transformation, and Load - ETL) para cargar el DW.
- c. Aplicaciones de Inteligencia de Negocios (Camino Inferior). En esta ruta se encuentran tareas en las que diseñamos y desarrollamos las aplicaciones de negocios para los usuarios finales.

La metodología propuesta por Ralph Kimball, está compuesta por las siguientes fases:

- a. **Planificación del Proyecto:** busca identificar la definición y el alcance que tiene el proyecto de DWH. Esta etapa se concentra sobre la definición del proyecto, donde, a nivel de planificación, se establece la identidad del mismo, el personal, desarrollo del plan de proyecto, el seguimiento y la monitorización [26].
- b. **Definición de los Requerimientos del Negocio:** es un factor determinante en el éxito de un proceso de DWH. Los diseñadores de los Data Warehouse deben tener en claro cuáles son los factores claves que guían el negocio para determinar efectivamente los requerimientos y traducirlos en consideraciones de diseño apropiadas [7].
- c. **Modelado Dimensional:** se comienza con una matriz donde se determina la dimensionalidad de cada indicador para luego especificar los diferentes grados de detalle dentro de cada concepto del negocio [24].
- d. **Diseño Físico:** se centra en la selección de las estructuras necesarias para soportar el diseño lógico. Un elemento principal de este proceso es la definición de estándares del entorno de la base de datos. La indexación y las estrategias de particionamiento se determinan en esta etapa [27].
- e. **Diseño y Desarrollo de la presentación de datos:** tiene como principales actividades la extracción, transformación y carga ETL (Extract, Transform, Load). Estas actividades son altamente críticas ya que tienen que ver con la materia prima Data Warehouse que son los datos [28].
- f. **Diseño de la arquitectura técnica:** en esta fase se deben tener en cuenta tres factores: los requerimientos de negocio, los actuales entornos técnicos, y las directrices técnicas y estratégicas futuras planificadas por la compañía, lo que

permitirá establecer el diseño de la arquitectura técnica del entorno del Data Warehouse [29].

- g. **Selección de productos e implementación:** se evalúa y selecciona cuales son los componentes necesarios específicos de la arquitectura (plataforma de hardware, motor de la BD, herramienta de ETL (Extract, Transform, Load), etc). Luego de realizar la instalación de los componentes previamente evaluados y seleccionados, se recomienda una serie de premisas [30].
- h. **Especificación de Aplicaciones para usuario finales:** se identifican los roles o perfiles de usuarios para los diferentes tipos de aplicaciones necesarias en base al alcance de los perfiles detectados [31].
- i. **Desarrollo de aplicaciones para usuario finales:** involucra configuraciones de los metadatos y construcción de reportes específicos [32].
- j. **Implementación:** representa el correcto funcionamiento de la tecnología, los datos y las aplicaciones de usuarios finales accesibles para el usuario del negocio [33].
- k. **Mantenimiento y crecimiento:** se basa en la necesidad de continuar con las actualizaciones de forma constante para así lograr la evolución de las metas por conseguir [34].
- l. **Gestión del proyecto:** asegura que todas las actividades del ciclo de vida se lleven a cabo de manera sincronizada [35].

2.5 Herramienta Pentaho.

Pentaho BI (Business Intelligence) ofrece la arquitectura y la infraestructura necesaria para construir soluciones de inteligencia empresarial. Esta proporciona los servicios básicos, incluyendo la autenticación, registro, auditoría, flujo de trabajo, servicios Web y los motores de reglas. “La plataforma también incluye un motor de solución que integra la presentación de informes, análisis, dashboards y componentes de minería de datos para formar una plataforma de BI sofisticada y completa. [6]”.

Pentaho BI (Business Intelligence) en la soluciones de BI (Business Intelligence). Hemos tratado de destacar los principales beneficios aparte de ser gratuito. Es una buena plataforma pero no solamente porque sea gratuita, sino porque es un programa que usa las últimas tecnologías y por su modular, entre otras cosas [36].

2.4.1 Software Libre / Open Source:

Pentaho es un software libre bajo varias licencias, entre ellas la licencia GPLv2 (General Public License). Esta licencia implica que se puede usar, copiar, distribuir y modificar gratuitamente. “Esto es un punto a favor de este software ya que posibilita la implantación de un sistema BI bajo un desembolso nulo en licencias de software”. Hay que tener en cuenta que los precios de licencias de software privativo para este tipo de soluciones de BI (Business Intelligence) son caras debido a su complejo desarrollo. “No cualquier empresa se puede permitir la adquisición de este tipo de licencias al empezar su actividad en este campo del análisis de datos [37]”.

2.4.2 Últimas tecnologías:

Pentaho trabaja por módulos y es capaz de integrar otras herramientas de open source y ha sido creado bajo las plataformas libres de Java y MySQL. Ambas plataformas y cada vez más gente hace uso de ellas. Son fáciles de usar, compilar y programar, lo que posibilita un fácil desarrollo e integración en otros sistemas ya creados o a desarrollar. [38] y [4].

2.4.3 Componentes

Plataforma 100% J2EE, asegurando la escalabilidad, integración y portabilidad.

- a. Servidor: puede correr en servidores compatibles con J2EE como JBOSS AS, WebSphere, Tomcat, WebLogic y Oracle AS.
- b. Base de datos: vía JDBC, IBM DB2, Microsoft SQL Server, MySQL, Oracle, PostgreSQL, NCR Teradata, Firebird.
- c. Sistema operativo: no hay dependencia. Lenguaje interpretado.
- d. Lenguaje de programación: Java, Javascript, JSP, XSL (XSLT/XPath/XSL-FO).
- e. Interfaz de desarrollo: Java SWT, Eclipse, Web-based.
- f. Repositorio de datos basado en XML.
- g. Todos los componentes están expuestos vía Web Services para facilitar la integración con Arquitecturas Orientadas a Servicios (SOA).

2.4.4 Arquitectura

La solución BI (Business Intelligence) Open Source Pentaho pretende ser una alternativa a las soluciones propietarias tradicionales más completas: Business Objects, Cognos, Microstrategy, Microsoft, etc. por lo que incluye todos aquellos componentes que nos podemos encontrar en las soluciones BI (Business Intelligence) propietarias más avanzadas [4].

- a. Reporting
- b. Análisis
- c. Dashboards
- d. Workflow
- e. Data Mining
- f. ETL
- g. Single Sign-On. Ldap
- h. Auditoría de uso y rendimiento
- i. Planificador
- j. Notificador
- k. Seguridad. Perfiles

El siguiente esquema nos muestra la arquitectura estructurada de las diferentes componentes que forman parte de Pentaho: se muestran en la figura 5.

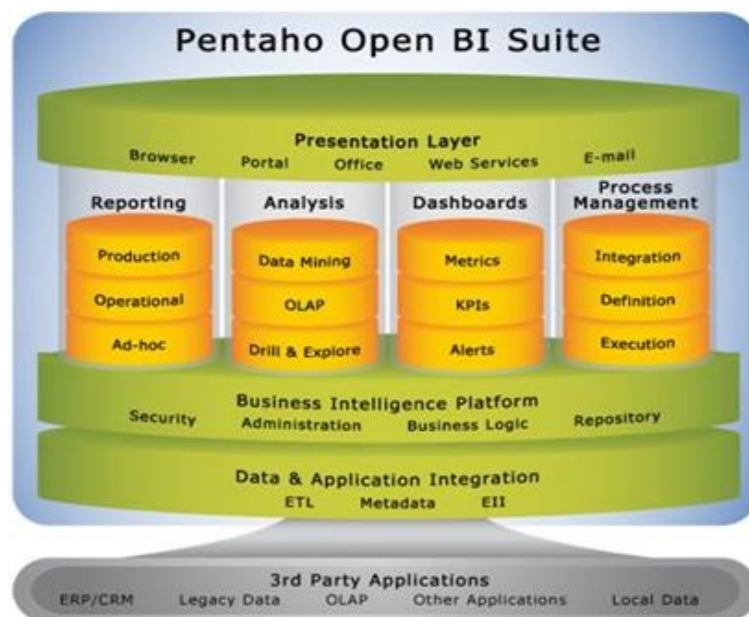


Figura 5 - arquitectura estructurada de las diferentes componentes que forman parte de pentaho BI suite.

2.6 Mondrian.

Es un servidor OLAP integrado en el Suite de Pentaho BI, que permite correr consultas y gestionan la comunicación entre una aplicación OLAP que manejan enormes cantidades de datos, haciendo que la velocidad de respuesta sea más eficiente y rápida.

2.7 Pentaho Data Integration.

Con Pentaho data integration, la gestión de los enormes volúmenes y una mayor variedad y velocidad de las organizaciones de la introducción de datos, independientemente del tipo de datos y el número de fuentes de datos, se simplifica enormemente. Completa plataforma de integración de datos de Pentaho proporciona datos analíticos a los usuarios finales, con herramientas visuales que reducen el tiempo y la complejidad. En lugar de codificación en SQL o escribir funciones Java MapReduce, las organizaciones pueden obtener de inmediato un valor real de sus datos, incluso de varias fuentes, como Hadoop, NoSQL, archivos de formato xls y almacenes de datos relacionales, mediante el uso de una herramienta fácil de usar de diseño gráfico [36].

2.8 Pentaho Schema Workbench.

Pentaho Schema Workbench, es la herramienta gráfica que permite la construcción de los esquemas de Mondrian, y además permite publicarlos al servidor BI para que puedan ser utilizados en los análisis por los usuarios de la plataforma [36].

CAPITULO III. METODO DE LA INVESTIGACION

En este capítulo se detalla los pasos de la investigación que se realizaron para alcanzar al objetivo propuesto. La presente metodología cumple con cada una de las fases del modelo Kimball, así mismo se detalla el plan de proyecto para su cumplimiento.

3.1 Tipo de investigación

La investigación que se está realizando es de dos tipos:

Tecnológica. Ya que consiste en la aplicación de los modelos y herramientas actuales a la solución del objeto de estudio.

Descriptivo. Se llegará a conocer la situación, identificación de estado económico en las unidades estratégicas de la (UPeU) a través de la descripción exacta de las actividades, identificando la situación financieros de los indicadores de Vicerrectorado Académica.

3.2 Diseño de la investigación

Luego de elegir la metodología Kimball para la construcción, se decidió seguir la siguiente estrategia para la ejecución del proyecto la cual consiste en la realización de los siguientes cinco fases: Planificación del proyecto, Definición del requerimiento del negocio, Diseño, Construcción y Despliegue. Estos procesos se presentan en la figura 6 para la implantación de soluciones de inteligencia de negocios.

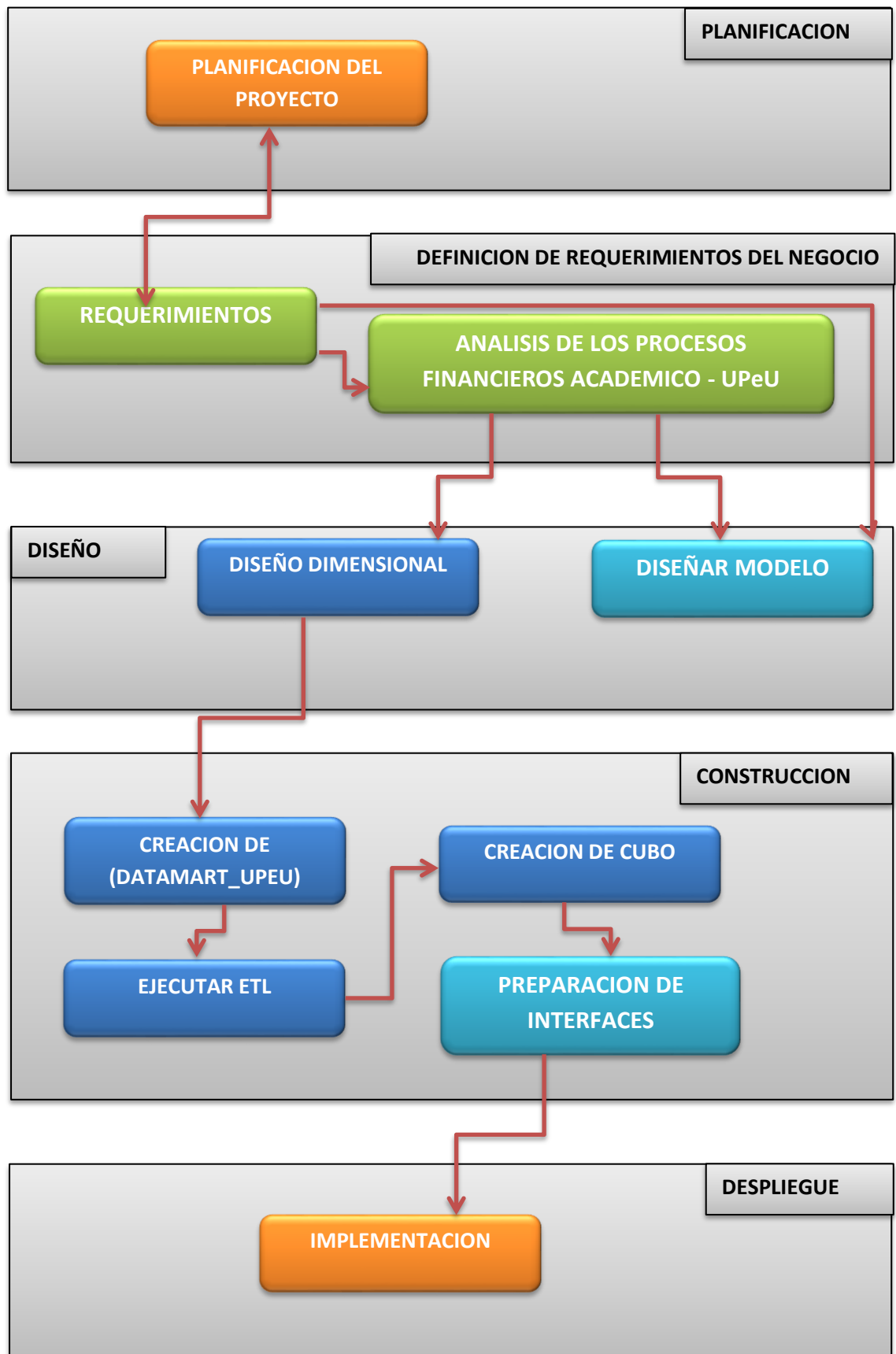


Figura 6 – Cinco fases del diseño de investigación.

