



**UNIVERSIDAD NACIONAL  
“PEDRO RUIZ GALLO”  
ESCUELA DE POSTGRADO**



**MAESTRÍA EN CIENCIAS**

---

**IMPLEMENTACIÓN DE LA APLICACIÓN: SOLUCIÓN DE  
INTELIGENCIA DE NEGOCIOS PARA MEJORAR LA EFECTIVIDAD  
DE LA GESTIÓN ACADÉMICA DEL CENTRO DE ENTRENAMIENTO  
EN TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN – CETI.**

**TESIS**

**PRESENTADA PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE  
MAESTRO EN CIENCIAS CON MENCIÓN EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS.**

**AUTOR:**

**ING. LUIS ALBERTO REYES LESCANO**

**ASESOR:**

**DR. ALBERTO ENRIQUE SAMILLAN AYALA**

**LAMBAYEQUE – PERÚ  
2018**

**IMPLEMENTACIÓN DE LA APLICACIÓN: SOLUCIÓN DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS  
PARA MEJORAR LA EFECTIVIDAD DE LA GESTIÓN ACADÉMICA DEL CENTRO DE  
ENTRENAMIENTO EN TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN – CETI.**

---

Ing. Luis Alberto Reyes Lescano  
AUTOR

---

Dr. Alberto Enrique Samillán Ayala  
ASESOR

Presentada a la Escuela de Postgrado de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo para  
optar el Grado de MAESTRO EN CIENCIAS CON MENCIÓN EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS.

**APROBADA POR:**

---

Dr. Armando José Moreno Heredia  
PRESIDENTE DEL JURADO

---

Dra. Giuliana Fiorella Lecca Orrego  
SECRETARIA DEL JURADO

---

M.Sc. Segundo Pedro Fiestas Rodríguez  
VOCAL DEL JURADO

## DEDICATORIA

*A Dios y a la Virgen María, por ser*

*La Fortaleza en los riesgos y problemas de la vida*

*Y ayudarme para seguir adelante.*

*A mi madre, a mi esposa, a mis pequeñas hijas*

*y a mi hijo por su amor y apoyo incondicional*

*en cada momento de mi vida y por ser*

*la gran motivación para seguir*

*adelante siempre.*

.

.

## INDICE

<b>RESUMEN .....</b>	<b>8</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>9</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>10</b>
<b>CAPÍTULO I .....</b>	<b>11</b>
<b>I. ASPECTOS DE LA PROBLEMÁTICA .....</b>	<b>12</b>
1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA .....	12
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	13
1.3. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DEL ESTUDIO .....	13
1.4. OBJETIVOS .....	14
<b>CAPÍTULO II .....</b>	<b>15</b>
<b>II. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>16</b>
2.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA .....	16
2.2. BASE TEÓRICA .....	17
<b>CAPÍTULO III .....</b>	<b>41</b>
<b>III. MARCO METODOLÓGICO .....</b>	<b>42</b>
3.1. DISEÑO DE CONTRASTACIÓN DE LA HIPÓTESIS .....	42
3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA .....	42
3.3. MATERIALES, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	42
3.4. MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS ...	42
<b>CAPÍTULO IV .....</b>	<b>44</b>
<b>IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....</b>	<b>45</b>
4.1. Fase I: Planificación. ....	47
4.2. Fase II: Requerimientos. ....	51
4.3. Fase III: Análisis Dimensional .....	66
4.4. Fase IV: Diseño Dimensional. ....	75
4.5. Fase V: Arquitectura. ....	82
4.6. Fase VI: ETL .....	84
4.7. Fase VII: Creación de Cubos .....	94

4.8	Fase VIII: Creación de Interfaces .....	100
<b>CAPÍTULO V .....</b>		<b>119</b>
V.	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>120</b>
<b>CAPÍTULO VI .....</b>		<b>121</b>
VI.	<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>122</b>
<b>CAPÍTULO VII .....</b>		<b>123</b>
VII.	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....</b>	<b>124</b>