3.2.1 Planificación del proyecto.

Aquí determinamos la formación de equipo de trabajo que está conformado por roles, como se muestra en la tabla 2.

Tabla 2 - Formación de equipo de trabajo.

Formación de equipo de trabajo	
ROL	DESCRIPCION
Administrador del proyecto	Es la persona encargada de los manejos de tiempo, fases, recursos, monitoria constante del equipo de trabajo para el avance y desarrollo del proyecto.
Analista de datos	Es la persona quien se encarga de recopilar y analizar la información obtenida del cliente la cual es necesaria para el diseño posterior de la base de datos (DATAMART_UPEU).
Diseñador	La persona quien se encarga de diseñar la base de datos y ETL en base a los requerimientos.
Implementadores	Grupo de personas encargados de implementar la solución de BI, para el uso de los usuarios.

Primera reunión. Ha sido con previa conversación con el interesado sobre el caso a solucionar. Quedando la fecha para tratar los sobre el caso de indicadores financieros.

Segunda reunión. Con la presencia del gerente general, gerente financiero y Vicerrectorado encargado de gestionar indicadores sobre los financieros académicos. Donde el interesado del área financiero presento los indicadores financieros en formato xls, así como se muestra en **Anexo – 3**, el interesado del área indicó deficiencia en los reportes financieros y que se requiere la implementación de un sistema con urgencia para visualizar los reportes de los indicadores financieros. Después del dialogo sobre los indicadores se llegó a un acuerdo, donde se implementara un sistema para la toma de decisiones.

3.2.2 Requerimientos y análisis del proyecto.

- a. **Obtención de los requerimientos.** La forma como se ha obtenido los requerimientos para el desarrollo del proyecto, es a través de entrevistas directa

con el interesado de generar reportes de indicadores financieros académico de la Universidad.

- b. Descripción del problema.** La (UPeU) está en constante crecimiento a nivel corporativo, para la toma de decisiones a nivel de las unidades estratégicas y en su nivel corporativo, genera deficiencia en los reportes de ingresos y egresos de las unidades estratégicas de la (UPeU), asimismo la situación económica de Vicerrectorado Académica es imposible conocer por parte de la (UPeU) ya que el sistema actual de la (UPeU) genera deficiencia en los reportes financieros los ingresos y egresos según los indicadores.
- c. Análisis del proyecto.** Analizando la problemática en reporte de indicadores de la unidad estratégica Académica de la universidad Peruana Unión, requiere la integración de las herramientas para generar la información oportuna y de valor de indicadores financieras, y que de soporte en las decisiones, según los autores “ [39], para dar la solución a esta situación, se propone crear un Sistema de Gestión Financiera basado en EIS (Executive Information Systems)” para la unidad estratégica Académica de la (UPeU). Con el objetivo de ayudar a la unidad estratégica Académica a ser más competitivas, y consecuentemente a sobrevivir a los cambios que se producen en su entorno.

3.2.3 Diseño.

En esta fase de diseño, los análisis de la fase anterior se convierten en modelos físicos para conectar a la fuente de datos. Para la elaboración o construcción, seleccionamos la herramienta apropiada y se realiza el diseño físico de Datamart (DATAMART_UPEU).

- a. Selección de herramientas.** Se elige la herramienta Pentaho suite BI, es evidente que Pentaho es software libre, pero se opta por su modularidad, potencialidad y es capaz de integrarse con otras herramientas de Opensource con facilidad.
- b. Diseño físico de Datamart.** Se crea un Datamart (DATAMART_UPEU) para conectar con la data operacional (Controladuría) según el análisis de los indicadores financieros Académico de la (UPeU), así como se muestra en la imagen 7.

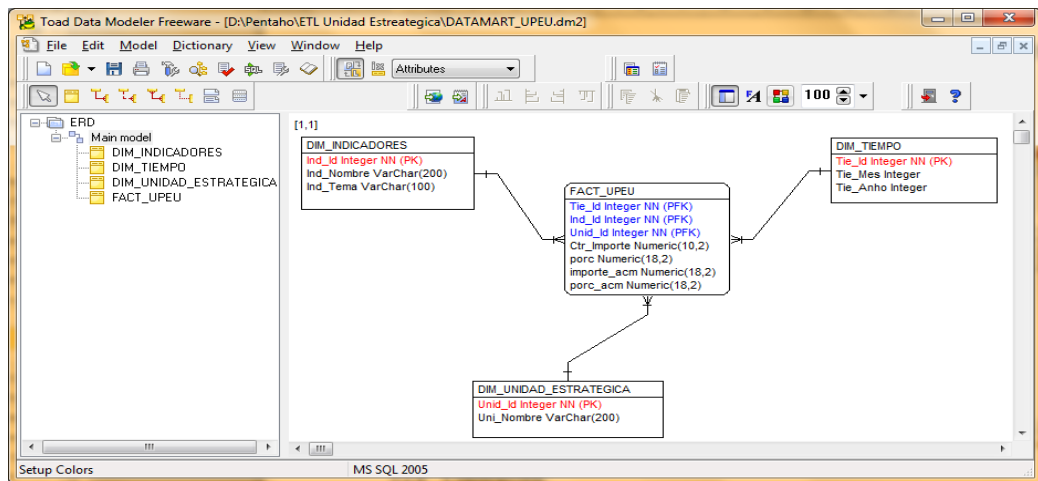


Figura 7 – Diseño de Datamart (DATAMART_UPEU).

3.2.4 Construcción.

- a. **Datamart.** Es la nueva base de datos la cual llamado (DATAMART_UPEU), donde la información será exportada de la data operacional (Controladuría) y fuentes de formato xls. y que servirá como base para las consultas multidimensional facilitando a la gerencia para la toma de decisiones.
- b. **Creación de ETL.** Para ETL (Extract Transform and Load) se utilizará la herramienta PDI (Pentaho Data Integration) donde se manipula la data (Controladuría) y de otros fuentes de datos a través de ésta herramienta, para la extracción de información requerida EIS (Executive Information Systems).
- c. **Creación de Cubo.** Una vez terminado la creación de ETL, se accede a la nueva Datamart (DATAMART_UPEU) donde almacena la información, se utilizará la herramienta PDW (Pentaho Schema Workbench), para la creación de Cubo, con sus respectivas dimensiones, jerarquía y nivel, donde genera un archivo XML.
- d. **Preparación de interfaz.** Después del requerimiento obtenido, solicitado por parte de Vicerrectorado de la universidad, se desarrolla el análisis de DRILL DOWN, DRILL UP y análisis OLAP. El cual permite la explotación de los datos.

3.2.5 Despliegue.

Implementación. Después de la construcción de cada componente del proyecto se implementará el correcto funcionamiento de la tecnología Pentaho BI,

los datos y las aplicaciones de los usuarios finales serán accesibles para el usuario del negocio.

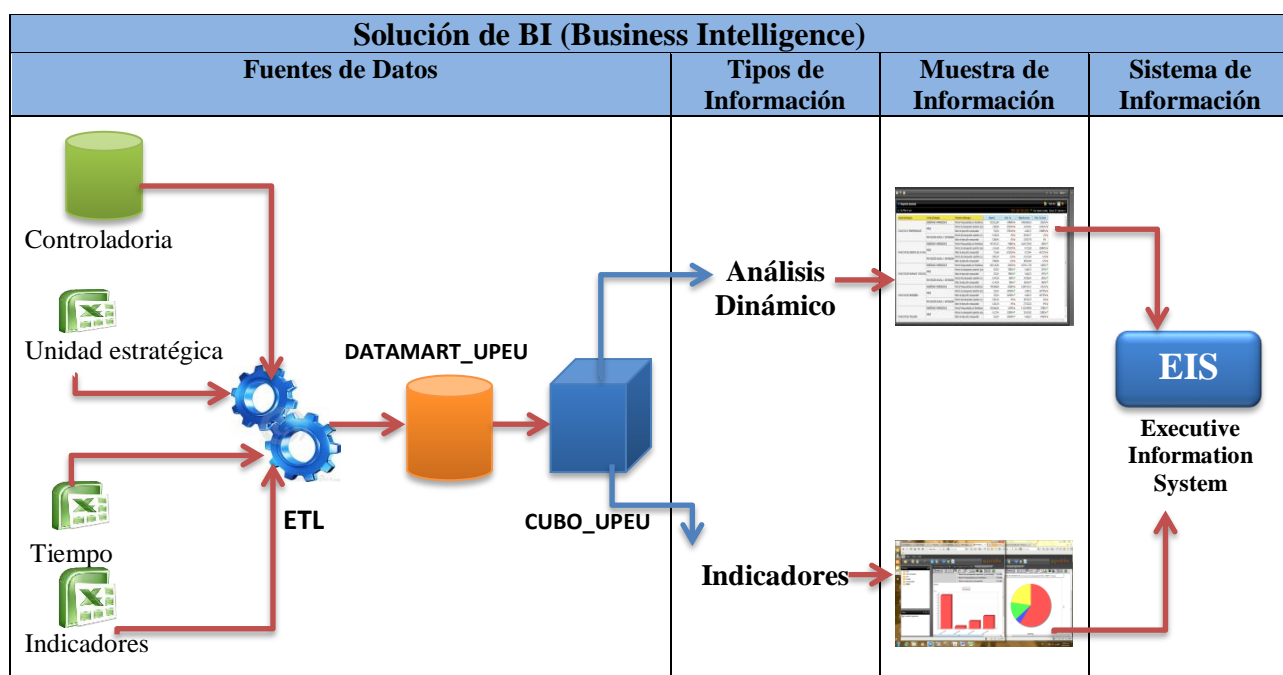
CAPITULO IV. CONSTRUCCION

El capítulo presenta el proceso de construcción de BI. Estos son diseñados y desarrollados en cada uno de los pasos para la construcción de BI. Durante este capítulo hemos desarrollado en detalle cómo se modela los procesos utilizando la herramienta Pentaho. De esta construcción de BI, se obtiene el resultado final de Vicerrectorado Académica, el cual permite para la toma de decisiones de los gerentes del negocio.

4.1 Elaboración de BI para Vicerrectorado Académica.

A continuación se presenta la tabla de solución de BI (Business Intelligence), donde se muestra el diseño de solución de BI en cuatro fases: Fuentes de datos, Tipos de Información, Muestra de Información y Sistema de Información. La cual comprende desde la extracción de la base de datos operacional (Controladuría) y fuentes de formato xls. ETL, Creación de un nuevo Datamart (DATAMART_UPEU), cubo OLAP, tipos de información, muestra de información hasta el Sistema de información de tipo EIS (Executive Information System), así como se muestra en la tabla 3 diseños de solución de BI.

Tabla 3 – Diseño de solución de BI (Business Intelligence).



4.1.1 Creación de Datamart (DATAMART_UPEU)

En la figura 8 se muestra la creación de la nueva Datamart (DATAMART_UPEU), donde la información será exportada de la data operacional (Controladuría) a través de ETL y que servirá como base para las consultas multidimensional.

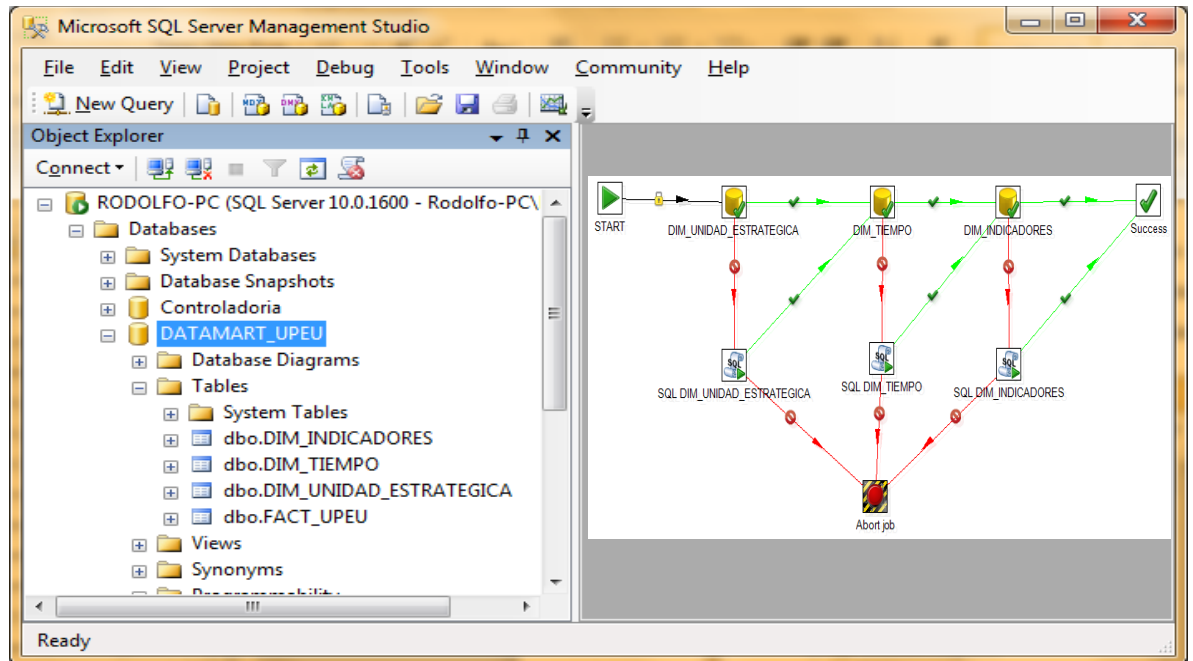


Figura 8 – Creación de Datamart (DATAMART_UPEU).

4.1.2 ETL (Extract Transform and Load).

La manipulación de la data operacional (Controladuría), es realizando ETL (Extract Transform and Load), donde es extraída la información a un Datamart (DATAMART_UPEU), de esta forma no se cambia la data en la misma base de datos y la otra parte de datos es extraída de formato xls, para ETL utilizamos la herramienta PDI (Pentaho Data Integration).

Figura 9 muestra la construcción de ETL para la carga de Datamart (DATAMART_UPEU) del modelo estrella, donde se puede observar dos Jobs (Comprobar y Dimensiones) y un transformación (Fact_UPEU), el primer Job se encarga de comprobar las tablas y el segundo Job se encarga de cargar las dimensiones y finalmente la Fact_UPEU se encarga de transformar la tabla de hechos.

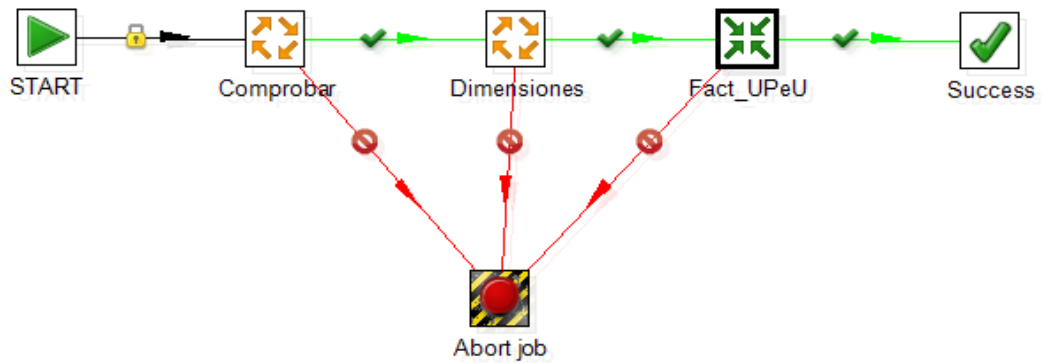


Figura 9 - ETL para la carga de datos, Datamart (DATAMART_UPEU).

En la figura 10 muestra las tablas del modelo estrella, donde es comprobada cada una de las tablas DIM_UNIDAD ESTRATEGICA, DIM_TIEMPO y DIM_INDICADORES para la carga de datos, cuando inicia la ejecución se comprueba cada una de las tablas, donde verifica si existe o no la tabla en un nuevo Datamart (DATAMART_UPEU), si es que ya existe tablas creadas, pasa a la siguiente tabla donde señala con steps de color verde y finaliza la ejecución, y si no las tenemos creadas las tablas en Datamart (DATAMART_UPEU) entonces pasa al scrip donde corresponde para cada tabla SQL DIM_UNIDAD ESTRATEGICA, SQL DIM_TIEMPO y SQL DIM_INDICADORES, donde señala el steps de color rojo, entonces crea la tabla de manera automática.

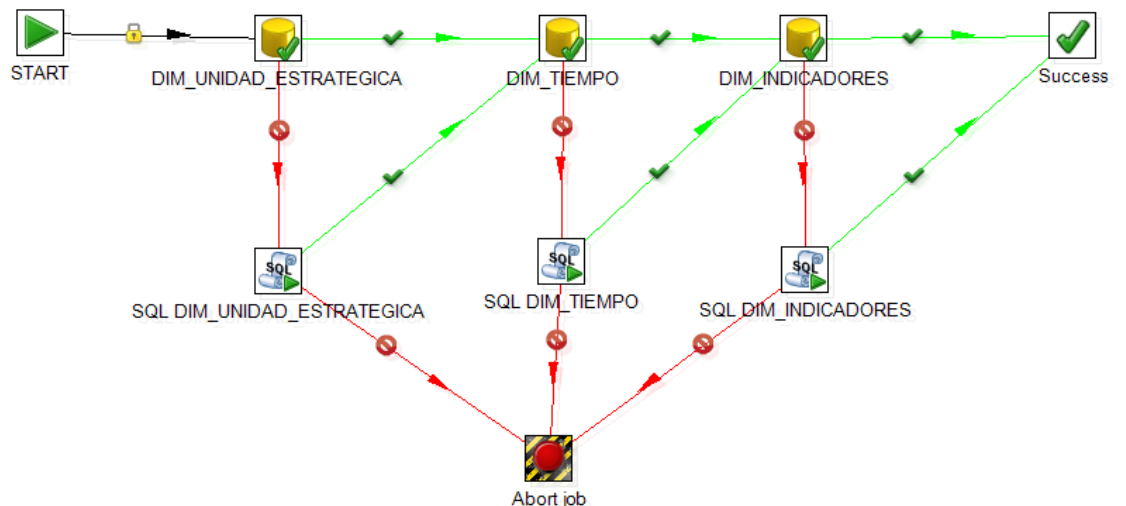


Figura 10 - Desglose de Jobs Comprobar de ETL.

Figura 11 muestra la carga de dimensiones, en cada una de las transformaciones contiene la base de datos, donde se lee los datos de la fuente y se carga al otro base de datos.

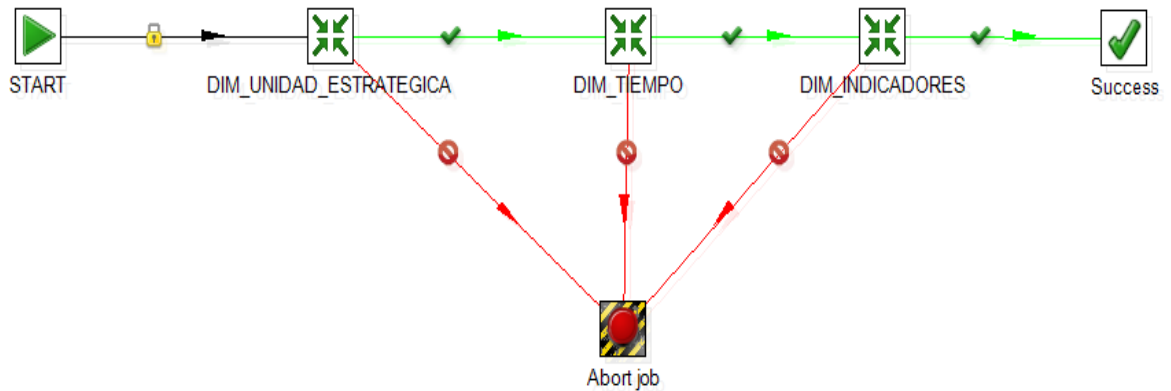


Figura 11 - Carga de Dimensiones.

En la figura 12 se muestra el archivo, fuente de la información en formato xls (Excel), preparado para realizar ETL, donde almacena datos de la Unidad Estratégica Académico, y será extraída a la tabla DIM_UNIDAD ESTRATEGICA.

UNID	UNID_NOMBRE	NIVEL_GETIPO	ESTADO
2020103	JU Lavanderia	1.5	1
2020104	JU Residencia de Se7ontas	1.5	1
2020105	JU Residencia de Varones	1.5	1
2020106	JU Centro de Aplicacion Super Bueno	1.5	1
2020107	JU Cafeteria - FJ	1.5	1
2020108	JU Bazar FJ	1.5	1
2030000	SERVICIOS ACADEMICOS	1.5	1
2030100	SERVICIOS ACADEMICOS	1.5	1
2030101	JU Biblioteca	1.5	1
2030102	JU Musica	1.5	1
2030103	JU Laboratorio	1.5	1
2030104	JU Instituto	1.5	1
3000000	ACADEMICOS	2.5	1
3010000	FACULTAD CC EMPRESARIALES	2.5	1
3010100	GESTION - FACULTAD	1.5	1
3010101	JU Fac. Ciencias Empresariales	1.5	1
3010200	ESCUELAS ACADEMICO PROFESIONAL	1.5	1
3010201	JU EAP Administracion	1.5	1
3010202	JU EAP Contabilidad	1.5	1
3010300	PROGRAMAS ESPECIALES	1.5	1
3010301	JU Proesad Juluca	1.5	1
3010400	CARRERAS TECNICAS	1.5	1
3010401	JU CPT Asistencia Gerencial	1.5	1
3010500	DIPLOMADOS Y ESPECIALIDADES	1.5	1
3010600	LABORATORIOS	1.5	1
3010601	JU Incubem	1.5	1
3010700	FONDOS PROPIOS	1.5	1
3010701	JU FP Fac. CC. Contables	1.5	1
3010702	JU FP EAP Administracion	1.5	1

Figura 12 – archivo Excel Unidad Estratégica.

En la figura 13 se muestra el contenido del archivo Excel transformado a través de PDI (Pentaho Data Integration).

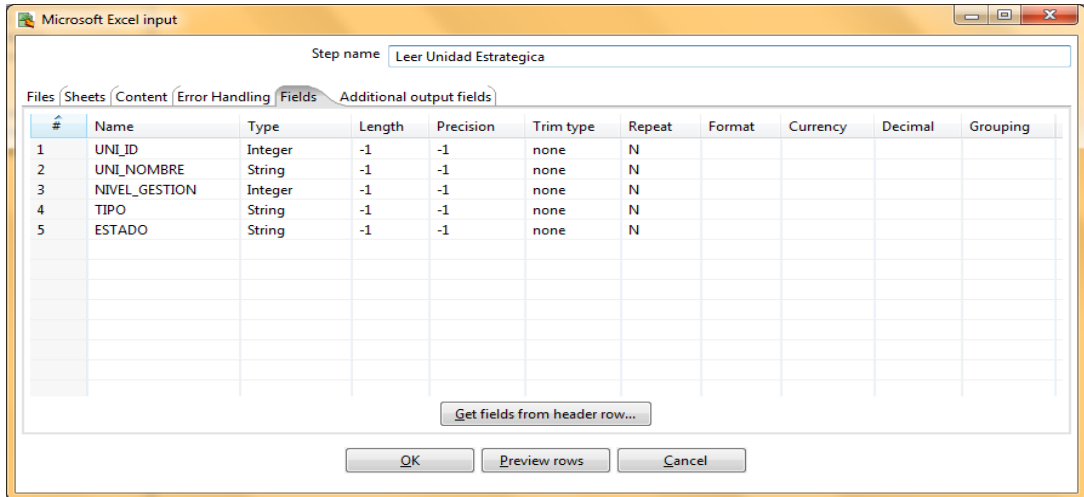


Figura 13 – transformación de datos Unidad Estratégica.

En la figura 14 muestra la extracción de un archivo xls, y la carga de datos a la tabla de DIM_UNIDAD ESTRATEGICA.

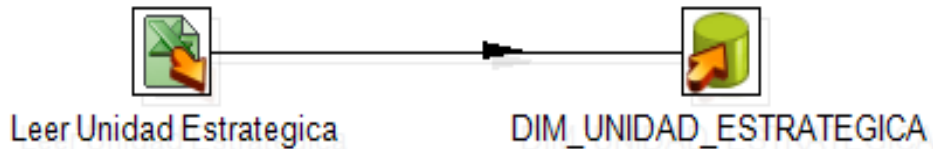


Figura 14 – extracción y carga de Unidad Estratégica.

En la figura 15 se muestra fuente de la dato en formato xls (Excel), preparado para realizar ETL, donde almacena datos de la Tiempo, y será extraída a la tabla DIM_TIEMPO.

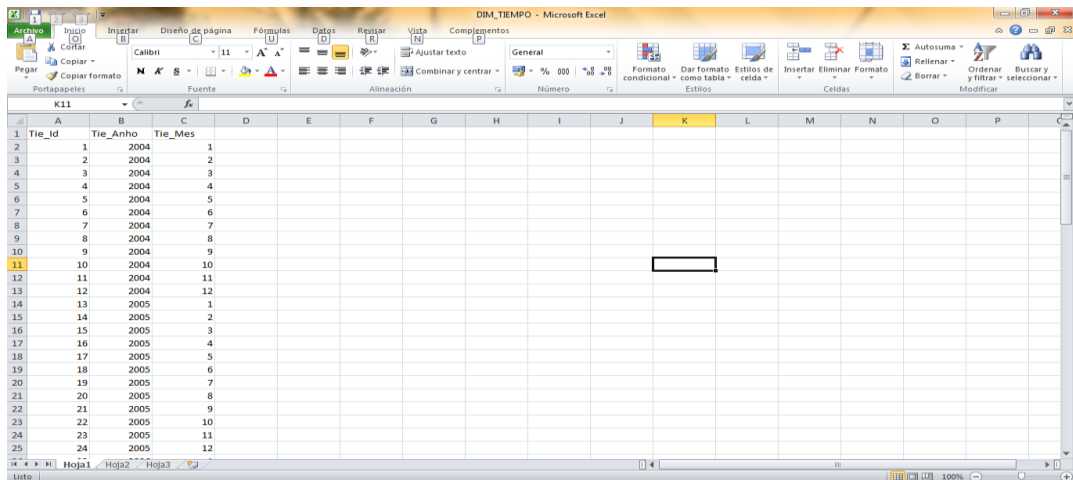


Figura 15 – archivo Excel Tiempo.