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b>	Comparación Inmon vs Kimball .....	32
<b>Tabla 2.</b>	Indicadores de Gestión para Servicio Educativo .....	38
<b>Tabla 3.</b>	Descripción de Stakeholders .....	48
<b>Tabla 4.</b>	Descripción de Recursos Tecnológicos .....	49
<b>Tabla 5.</b>	Descripción de Recursos Humanos .....	50
<b>Tabla 6.</b>	Tablero de Comando .....	54
<b>Tabla 7.</b>	Reporte de Metas-Curso Reporte de Órdenes de Compra: .....	57
<b>Tabla 8.</b>	Datos de Alumnos.....	57
<b>Tabla 9.</b>	Reporte de Pagos.....	58
<b>Tabla 10.</b>	Hoja de gestión .....	67
<b>Tabla 11.</b>	Hoja de análisis .....	68
<b>Tabla 12.</b>	Cuadro de dimensiones y jerarquías .....	69
<b>Tabla 13.</b>	Cuadro de dimensiones vs medidas. Inicial.....	70
<b>Tabla 14.</b>	Cuadro de dimensiones vs medidas definido.....	71
<b>Tabla 15.</b>	Cuadro de dimensiones vs medidas final. ....	71
<b>Tabla 16.</b>	Herramientas Tecnológicas a usar .....	83
<b>Tabla 17.</b>	Usuarios para Nivel de Satisfacción.....	111
<b>Tabla 18.</b>	Tabulación los usuarios - Pre Test .....	112
<b>Tabla 19.</b>	Tabulación de los usuarios - Post Test.....	113

<b>Tabla 20.</b> Contratación Pre & Post Test .....	114
<b>Tabla 21.</b> Comparación VA con VP .....	117

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura. 1.</b> Arquitectura BI .....	18
<b>Figura. 2.</b> Ciclo de Vida Kimball .....	24
<b>Figura. 3.</b> Modelo de cubo multidimensional .....	34
<b>Figura. 4.</b> Requerimientos .....	51
<b>Figura. 5.</b> Base de Datos Relacional .....	59
<b>Figura. 6.</b> Diagrama de análisis dimensional 01 .....	61
<b>Figura. 7.</b> Diagrama de análisis dimensional 02 .....	62
<b>Figura. 8.</b> Diagrama de análisis dimensional 03 .....	63
<b>Figura. 9.</b> Diagrama de análisis dimensional 03 .....	64
<b>Figura. 10.</b> Diagrama Dimensional Inicial .....	65
<b>Figura. 11.</b> Análisis Dimensional General .....	73
<b>Figura. 12.</b> Análisis Dimensional Final .....	74
<b>Figura. 13.</b> Grano hecho Detallado .....	75
<b>Figura. 14.</b> Grano hecho_general .....	76
<b>Figura. 15.</b> Dimensión Curso .....	77
<b>Figura. 16.</b> Dimensión Participante .....	77
<b>Figura. 17.</b> Dimensión Tiempo .....	78
<b>Figura. 18.</b> Dimensión Promotor .....	78
<b>Figura. 19.</b> Dimensión TipoPago .....	79
<b>Figura. 20.</b> Dimensión Participante .....	79
<b>Figura. 21.</b> Dimensión TipoParticipacion .....	79
<b>Figura. 22.</b> Tabla Hecho General .....	80
<b>Figura. 23.</b> Tabla Hecho Detallado .....	80
<b>Figura. 24.</b> Data Mart implementado .....	81
<b>Figura. 25.</b> Arquitectura propuesta .....	82
<b>Figura. 26.</b> Arquitectura Tecnológica .....	82
<b>Figura. 27.</b> Perfiles .....	83