En la figura 16 se muestra el archivo Tiempo.xls transformado con sus respectivas campos de la tabla DIM_TIEMPO.

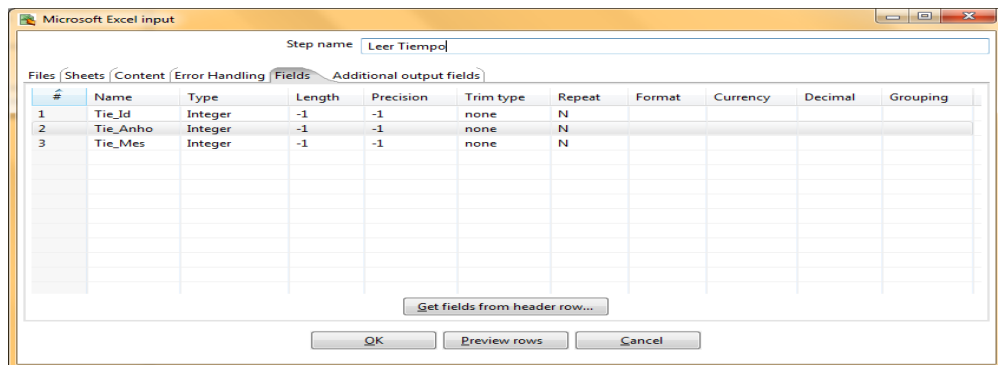


Figura 16 – transformación de datos Tiempo.

En la figura 17 muestra la extracción de un archivo xls, y la carga de datos a la tabla de DIM_TIEMPO.



Figura 17 – extracción y carga de Tiempo.

En la figura 18 se muestra el archivo en formato xls (Excel), preparado para realizar ETL, donde almacena los indicadores, y será extraída a la tabla DIM_INDICADORES.

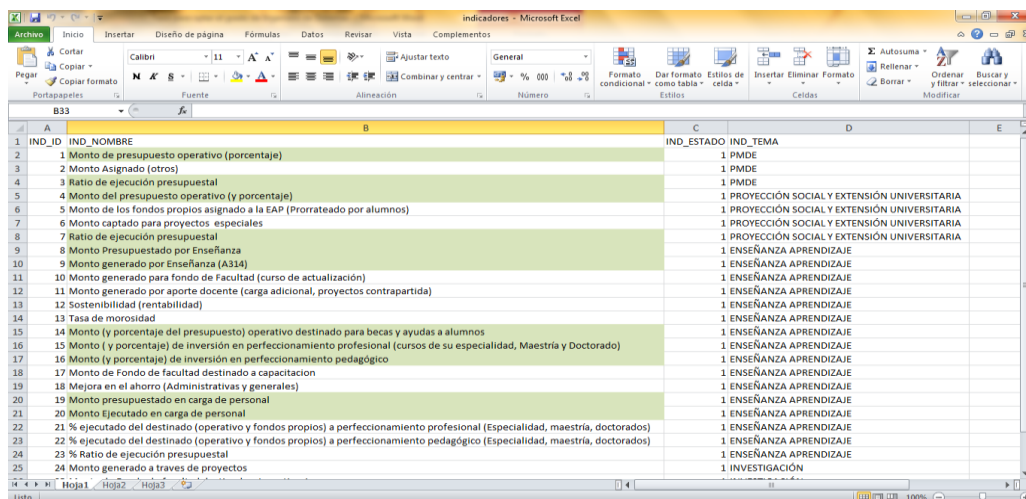


Figura 18 – archivo Excel Indicadores.

Muestra la figura 19 la transformación con sus respectivas campos de la tabla DIM_INDICADOES.

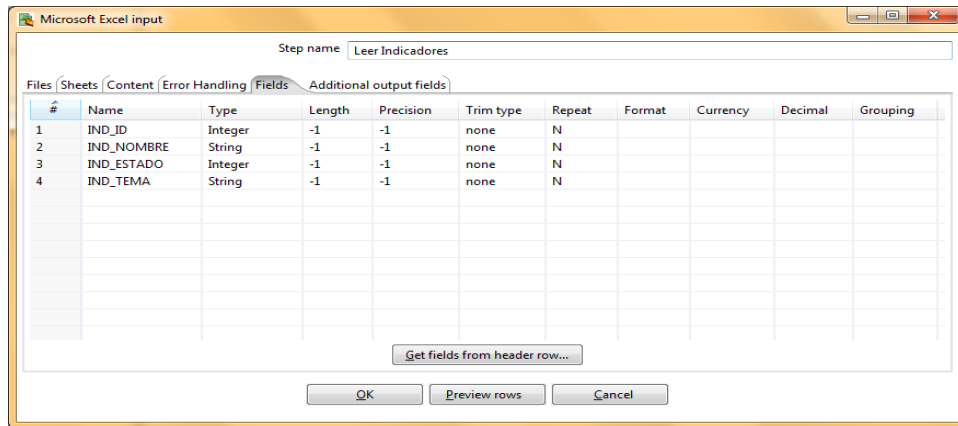


Figura 19 – transformación de datos Indicadores.

En la figura 20 muestra la extracción de un archivo xls, y la carga de datos a la tabla de DIM_TIEMPO.



Figura 20 - Extracción y carga de datos Indicadores.

En la figura 21 muestra la transformación de la tabla de hechos FACT_UPEU, donde se realiza las consultas a la base de datos operacional (Controladoria), cada consulta realizada es por separado ya que se requiere obtener el monto para cada indicador financiero de la Unidad Estratégico Académico, con Dimensión lookup obtenemos Primary Key de los dimensiones y luego se carga la información extraída a la tabla FACT_UPEU.

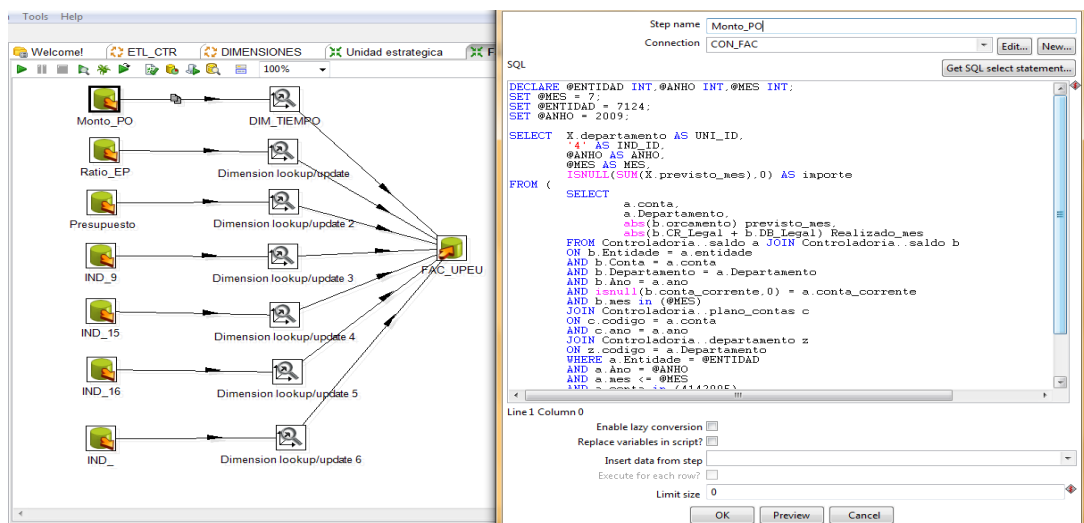


Figura 21 - Transformación de tabla de hechos FACT_UPEU.

4.2 Diseño de Cubo OLAP.

En la figura 22. Se muestra el modelo schema con su respectivo cubo (CUBO_UPEU), donde el cubo contiene tabla de hechos (FACT_UPEU) y sus tres dimensiones DIM_UNIDAD ESTRATEGICA, DIM_TIEMPO y DIM_INDICADORES y la medida del cubo; el cual ha sido creado con la herramienta PSW (Pentaho Schema Workbench).

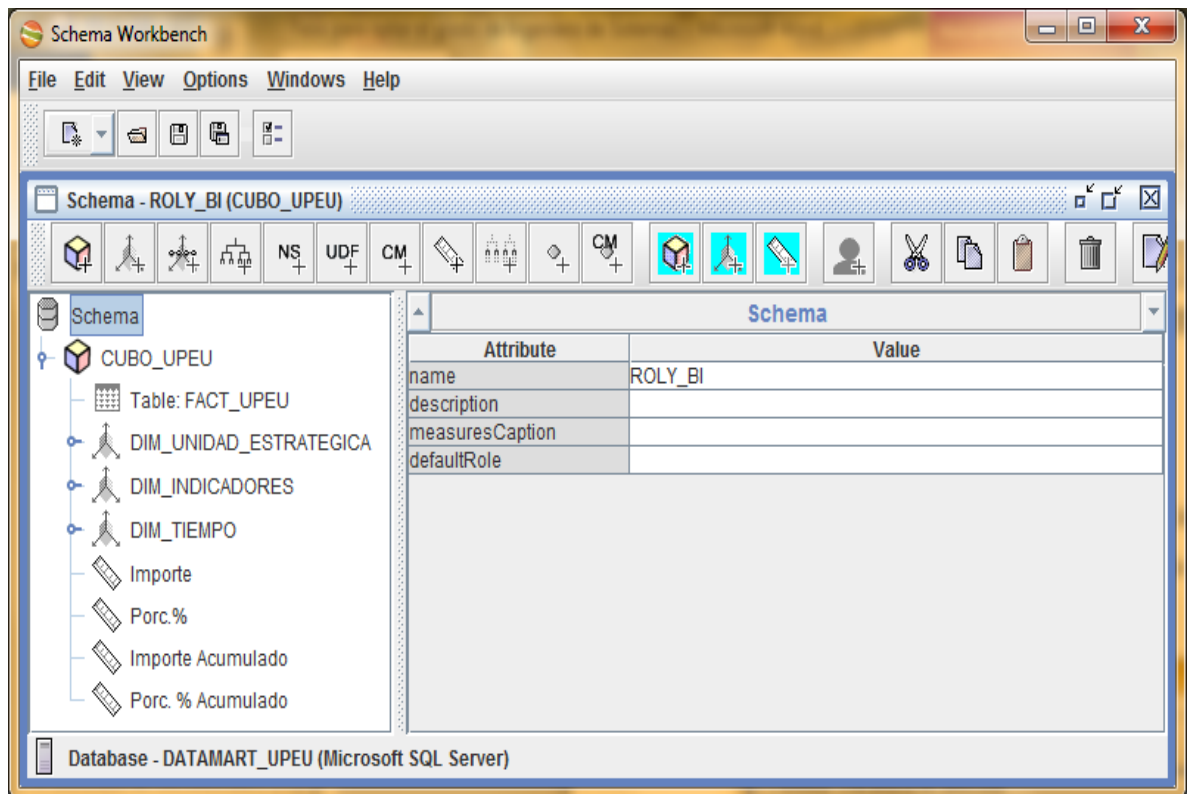


Figura 22 – Diseño de Cubo OLAP.

En la figura 23 muestra el diseño del esquema completo, las tres dimensiones DIM_UNIDAD ESTRATEGICA, DIM_INDICADORES y DIM_TIEMPO, Cada una con sus respectivas Jerarquías y Nivel, según el requerimiento solicitado donde este esquema pasara a publicarse donde la herramienta Pentaho reconozca a este modelo y disponga para la explotación de la información diseñados en esta figura.

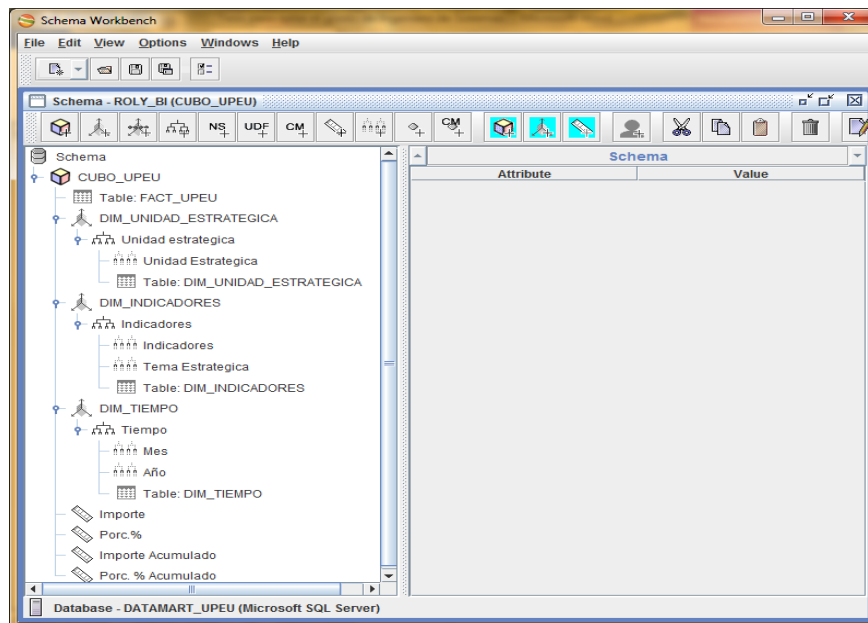


Figura 23 – desglose completo de diseño cubo OLAP.

4.3 OLAP MONDRIAN

En la figura 24 se muestra la página web; donde interactúa el usuario final con la herramienta, accediendo a la data según el indicador modelado.

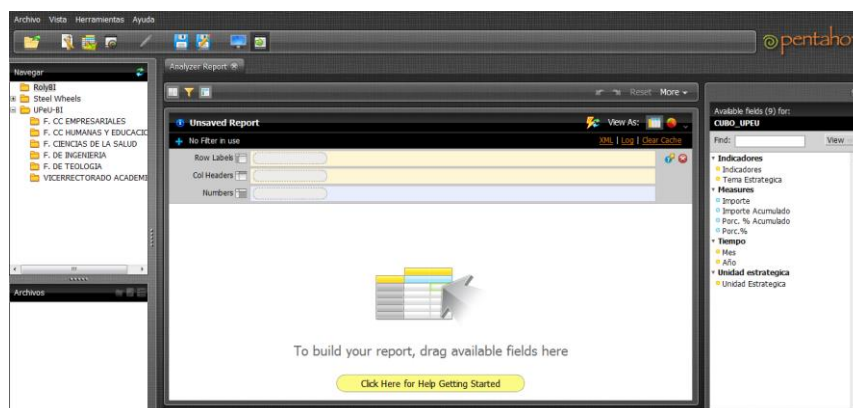


Figura 24 - Jpivot mostrando un reporte de navegación fruto de la consulta MDX.

4.4 Construcción de Dashboard.

Ofrecen en tiempo real una vista completa de KPIs (indicadores clave de rendimiento) individuales, por facultad con sus respectivas procesos estratégicos como son: PMDE (Plan Maestro de Desarrollo Espiritual), Proyección Social y Extensión Universitaria, Enseñanza-Aprendizaje e Investigación. Además el usuario puede configurarse sus propios cuadros de mando a partir de cubos, informes, vistas de análisis o datos calculados desde otras fuentes.

CAPITULO V. VALIDACION Y RESULTADOS

El presente capítulo tiene como el objetivo presentar la validación de cada uno de los resultados solicitados para el área financiera académica de la (UPeU). De igual forma se detalla los reportes dinámicos de la información para los indicadores propuestos.

Para los reportes dinámicos se utilizó la herramienta Schema Workbench, donde se realiza el armado de Cubo Olap y la librería Jpivot, para realizar el mapeo de consultas por dimensiones, jerarquía y nivel, los cuales muestran en detalle la información requerida, para la toma de decisión.

En la figura 25 se muestra login, nombre del usuario y password para el acceso según su rol y privilegios configurados para cada usuario que corresponde al acceso a la información de la datamart (DATAMART_UPEU) por cuestiones de seguridad.



Figura 25 – Login acceso de seguridad a la información.

En la figura siguiente se muestra en detalle la explotación de la información, en cuanto la definición del cubo, se muestran las operaciones de DRILL DOWN y DRILL UP, sobre el reporte dinámico como la figura 26 muestra el reporte consolidado de cada facultad, tema estratégico, indicadores importe, porcentaje, importe acumulado y porcentaje acumulado, las facultades que gastaron más de su importe total son: facultad de ciencias empresariales -12.70%, facultad de ciencias de la salud -24.47%, las facultades que tienen a su favor son: facultad de ciencias humanas y educación 1.74%, facultad de ingeniería y arquitectura 4.46% y facultad

de teología 3.65%, así como se puede observar los semáforos de rojo indica que está gastando más de su presupuesto y verde indica que tiene a su favor.

Unidad Estrategica	Tema Estrategica	Indicador Estrategica	Importe	Porc. %	Importe Acum.	Porc. % Acum.
FACULTAD CC EMPRESARIALES	ENSEÑANZA APRENDIZAJE	Monto Presupuestado por Enseñanza	652.512,84	-10869% 🚩	4.893.846,30	-3523% 🚩
	PMDE	Monto de presupuesto operativo (porcentaje)	1.366,68	-35324% 🚩	10.933,44	-51491% 🚩
		Ratio de ejecución presupuestal	533,34	-37814% 🚩	4.266,72	-51885% 🚩
	PROYECCIÓN SOCIAL Y EXTENSIÓN	Monto del presupuesto operativo (y de inversión)	4.045,26	-3% 🚩	29.004,77	-1% 🚩
		Ratio de ejecución presupuestal	3.286,46	-2% 🚩	22.927,78	0% 🟡
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD	ENSEÑANZA APRENDIZAJE	Monto Presupuestado por Enseñanza	487.297,20	-7068% 🚩	3.654.729,00	506% 🟢
	PMDE	Monto de presupuesto operativo (porcentaje)	1.216,66	-47232% 🚩	9.733,28	-35564% 🚩
		Ratio de ejecución presupuestal	716,68	-67232% 🚩	5.733,44	-46171% 🚩
	PROYECCIÓN SOCIAL Y EXTENSIÓN	Monto del presupuesto operativo (y de inversión)	3.891,54	-11% 🚩	41.272,93	-11% 🚩
		Ratio de ejecución presupuestal	3.568,66	-11% 🚩	38.819,48	-11% 🚩
FACULTAD DE HUMANAS Y EDUCACION	ENSEÑANZA APRENDIZAJE	Monto Presupuestado por Enseñanza	650.149,06	-5492% 🚩	4.876.117,95	1404% 🟢
	PMDE	Monto de presupuesto operativo (porcentaje)	533,34	7962% 🟢	4.266,72	547% 🟢
		Ratio de ejecución presupuestal	533,34	7962% 🟢	4.266,72	547% 🟢
	PROYECCIÓN SOCIAL Y EXTENSIÓN	Monto del presupuesto operativo (y de inversión)	5.344,38	600% 🟢	24.595,44	600% 🟢
		Ratio de ejecución presupuestal	5.144,38	500% 🟢	18.643,74	500% 🟢
FACULTAD DE INGENIERIA	ENSEÑANZA APRENDIZAJE	Monto Presupuestado por Enseñanza	706.588,68	-8228% 🚩	5.299.415,10	-1431% 🚩
	PMDE	Monto de presupuesto operativo (porcentaje)	533,34	20000% 🟢	4.266,72	-36775% 🚩
		Ratio de ejecución presupuestal	533,34	20000% 🟢	4.266,72	-36775% 🚩
	PROYECCIÓN SOCIAL Y EXTENSIÓN	Monto del presupuesto operativo (y de inversión)	2.281,00	-3% 🚩	28.534,70	-4% 🚩
		Ratio de ejecución presupuestal	2.281,00	-4% 🚩	27.576,20	-4% 🚩
FACULTAD DE TEOLOGIA	ENSEÑANZA APRENDIZAJE	Monto Presupuestado por Enseñanza	553.666,66	-1249% 🚩	4.152.499,95	3758% 🟢
	PMDE	Monto de presupuesto operativo (porcentaje)	4.127,44	22595% 🟢	33.019,52	11082% 🟢
		Ratio de ejecución presupuestal	533,34	20000% 🟢	4.266,72	-4426% 🚩

Figura 26 – explotación de información.

En la figura 27 se muestra los gráficos estadísticos generados por Motor OLAP. Estos gráficos describen la situación económica por facultades, los cuales manejan diferentes procesos estratégicos como son: PMDE (Plan Maestro de Desarrollo Espiritual), Proyección Social y Extensión Universitaria, Enseñanza-Aprendizaje e Investigación. Donde el importe es la cantidad asignada a cada facultad en forma anual y mensual, y el importe acumulado es la suma total del ingreso a la Facultad. En porcentajes y porcentajes acumulados se puede apreciar la variación de montos y como en algunas facultades hubo gastos mayores a su presupuesto total.



Figura 27 - Resultados del análisis.

En la figura 28 muestra el importe total y porcentaje por cada facultad, donde el color azul es gasto total y color celeste es lo que le resta del importe total o gasto más de su importe total.

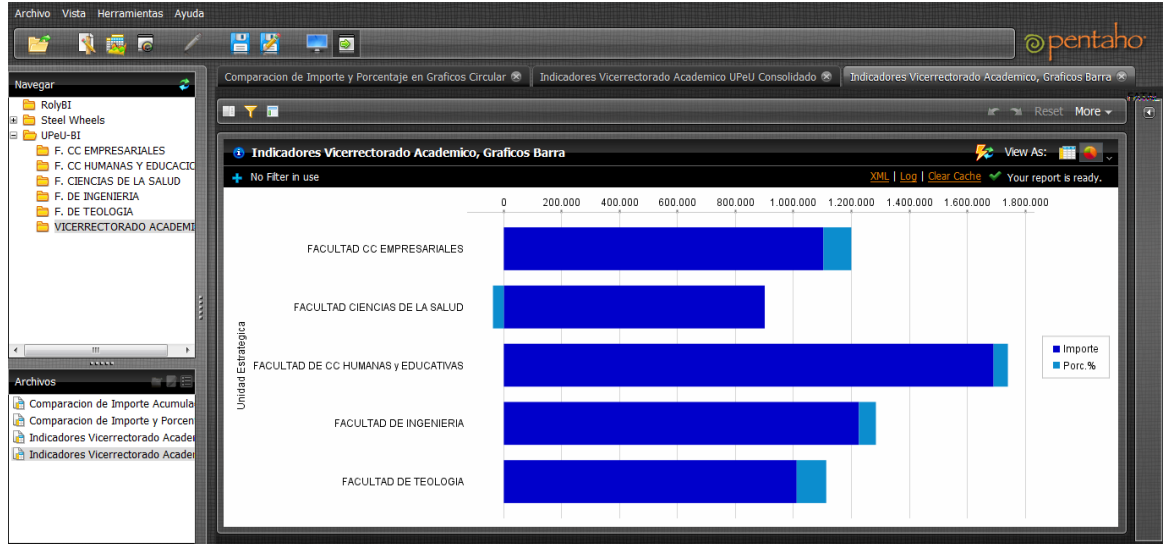


Figura 28 - Resultados del análisis.

En la figura 29 muestra los gráficos estadísticos por facultades, una comparación de importe y porcentaje, Donde el importe es el presupuesto asignado a cada facultad en forma anual y mensual, y en porcentajes se puede apreciar la variación de montos, y como en algunas facultades hubo gastos mayores a su presupuesto total.

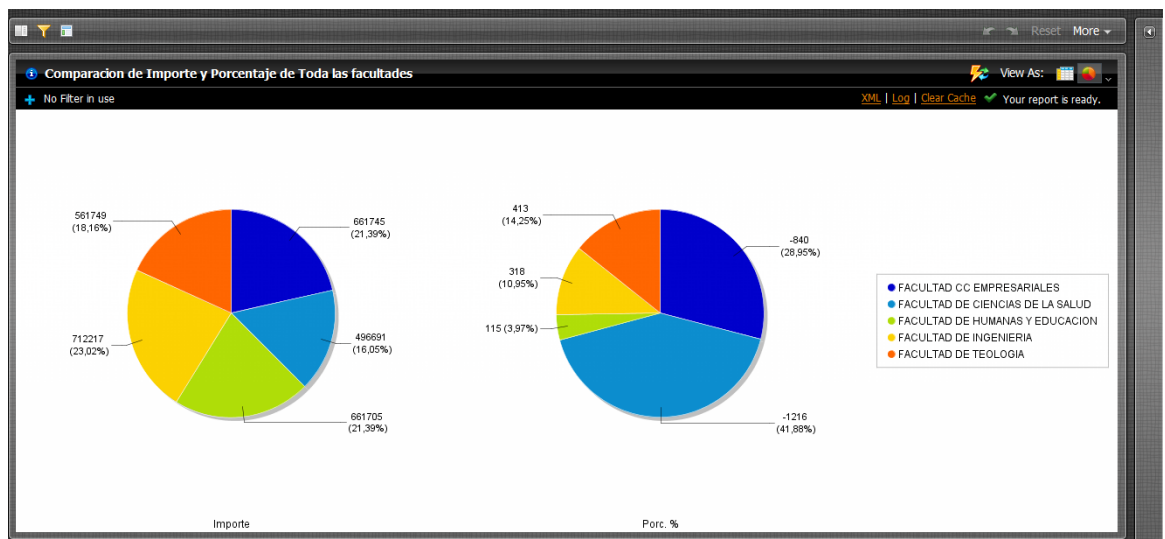


Figura 29 - Resultados del análisis.

En la figura 30 muestra los gráficos estadísticos por facultades, una comparación de importe acumulado y porcentaje acumulado, Donde el importe

acumulado es el presupuesto anual más el presupuesto mensual asignado a cada facultad, y en porcentaje acumulado se puede apreciar la situación económica por facultad, dos facultades se mantuvo dentro del presupuesto total, y en tres facultades hubo gastos mayores de su presupuesto total.