<b>Figura. 28.</b> ETL .....	84
<b>Figura. 29.</b> Esquema de Poblamiento General.....	86
<b>Figura. 30.</b> Conexión base transaccional.....	87
<b>Figura. 31.</b> Conexión Data Mart .....	87
<b>Figura. 32.</b> Configuración ETL.....	88
<b>Figura. 33.</b> ETL Dimensión Curso.....	89
<b>Figura. 34.</b> ETL Dimensión Promotor .....	90
<b>Figura. 35.</b> Esquema ETL Hecho General.....	91
<b>Figura. 36.</b> Destino ETL Hecho General.....	92
<b>Figura. 37.</b> Mapeo ETL Hecho General.....	92
<b>Figura. 38.</b> ETL Final en Ejecución .....	93
<b>Figura. 39.</b> Creación del Proyecto OLAP.....	94
<b>Figura. 40.</b> Conectándose al Data WareHouse .....	95
<b>Figura. 41.</b> Eligiendo Tablas Dimensionales y Tabla Hecho .....	96
<b>Figura. 42.</b> Modelamiento Universal Dimensional.....	97
<b>Figura. 43.</b> Modelamiento Universal Dimensional.....	98
<b>Figura. 44.</b> Seleccionando Medidas .....	98
<b>Figura. 45.</b> Seleccionando Dimensiones.....	99
<b>Figura. 46.</b> Cubo Implementado.....	99
<b>Figura. 47.</b> Conexión de Datos .....	100
<b>Figura. 48.</b> Datos de Trabajo .....	100
<b>Figura. 49.</b> Datos de Trabajo .....	101
<b>Figura. 50.</b> Datos de Trabajo .....	101
<b>Figura. 51.</b> Datos de Trabajo .....	101
<b>Figura. 51.</b> Datos de Trabajo .....	102
<b>Figura. 52.</b> Datos Tabulares Generales .....	102
<b>Figura. 53.</b> Datos Tabulares Detallado .....	103
<b>Figura. 54.</b> Comparativo Tiempos de Obtención .....	108
<b>Figura. 55.</b> Comparativo de Reducción de Costos.....	110
<b>Figura. 56.</b> Zona de aceptación y rechazo. Nivel de Satisfacción.....	117
<b>Figura. 57.</b> Comparativo Pre-Test y Post-Test. Nivel de Satisfacción .....	118

## **RESUMEN**

La presente investigación tiene por objetivo elaborar una herramienta para la toma de decisiones de los funcionarios del CETI a fin de poder cumplir las metas institucionales y los objetivos institucionales de la empresa.

En el desarrollo de esta propuesta se evaluaron una serie de metodologías eligiendo Ralph Kimball como la que más se aproxima a la realidad problemática. Se realizó el plan del proyecto, con la definición de requerimientos y elaboración de análisis dimensionales respectivos. Luego se procedió a implementar el data mart, los ETL respectivos y cubos OLAP con la construcción de aplicaciones. Se logró implementar los indicadores de gestión y el respectivo análisis dinámico.

**Palabras Clave:** Inteligencia de Negocios, data mart, ETL, cubos olap



## **ABSTRACT**

The objective of this research is to develop a decision-making tool for CETI officials in order to meet the institutional goals and institutional objectives of the company.

In the development of this proposal, a series of methodologies were evaluated, choosing Ralph Kimball as the one that most approached the problematic reality. The project plan was carried out, with the definition of requirements and preparation of respective dimensional analyzes. After proceeding to implement the data mart, the respective ETLs and OLAP cubes with the construction of applications. It was possible to implement the management indicators and the corresponding dynamic analysis.

**Keywords:** Business Intelligence, data mart, ETL, cubes olap

## INTRODUCCIÓN

Esta investigación tiene por objetivo principal implementar una aplicación de inteligencia de negocios, elaborando de esta manera una herramienta para la toma de decisiones de los funcionarios del CETI a fin de poder cumplir las metas y los objetivos institucionales de la empresa; y poder mejorar en forma permanente los procesos productivos que involucran los servicios de la empresa.