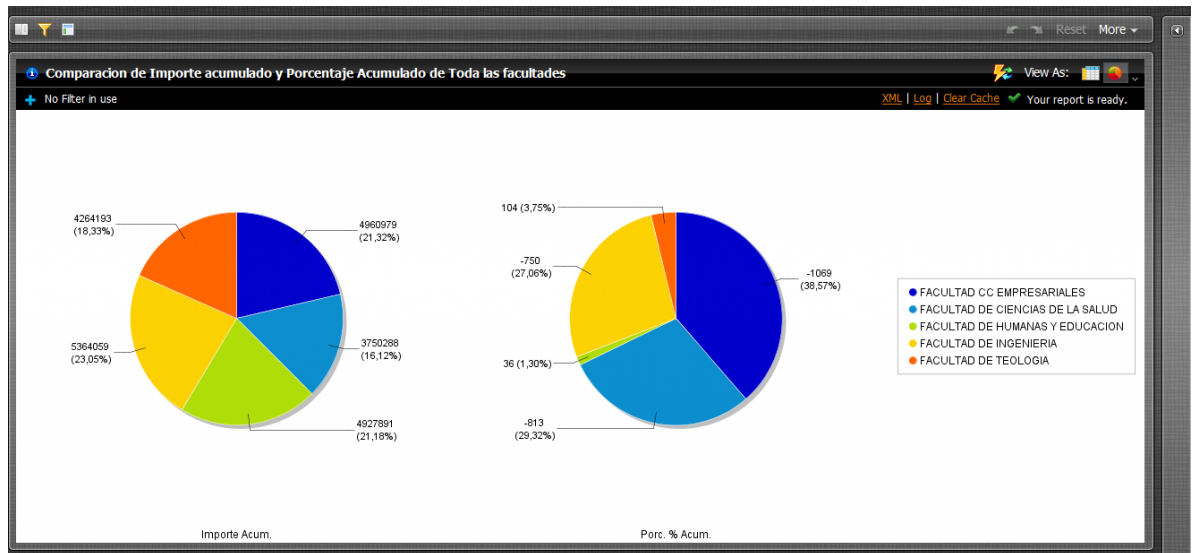


Figura 30 - Resultados del análisis.

Después de realizar Dashboard KPIs (Indicadores clave de rendimiento), se genera otro gráfico estratégicos del importe del año 2010 restó, 16% en PMDE (Plan Maestro de Desarrollo Espiritual), 46% en Proyección Social y Extensión Universitaria y 15% en Enseñanza-Aprendizaje, así como se muestra en la figura 31 de la facultad de ciencias empresariales.

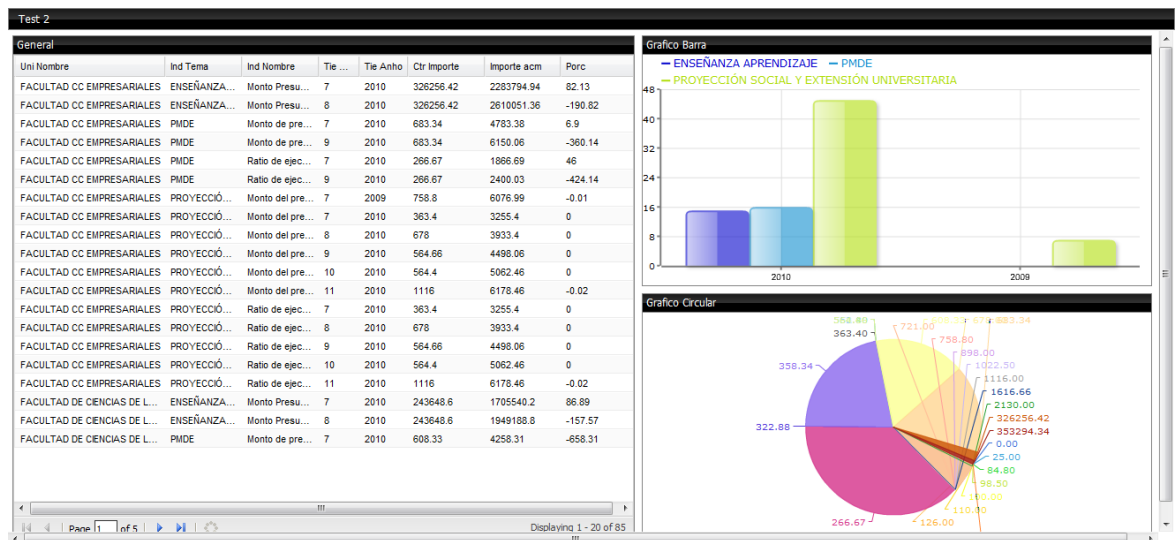


Figura 31 – Dashboard de la facultad de ciencias empresariales.

CAPITULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- a. Después de haber realizado el trabajo de investigación utilizando la herramienta Pentaho BI, hemos podido experimentar y conocer la potencialidad de la herramienta Pentaho, facilitándonos desde la integración de distintas fuentes de datos así como base de datos operacional y archivo de formato xls, hasta la explotación de la información para la toma de decisiones, gracias por su modularidad de esta herramienta se logra cumplir el objetivo específico propuesto inicialmente, y una correcta integración con cada una de las herramientas utilizadas en este proyecto de investigación.
- b. Con la creación de un nuevo Datamart (DATAMART_UPEU), y la elaboración de BI (Business Intelligence) se ha podido lograr la optimización para las consultas multidimensional facilitando el manejo dinámico de los reportes, las operaciones de navegación es bastante flexibles donde los usuarios finales interactúan donde la herramienta muestra la información requerida para la toma de decisiones.
- c. Se logró identificar los indicadores de área Académica, los cuales fueron capturados de la base de datos relacional, según la necesidad de información financiera de la gerencia de la (UPeU).

RECOMENDACIONES

- a. En nuestro proyecto de investigación se utilizó algunas herramientas de Pentaho Suite BI, no se ha utilizado para la implementación las herramientas así como: Desing Studio, Repor Designer y Metadata Editor, herramientas que Pentaho nos ofrece según se requiera para el proyecto, se recomienda continuar con la investigación utilizando todo las herramientas que Pentaho nos ofrece.
- b. Se recomienda al momento de manipular la información de la data histórica para enviar a un Datamart sacar backup ya que una mala manipulación puede alterar la información de la base de datos y por cuestiones de seguridad.
- c. La solución abarca solo un área de la universidad (Vicerrectorado Académica), se recomienda continuar con la misma metodología y herramienta aplicada a otras áreas de la (UPeU).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] M. Crossland and D. Smith, “Realizing the Value of Business Intelligence,” *Inf. Syst. Res. Educ.*, vol. 274, no. 1, pp. 163–174, 2010.
- [2] S. Vierkorn, M. Mack, B. Finucane, and T. S. Witte, “Organization of Business Intelligence,” *Business*, no. August, p. 23, 2010.
- [3] L. Plaza, “Sentiment Analysis in Business Intelligence,” *Challenges*, pp. 231–233, 2012.
- [4] S. Chaudhuri, U. Dayal, and V. Narasayya, “An overview of business intelligence technology,” *Commun. ACM*, vol. 54, no. 8, p. 88, Aug. 2011.
- [5] T. A. Majchrzak, T. Jansen, and H. Kuchen, “Efficiency evaluation of open source ETL tools,” in *Proceedings of the 2011 ACM Symposium on Applied Computing SAC 11*, 2011, p. 287.
- [6] L. Fuentes Tapia and R. Valdivia Pinto, “INCORPORACIÓN DE ELEMENTOS DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS EN EL PROCESO DE ADMISIÓN Y MATRÍCULA DE UNA UNIVERSIDAD CHILENA. (Spanish),” *INGENIARE Rev. Chil. Ing.*, vol. 18, no. 3, pp. 383–394, 2010.
- [7] R. S. Hegadi and W. Technologies, “Design and Analysis of DWH and BI in Education Domain 3 . Proposed Data warehouse,” vol. 8, no. 2, pp. 545–552, 2011.
- [8] M. Shariat, A. Florida, and R. Hightower, “CONCEPTUALIZING BUSINESS INTELLIGENCE ARCHITECTURE,” *Mark. Manag. J.*, no. 2, pp. 40–47, 2007.
- [9] D. Pareek, *Business intelligence for telecommunications*, vol. 2, no. 2. Auerbach Publications, 2006, pp. 22–36.
- [10] S. Ali and R. Shaikh, “An Examination of Executive Information System (EIS) Implementation Issues and EIS for Education Sector in Pakistan,” in *2008 International Conference on Information Resources Management*, 2008.
- [11] W. Bussen and M. D. Myers, “Executive information system failure: a New Zealand case study,” *J. Inf. Technol.*, vol. 12, no. 2, pp. 145–153, 1997.
- [12] W. Cheung and G. Babin, “A metadatabase-enabled executive information system (Part A): A flexible and adaptable architecture,” *Decis. Support Syst.*, vol. 42, no. 3, pp. 1589–1598, 2006.
- [13] S. Garcia, M. L. Lopes, F. V. Gomes, and F. T. Pinto, “DECISION SUPPORT SYSTEM FOR INCORPORATING,” *October*, pp. 1–11, 2008.

- [14] M. D. R-Moreno, D. Camacho, D. F. Barrero, and M. Gutiérrez, “A Decision Support System for Logistics Operations,” in *Soft Computing Models in Industrial and Environmental Applications 5th International Workshop SOCO 2010*, 2010, vol. 73, pp. 103–110.
- [15] U. R. Averweg and J. L. Roldán, “Executive Information System implementation in organisations in South Africa and Spain: A comparative analysis,” *Comput. Stand. Interfaces*, vol. 28, no. 6, pp. 625–634, 2006.
- [16] K. A. Walstrom and R. L. Wilson, “An examination of executive information system (EIS) users.,” *Inf. Manag.*, vol. 32, no. 2, pp. 75–83, 1997.
- [17] M. N. Frolick, “Determining Information Requirements for an Executive Information System,” *J. Syst. Manag.*, vol. 33, no. 12, pp. 14–21, 1991.
- [18] Indrajani and Y. Lisanti, *Business intelligence design on the company*. IEEE, 2011, pp. 356–361.
- [19] T. Gansor and A. Tigges, “Agile Business Intelligence,” *InformationWeek*, pp. 1–7, 2011.
- [20] J. H. Mayer and M. Schaper, “Data to dollars: Supporting top management with next-generation executive information systems,” *McKinsey Q.*, vol. 18, no. Winter 2010, pp. 12–17, 2010.
- [21] R. Kimball, M. Ross, W. Thornthwaite, J. Mundy, and B. Becker, *The Data Warehouse Lifecycle Toolkit Table of Contents*. Wiley, 2008.
- [22] T. Maiorescu, “GENERAL INFORMATION ON BUSINESS INTELLIGENCE,” *System*, vol. 2, pp. 294–297, 2010.
- [23] M. Breslin, “Data Warehousing Battle of the Giants,” *Intelligence*, vol. 9, p. 7, 2004.
- [24] M. Breslin, “Data Warehousing Battle of the Giants : Comparing the Basics of the Kimball and Inmon Models,” *Intelligence*, vol. 9, pp. 6–20, 2004.
- [25] R. Goede and M. Huisman, “The Suitability of Agile Systems Development Methodologies for Data Warehouse Development.,” *Proc. Int. Conf. Inf. Manag. Eval.*, pp. 99–106, 2010.
- [26] R. Singh and K. Singh, “A Descriptive Classification of Causes of Data Quality Problems in Data Warehousing,” vol. 7, no. 3, pp. 41–51, 2010.
- [27] G. R. Rivadera, “La metodología de Kimball para el diseño de almacenes de datos (Data warehouses),” pp. 56–71.
- [28] I. Mekterovic, L. Brkic, and M. Baranovic, “Improving the ETL process of higher education information system data warehouse,” *Proc. 9th WSEAS*, pp. 265–270, 2009.

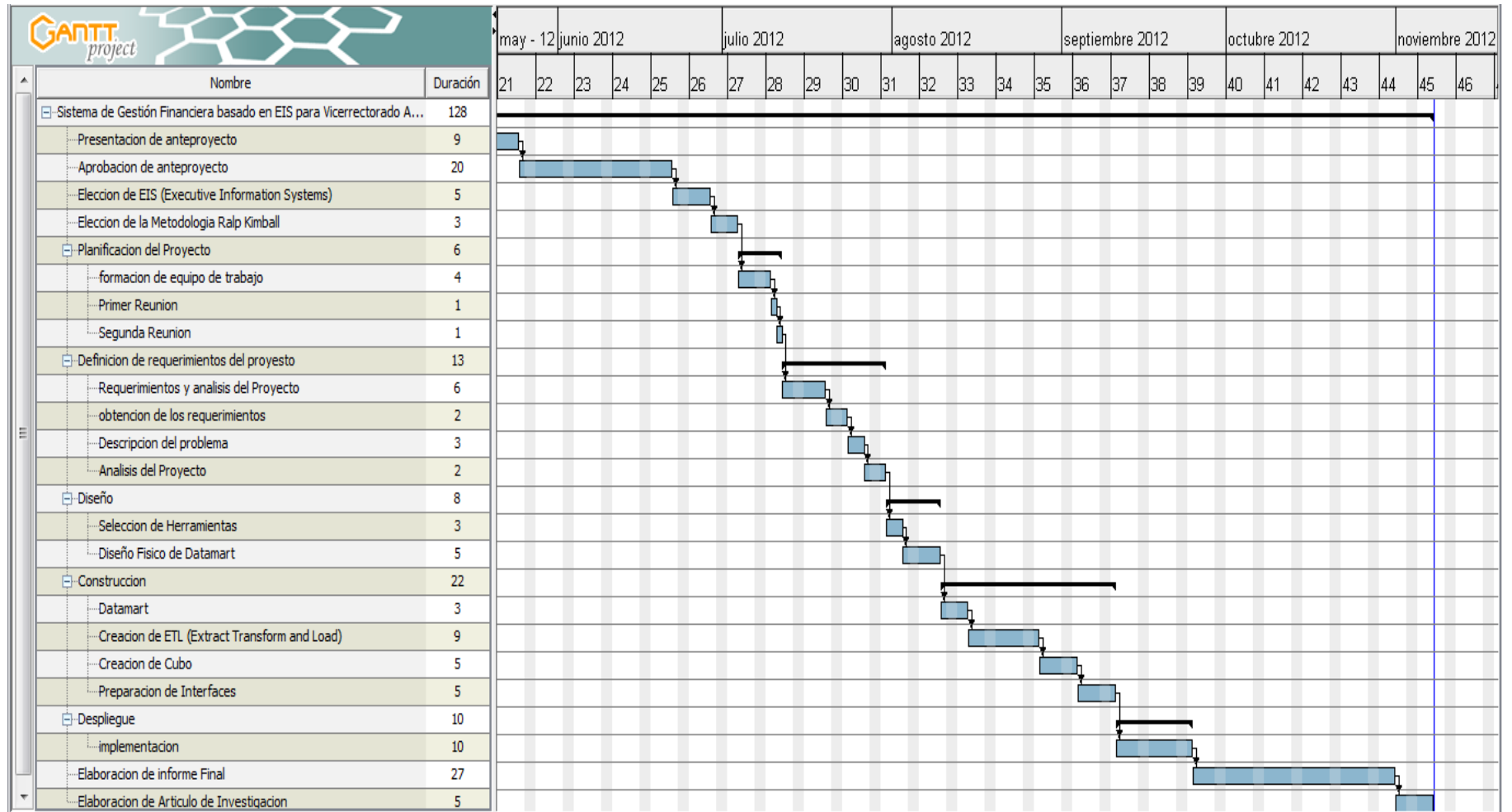
- [29] F. N. Savitri and H. Laksmiwati, *Study of localized data cleansing process for ETL performance improvement in independent datamart*, no. July. IEEE, 2011, pp. 1–6.
- [30] X. Z. X. Zhang, W. S. W. Sun, W. W. W. Wang, Y. F. Y. Feng, and B. S. B. Shi, *Generating Incremental ETL Processes Automatically*, vol. 2. 2006.
- [31] P. Brezany, Y. Zhangy, I. Janciak, P. Chen, and S. Ye, *An Elastic OLAP Cloud Platform*. IEEE, 2011, pp. 356–363.
- [32] M. Taleghani, *Executive Information Systems development lifecycle*. IEEE, 2011, pp. 1037–1039.
- [33] Z. E. Z. Erfeng and L. Z. L. Ziyang, *Multi-dimensional Model-based Database System Development about Dam Safety Monitoring*, vol. 1. 2008.
- [34] M. A. Domingues, A. M. Jorge, C. Soares, J. P. Leal, and P. Machado, “A Data Warehouse for Web Intelligence,” *Proc. Work. Bus. Intell. 2007 13th Port. Conf. Artif. Intell. EPIA 2007*, pp. 487–499, 2007.
- [35] G. Accounting, “DISTRICT OF Weaknesses in Financial Management System Implementation,” *Financ. Manag.*, no. April, 2001.
- [36] M. Casters, “Pentaho Data Integration,” *Transformation*, 2009. [Online]. Available: http://www.pentaho.com/products/data_integration/.
- [37] S. E. Arnold, “Rob ROI Open Source and Cost of Technology,” *Online*, vol. 35, no. 4. ONLINE INC, pp. 42–44, 2011.
- [38] M. Tereso and J. Bernardino, *Open source business intelligence tools for SMEs*. IEEE, 2011, pp. 1–4.
- [39] N. I. B. Yaacob, J. B. M. Ghazali, and A. S. Bin Shminan, *Integrating agent into Executive Information System: A case study in KUIS*. 2008.

ANEXOS

Anexo 1 – Presupuesto de proyecto de investigación.

Recursos de Personal	Meses	Sueldo Mensual (S/.)	Sub Total (S/.)
Analista de datos	2	S/. 2500.00	S/. 5000.00
Modelamiento de datos	2	S/. 2000.00	S/. 4000.00
Inscripción del proyecto			S/. 100.00
Asesor del Proyecto			S/. 800.00
Sustentación			S/. 700.00
Total gastos en personal			S/. 10600.00
Recursos de Software	Cantidad	Precio Unitario (S/.)	Sub Total (S/.)
SQL Server 2008	1	S/. 5.00	S/. 5.00
Pentaho	1	S/. 5.00	S/. 5.00
Toad	1	S/. 5.00	S/. 5.00
Total gastos en software			S/. 15.00
Recursos de Hardware	Cantidad	Precio Unitario (S/.)	Sub Total (S/.)
Computadoras	2	S/. 400.00	S/. 400.00
Impresor	1	S/. 270.00	S/. 270.00
USB	1	S/. 50.00	S/. 50.00
DVDs y CDs	6	S/. 1.50	S/. 9.00
Cartucho de la impresora.	1	S/. 70.00	S/. 70.00
½ millar Papel A4	500	S/. 12.00	S/. 12.00
Impresión	370	S/. 37.00	S/. 37.00
Total gastos en hardware			S/. 848.00
Gastos Administrativos	Mes	Precio Unitario (S/.)	Sub Total (S/.)
Internet (modem)	6	S/. 99.00	S/. 594.00
Transporte	6		S/. 200.00
Imprevistos	6		S/. 50.00
Gastos Indirectos	6		S/. 50.00
Total gastos administrativos			S/. 894.00
Gran total			S/. 12357.00

Anexo 2 – Cronograma del proyecto de investigación.



Anexo 3 – Indicadores de las Unidades Estratégicas de la Universidad.

Objetivo	DETALLE	TIPO	Responsable	monto	%	Observaciones
4.1	Monto de presupuesto operativo (porcentaje)	IF	Finanzas			automatico
	Monto Asignado (otros)	IF	Finanzas	X		automatico
	Ratio de ejecución presupuestal	IR	EAP			automatico
5.3.0	Monto del presupuesto operativo (y porcentaje)	IF	Finanzas			automatico
	Monto de los fondos propios asignado a la EAP (Prorrataeo por alumnos)	IF	Finanzas			digitar
	Monto captado para proyectos especiales	IR	EAP			Automatizado y digitar
5.2.0	Ratio de ejecución presupuestal	IR	EAP			
	ENSEÑANZA APRENDIZAJE					
	Monto Presupuestado por Enseñanza	IF	Finanzas			automatico
	Monto generado por Enseñanza (A314)	IF	Finanzas			la cuenta enseñanza
	Monto generado para fondo de Facultad (curso de actualización)	IF	Finanzas			Digitar.
	Monto generado por aporte docente (carga adicional, proyectos contrapartida)	IF	EAP			por analizar la política - se valorizara con el informe de la parte academica
5.1.1	Sostenibilidad (rentabilidad)	IR	EAP			automatico
5.1.1	Tasa de morosidad	IR	EAP			automatico
5.1.1	Sostenibilidad (rentabilidad)	IR	EAP			automatico
5.1.1	Tasa de morosidad	IR	EAP			automatico
	Monto (y porcentaje del presupuesto) operativo destinado para becas y ayudas a alumnos	IF	Finanzas			automatico
	Monto (y porcentaje) de inversión en perfeccionamiento profesional (cursos de su especialidad, Maestría y Doctorado)	IF	Finanzas			automatico
	Monto (y porcentaje) de inversión en perfeccionamiento pedagógico	IF	Finanzas			automatico
	Monto de Fondo de facultad destinado a capacitacion	IF	Finanzas			Digitar.
	Mejora en el ahorro (Administrativas y generales)	IF	EAP			diferencia en entre ppto y realizado
	Monto presupuestado en carga de personal	IF	Finanzas			automatico
	Monto Ejecutado en carga de personal	IF	Finanzas			automatico
	% ejecutado del destinado (operativo y fondos propios) a perfeccionamiento profesional (Especialidad, maestría, doctorado)	IR	EAP			ctr con calculo del indicadores
	% ejecutado del destinado (operativo y fondos propios) a perfeccionamiento pedagógico (Especialidad, maestría, doctorado)	IR	EAP			ctr con calculo del indicadores
	% Ratio de ejecución presupuestal	IR	EAP			automatico (General)
	INVESTIGACIÓN					
4.1	Monto generado a traves de proyectos	IR	EAP			Digitar
4.2	Monto de Fondo de facultad destinado a Investigacion	IF	EAP			Digitar
4.3	% ejecutado del destinado (operativo y fondos propios) a investigación	IR	Finanzas			Automatico
4.7	Monto global del presupuesto operativo destinado a incentivos para docentes	IR	EAP			Digitar (El pago por asesoria)

Anexo 4 – Matriz de Consistencia.

Problema	Objetivo	Hipótesis	Variables	Indicadores	Sub Indicadores	Metodología
<p>Problema general</p> <p>¿Cómo y mediante que puede mejorarse la explotación de información en Vicerrectorado académico de la Universidad Peruana Unión para una adecuada toma de decisiones?</p> <p>Problemas específicos</p> <p>a. ¿Cuál es el estado de la explotación de información financiera en Vicerrectorado académico de la UPeU?</p> <p>b. La imposibilidad de consolidar los ingresos y egresos de Vicerrectorado académico.</p>	<p>Objetivo general.</p> <p>Implementar un sistema de información que explote la información financiera de Vicerrectorado académico de la Universidad Peruana Unión para que posibilite una eficiente toma de decisiones.</p> <p>Objetivos específicos.</p> <p>a. Realizar un diagnóstico de la situación actual que se encuentra Vicerrectorado académica de la Universidad Peruana Unión.</p> <p>b. Construir la datamart según los indicadores de la unidad estratégica, basado en modelo de Kimball.</p> <p>c. Implementar la herramienta Pentaho BI, para generar información de valor oportuna para toma de decisiones.</p> <p>d. Identificar el monto total asignado y porcentaje de la unidad estratégica.</p>	<p>Hipótesis general</p> <p>La implementación de un sistema de información que explote la información financiera de Vicerrectorado de la Universidad Peruana Unión posibilita una eficiente depende de implementación de herramienta.</p> <p>Hipótesis específico.</p> <p>a. La explotación de la información financiera en Vicerrectorado académico es deficiente porque la información está en dispersa.</p> <p>b. La toma de decisiones en Vicerrectorado académico de la UPeU se basa en información dispersa y no en una información consolidada.</p> <p>c. La solución de BI para Vicerrectorado académico muestra la información de valor oportuna para la toma de decisiones.</p>	<p>Variable dependiente.</p> <p>Implementación de herramienta de explotación de información financiero.</p>	<p>Planificación.</p>	<p>a. Asignación de roles.</p> <p>b. Reuniones.</p>	<p>Tipo de investigación:</p> <p>Tecnológica – Descriptiva</p> <p>Nivel de Investigación:</p> <p>Aplicativa.</p> <p>Enfoque:</p> <p>Cuantitativo.</p> <p>Unidad de Análisis:</p> <p>Vicerrectorado académico</p> <p>Técnicas recolección de información:</p> <p>Entrevistas. Reuniones.</p>
	<p>Definición de requerimientos del negocio.</p>	<p>a. Obtención de los requerimientos.</p> <p>b. Descripción de problema.</p> <p>c. Análisis del proyecto.</p>				
	<p>Diseño</p>	<p>a. Selección de herramientas.</p> <p>b. Diseño físico de Datamart.</p>				
	<p>Construcción</p>	<p>a. Datamart.</p> <p>b. Creación de ETL.</p> <p>c. Creación de Cubo.</p> <p>d. Preparación de interfaz.</p>				
	<p>Despliegue.</p>	<p>Implementación.</p>				
	<p>Tipos de información.</p>	<p>a. Análisis dinámico.</p> <p>b. Indicadores.</p>				
	<p>Muestra de Información.</p>	<p>a. Interfaz amigable</p> <p>b. Interfaz gráfica visual.</p>				
	<p>Sistema de información.</p>	<p>EIS (Executive Information System).</p>				
	<p>Variable Independiente.</p> <p>Información financiera de Vicerrectorado académico de la UPeU.</p>					