En el desarrollo de esta propuesta se evaluaron una serie de metodologías eligiendo Ralph Kimball como la que más se aproxima a la realidad problemática. Se realizó el plan del proyecto, con la definición de requerimientos y elaboración de análisis dimensionales respectivos. Posteriormente procedió a implementar el data mart, los ETL respectivos y cubos OLAP con la construcción de aplicaciones. Se logró implementar los indicadores de gestión y el respectivo análisis dinámico.

Es así que desarrollo este proyecto de investigación, teniendo en cuenta en el Capítulo I, la realidad problemática actual de CETI, analizando también la importancia y justificación del proyecto, para poder lograr los objetivos trazados en beneficio de la empresa.

En el capítulo II, se describe el marco teórico como fundamento de la investigación, analizando también los antecedentes del problema.

En el capítulo III, se desarrolla el marco metodológico, en donde se describen los fundamentos necesarios para la contrastación de la hipótesis planteada, razón de ser del presente proyecto.

En el capítulo IV, se describe todo el desarrollo de la aplicación a través de las herramientas necesarias utilizadas, para la obtención de los resultados y su discusión respectiva, basada en la Inteligencia de Negocios.

En el capítulo V, VI y VII; se plantean las conclusiones, recomendaciones y se da a conocer la bibliografía y referencias utilizadas, todo referente a la Inteligencia de Negocios aplicados a la empresa CETI..

# CAPÍTULO I

## **I. ASPECTOS DE LA PROBLEMÁTICA**

### **1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA**

Dentro de la competitividad existente entre las empresas actualmente, muchas de ellas marcan la diferencia por el personal que la dirige y por el nivel de preparación que tienen al desempeñar las distintas labores que desarrollan desde sus puestos de trabajo.

La modernidad y avance de las instituciones requieren que su personal se encuentre permanentemente capacitado y actualizado; de tal forma que puedan incorporar a sus actividades de labores diarias, buenas y mejores prácticas que redunden en la atención de sus clientes y en consecuencia en beneficio de la empresa.

Existen muchas instituciones en el mundo que se caracterizan por desarrollar estas capacitaciones, con un éxito relativo y otras que también han ido perdiendo clientes y por ende han tenido que verse obligadas a cerrar.

Al respecto (Horizons, 2018) ha recibido un reconocimiento internacional basado en estándares como oportunidad de atención, cantidad sostenida de participantes, impacto en el trabajo entre otros. Lo que le permite mantenerse sostenidamente en el mercado.

Por el contrario, hay otros centros de enseñanza que no han llegado a destacar o despegar por una serie de inconvenientes a lo largo de su apertura a la comunidad.

En este contexto CETI, es un centro de alto entrenamiento en temas tecnológicos, se encuentra en una lucha constante por mantenerse en el mercado y tener un crecimiento sostenible en el tiempo.

Actualmente se observa que algunos cursos no se llenan por completo o que estos demoran en iniciar. Así mismo la gestión de los promotores no es conocida en el momento oportuno. Por otro lado, los participantes indican que los tiempos de atención son muy lentos y en algunos casos desertan de la idea de seguir participando en el curso. Además, se puede mencionar una ligera morosidad al momento de realizar la liquidación final del curso. Los reportes que se presentan para poder tomar alguna decisión son elaborados semanal y en muchos casos

quincenalmente, lo cual demanda horas y sobretiempos en su elaboración, por lo que los ajustes que la alta dirección pueda tomar son desfasados y con tiempos muy retrasados.

De acuerdo a lo anteriormente planteado, la institución requiere de una solución que le permita conocer oportunamente la gestión académica y pueda mejorar la efectividad de la toma de decisiones.

## 1.2. FORMULACION DEL PROBLEMA

¿La implementación de la aplicación: Solución de Inteligencia de Negocios incidirá en la Efectividad de la Gestión Académica del CENTRO DE ENTRENAMIENTO EN TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN - CETI?