Anexo 5 – consultas SQL para Monto de presupuesto operativo (porcentaje).

```

DECLARE @ENTIDAD INT,@ANHO INT,@MES INT;
SET @MES = 7;
SET @ENTIDAD = 7124;
SET @ANHO = 2009;

SELECT X.departamento AS UNI_ID,
       '4' AS IND_ID,
       @ANHO AS ANHO,
       @MES AS MES,
       ISNULL(SUM(X.previsto_mes),0) AS importe,
       ISNULL(SUM(X.porc),0) AS porc,
       ISNULL(SUM(X.Previsto_acm),0) AS importe_acm,
       ISNULL(SUM(X.porc_acm),0) AS porc_acm
FROM (
        SELECT
                a.conta,
                a.Departamento,
                abs(b.orcamento) previsto_mes,
                abs(b.CR_Legal + b.DB_Legal) Realizado_mes,
                abs(b.orcamento)-
                abs(b.CR_Legal + b.DB_Legal) saldo_mes,
                (abs(b.orcamento)-
                abs(b.CR_Legal + b.DB_Legal))/abs(b.orcamento)*100 porc,
                abs(sum(a.orcamento)) Previsto_acm,
                abs(sum(a.CR_Legal) + sum(a.DB_Legal))
                Realizado_acm,
                abs(sum(a.orcamento))-
                abs(sum(a.CR_Legal) + sum(a.DB_Legal)) saldo_acm,
                (abs(sum(a.orcamento))-
                abs(sum(a.CR_Legal) + sum(a.DB_Legal)))/sum(abs(a.orcamento))*100 porc_acm
        FROM Controladoria..saldo a JOIN
        Controladoria..saldo b
        ON b.Entidade = a.entidade
        AND b.Conta = a.conta
        AND b.Departamento = a.Departamento
        AND b.Ano = a.ano
        AND isnull(b.conta_corrente,0) = a.conta_corrente
        AND b.mes in (@MES)
        JOIN Controladoria..plano_contas c
        ON c.codigo = a.conta
        AND c.ano = a.ano
        JOIN Controladoria..departamento z
        ON z.codigo = a.Departamento
        WHERE a.Entidade = @ENTIDAD
        AND a.Ano = @ANHO
        AND a.mes <= @MES
        AND a.conta in (4121007)
        AND a.conta_corrente = 2
        and a.Departamento
        IN(13010000,13020000,13030000,13040000,13050000)
        GROUP BY b.orcamento, b.cr_legal, b.db_legal,
        a.Departamento,a.conta
        UNION
        SELECT
                a.conta,
                a.Departamento,
                abs(b.orcamento) previsto_mes,
                abs(b.CR_Legal + b.DB_Legal) Realizado_mes,
                abs(b.orcamento)-
                abs(b.CR_Legal + b.DB_Legal) saldo_mes,
                (abs(b.orcamento)-
                abs(b.CR_Legal + b.DB_Legal))/abs(b.orcamento)*100 porc,
                abs(sum(a.orcamento)) Previsto_acm,
                abs(sum(a.CR_Legal) + sum(a.DB_Legal))
                Realizado_acm,

```

```

abs(sum(a.CR_Legal) + sum(a.DB_Legal)) saldo_acm,
abs(sum(a.CR_Legal) + sum(a.DB_Legal)) / sum(abs(a.orcamento)) * 100 porc_acm
FROM Controladoria..saldo a JOIN
Controladoria..saldo b
ON b.Entidade = a.entidade
AND b.Conta = a.conta
AND b.Departamento = a.Departamento
AND b.Ano = a.ano
AND isnull(b.conta_corrente,0) = a.conta_corrente
AND b.mes in (@MES)
JOIN Controladoria..plano_contas c
ON c.codigo = a.conta
AND c.ano = a.ano
JOIN Controladoria..departamento z
ON z.codigo = a.Departamento
WHERE a.Entidade = @ENTIDAD
AND a.Ano = @ANHO
AND a.mes <= @MES
AND a.conta in (4141001)
AND a.conta_corrente = 1
and a.Departamento IN
(13010000,13020000,13030000,13040000,13050000)--- ".$uni_id."
GROUP BY b.orcamento, b.cr_legal,
b.db_legal, a.Departamento,a.conta
) X
GROUP BY X.departamento

```

Anexo 6 – Consulta SQL para Ratio de ejecución presupuestal.

```

DECLARE @ENTIDAD INT,@ANHO INT,@MES INT;
SET @MES = 7;
SET @ENTIDAD = 7124;
SET @ANHO = 2009;

SELECT X.departamento AS UNI_ID,
       '4' AS IND_ID,
       @ANHO AS ANHO,
       @MES AS MES,
       ISNULL(SUM(X.previsto_mes),0) AS importe,
       ISNULL(SUM(X.porc),0) AS porc,
       ISNULL(SUM(X.Previsto_acm),0) AS importe_acm,
       ISNULL(SUM(X.porc_acm),0) AS porc_acm
FROM (
        SELECT
            a.conta,
            a.Departamento,
            abs(b.orcamento) previsto_mes,
            abs(b.CR_Legal + b.DB_Legal) Realizado_mes,
            abs(b.orcamento)-
            abs(b.CR_Legal + b.DB_Legal) saldo_mes,
            (abs(b.orcamento)-
            abs(b.CR_Legal + b.DB_Legal))/abs(b.orcamento)*100 porc,
            abs(sum(a.orcamento)) Previsto_acm,
            abs(sum(a.CR_Legal) + sum(a.DB_Legal))
            Realizado_acm,
            abs(sum(a.orcamento))-
            abs(sum(a.CR_Legal) + sum(a.DB_Legal)) saldo_acm,
            (abs(sum(a.orcamento))-
            abs(sum(a.CR_Legal) + sum(a.DB_Legal)))/sum(abs(a.orcamento))*100 porc_acm
        FROM Controladoria..saldo a JOIN
        Controladoria..saldo b
        ON b.Entidade = a.entidade
        AND b.Conta = a.conta
        AND b.Departamento = a.Departamento
        AND b.Ano = a.ano
        AND isnull(b.conta_corrente,0) = a.conta_corrente
        AND b.mes in (@MES)
        JOIN Controladoria..plano_contas c
        ON c.codigo = a.conta
        AND c.ano = a.ano
        JOIN Controladoria..departamento z
        ON z.codigo = a.Departamento
        WHERE a.Entidade = @ENTIDAD
        AND a.Ano = @ANHO
        AND a.mes <= @MES
        AND a.conta in (4121007)
        AND a.conta_corrente = 2
        and a.Departamento
        IN(13010000,13020000,13030000,13040000,13050000)
        GROUP BY b.orcamento, b.cr_legal, b.db_legal,
        a.Departamento,a.conta
        UNION
        SELECT
            a.conta,
            a.Departamento,
            abs(b.orcamento) previsto_mes,
            abs(b.CR_Legal + b.DB_Legal) Realizado_mes,
            abs(b.orcamento)-
            abs(b.CR_Legal + b.DB_Legal) saldo_mes,
            (abs(b.orcamento)-
            abs(b.CR_Legal + b.DB_Legal))/abs(b.orcamento)*100 porc,
            abs(sum(a.orcamento)) Previsto_acm,
            abs(sum(a.CR_Legal) + sum(a.DB_Legal))
            Realizado_acm,

```

```

abs(sum(a.CR_Legal) + sum(a.DB_Legal)) saldo_acm,          abs(sum(a.orcamento))-
                                                    (abs(sum(a.orcamento))-
abs(sum(a.CR_Legal) + sum(a.DB_Legal)))/sum(abs(a.orcamento))*100 porc_acm
FROM Controladoria..saldo a JOIN
Controladoria..saldo b
ON b.Entidade = a.entidade
AND b.Conta = a.conta
AND b.Departamento = a.Departamento
AND b.Ano = a.ano
AND isnull(b.conta_corrente,0) = a.conta_corrente
AND b.mes in (@MES)
JOIN Controladoria..plano_contas c
ON c.codigo = a.conta
AND c.ano = a.ano
JOIN Controladoria..departamento z
ON z.codigo = a.Departamento
WHERE a.Entidade = @ENTIDAD
AND a.Ano = @ENTIDAD
AND a.mes <= @ENTIDAD
AND a.conta in (4141001)
AND a.conta_corrente = 1
and a.Departamento IN
(13010000,13020000,13030000,13040000,13050000)--= ".$uni_id."
GROUP BY b.orcamento, b.cr_legal,
b.db_legal, a.Departamento,a.conta
) X
GROUP BY X.departamento

```

Anexo 7 – Consulta SQL para Monto del presupuesto operativo (y porcentaje).

```

DECLARE @ENTIDAD INT,@ANHO INT,@MES INT;
SET @MES = 7;
SET @ENTIDAD = 7124;
SET @ANHO = 2009;

SELECT X.departamento AS UNI_ID,
       '4' AS IND_ID,
       @ANHO AS ANHO,
       @MES AS MES,
       ISNULL(SUM(X.realizado_mes),0) AS importe,
       ISNULL(SUM(X.porc),0) AS porc,
       ISNULL(SUM(X.Realizado_acm),0) AS importe_acm,
       ISNULL(SUM(X.porc_acm),0) AS porc_acm
FROM (
        SELECT
            a.conta,
            a.Departamento,
            abs(b.orcamento) previsto_mes,
            abs(b.CR_Legal + b.DB_Legal) Realizado_mes,
            abs(b.orcamento)-
            abs(b.CR_Legal + b.DB_Legal) saldo_mes,
            (abs(b.orcamento)-
            abs(b.CR_Legal + b.DB_Legal))/case abs(b.orcamento)*100 when 0 then
            (abs(b.orcamento)-abs(b.CR_Legal + b.DB_Legal)) else abs(b.orcamento)*100
            end porc,
            abs(sum(a.orcamento)) Previsto_acm,
            abs(sum(a.CR_Legal) + sum(a.DB_Legal))
            Realizado_acm,
            abs(sum(a.CR_Legal) + sum(a.DB_Legal)) saldo_acm,
            (abs(sum(a.orcamento))-
            abs(sum(a.CR_Legal) + sum(a.DB_Legal)))/case sum(abs(a.orcamento))*100
            when 0 then (abs(sum(a.orcamento))-abs(sum(a.CR_Legal) + sum(a.DB_Legal)))
            else sum(abs(a.orcamento))*100 end porc_acm
        FROM Controladoria..saldo a JOIN
        Controladoria..saldo b
            ON b.Entidade = a.entidade
            AND b.Conta = a.conta
            AND b.Departamento = a.Departamento
            AND b.Ano = a.ano
            AND isnull(b.conta_corrente,0) = a.conta_corrente
            AND b.mes in (@MES)
            JOIN Controladoria..plano_contas c
            ON c.codigo = a.conta
            AND c.ano = a.ano
            JOIN Controladoria..departamento z
            ON z.codigo = a.Departamento
        WHERE a.Entidade = @ENTIDAD
            AND a.Ano = @ANHO
            AND a.mes <= @MES
            AND a.conta in (4142005)
            --AND a.conta_corrente = 1
            and a.Departamento IN
            (13010000,13020000,13030000,13040000,13050000)---= ".$uni_id."
        GROUP BY b.orcamento, b.cr_legal, b.db_legal, a.Departamento,a.conta
    ) X
GROUP BY X.departamento

```

Anexo 8 – Consulta SQL para Ratio de ejecución presupuestal.

```

DECLARE @ENTIDAD INT, @ANHO INT, @MES INT;
SET @MES = 7;
SET @ENTIDAD = 7124;
SET @ANHO = 2009;

SELECT X.departamento AS UNI_ID,
       '4' AS IND_ID,
       @ANHO AS ANHO,
       @MES AS MES,
       ISNULL(SUM(X.realizado_mes),0) AS importe,
       ISNULL(SUM(X.porc),0) AS porc,
       ISNULL(SUM(X.Realizado_acm),0) AS importe_acm,
       ISNULL(SUM(X.porc_acm),0) AS porc_acm
FROM (
        SELECT
            a.conta,
            a.Departamento,
            abs(b.orcamento) previsto_mes,
            abs(b.CR_Legal + b.DB_Legal) Realizado_mes,
            abs(b.orcamento)-
            abs(b.CR_Legal + b.DB_Legal) saldo_mes,
            (abs(b.orcamento)-
            abs(b.CR_Legal + b.DB_Legal))/case abs(b.orcamento)*100 when 0 then
            (abs(b.orcamento)-abs(b.CR_Legal + b.DB_Legal)) else abs(b.orcamento)*100
            end porc,
            abs(sum(a.orcamento)) Previsto_acm,
            abs(sum(a.CR_Legal) + sum(a.DB_Legal))
            Realizado_acm,
            abs(sum(a.orcamento))-
            abs(sum(a.CR_Legal) + sum(a.DB_Legal)) saldo_acm,
            (abs(sum(a.orcamento))-
            abs(sum(a.CR_Legal) + sum(a.DB_Legal)))/case sum(abs(a.orcamento))*100
            when 0 then (abs(sum(a.orcamento))-abs(sum(a.CR_Legal) + sum(a.DB_Legal)))
            else sum(abs(a.orcamento))*100 end porc_acm
        FROM Controladoria..saldo a JOIN
        Controladoria..saldo b
            ON b.Entidade = a.entidade
            AND b.Conta = a.conta
            AND b.Departamento = a.Departamento
            AND b.Ano = a.ano
            AND isnull(b.conta_corrente,0) = a.conta_corrente
            AND b.mes in (@MES)
        JOIN Controladoria..plano_contas c
            ON c.codigo = a.conta
            AND c.ano = a.ano
        JOIN Controladoria..departamento z
            ON z.codigo = a.Departamento
        WHERE a.Entidade = @ENTIDAD
            AND a.Ano = @ANHO
            AND a.mes <= @MES
            AND a.conta in (4142005)
            --AND a.conta_corrente = 1
            and a.Departamento IN
            (13010000,13020000,13030000,13040000,13050000)--- ".$uni_id."
        GROUP BY b.orcamento, b.cr_legal,
        b.db_legal, a.Departamento,a.conta
    ) X
    GROUP BY X.departamento

```