## 1.3. JUSTIFICACION E IMPORTANCIA DEL ESTUDIO

Desde el punto de vista **metodológico** la investigación se justifica ya que se aplicarán una serie de metodologías y técnicas para la mejorar la efectividad de la toma de decisiones, que van desde identificar los requerimientos estratégicos, elaborar los modelos dimensionales, implementar la base de datos de soporte de decisiones con el desarrollo de las aplicaciones respectivas.

Así mismo desde el punto de vista **operativo** las actividades a mejorar permitirán agilizar la generación de los indicadores y reportes de gestión respectivo, minimizando los esfuerzos actuales que demandan su elaboración.

Finalmente, desde el punto de vista de **rentabilidad** la investigación se justifica ya que la alta dirección al poder contar con información de gestión podrá tomar mejores decisiones que redundarán en el beneficio de la organización.

## **1.4. OBJETIVOS**

### **a. Objetivo General**

La implementación de una aplicación: Solución de Inteligencia de Negocios va a permitir mejorar la efectividad de la Gestión Académica del CENTRO DE ENTRENAMIENTO EN TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN - CETI

### **b. Objetivos Específicos:**

- Reducir los tiempos de generación de información de gestión.
- Incrementar la cantidad de reportes de gestión, como indicadores de gestión y reportes dinámicos.
- Reducir el costo de la generación de información de gestión.
- Mejorar el nivel de satisfacción de los usuarios correspondientes.

## CAPÍTULO II

## **II. MARCO TEÓRICO**

### **2.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA**

- La tesis (Sarango Salazar, 2018) La inteligencia de negocios como una herramienta de apoyo para la toma de decisiones, aplicación a un caso de estudio.

Tesis de Maestría de la Universidad Simón Bolívar, se centra en el uso de la Inteligencia de Negocios como una herramienta para apoyar el proceso de toma de decisiones en las Áreas Comerciales de las empresas de consumo masivo.

- En la tesis (SALAZAR TATAJE, 2018) Implementación De Inteligencia De Negocios Para El Área Comercial De La Empresa Azaleia - Basado En Metodología Ágil Scrum

Buscó como objetivo principal la implementación de un Datamart enfocado para el área comercial – Ventas de la empresa Azaleia del Perú, que permita apoyar la toma de decisiones y crecimiento de ventas en el mercado bajo los lineamientos estratégicos de la empresa. La implementación evidencia tres puntos importantes Como primer punto, el manejo de diferentes sistemas que contienen información del área, genera para el usuario carga operativa en la obtención y consolidación de esta. Como segundo punto, se encuentra la dependencia generada con el área de sistemas, debido al mantenimiento que realizan en la estructura de la base de datos para poder obtener la información solicitada por los diferentes usuarios generando un cuello de botella lo cual impacta en tiempo de respuesta en las ventas. Y como tercer punto, la integridad en la información como soporte a la toma de decisiones que la gerencia genera.



- **En la tesis** (Mendoza Rivera, 2008), **Construcción de un WareHouse para dar Soporte al Proceso Académico y de Cuentas Corrientes.**

Tesis de Maestría desarrollado en la Universidad Antenor Orrego, propone la integración de metodologías y el aporte personal del autor para la construcción de data warehouse. Estableciendo un conjunto de tablas hechos y dimensionales estándares para el trabajo de universidades, tanto en las áreas académicas como de Cuentas Corrientes

## **2.2. BASE TEÓRICA**

### **2.2.1. Inteligencia de Negocios**

“Es una arquitectura y colección de herramientas que buscan mejorar a las organizaciones, proporcionando vistas de aspectos de negocio a todos los empleados (estratégico, táctico, operacional) para que tomen mejores y más relevantes decisiones en menos tiempo y con la mayor información posible” ([URL 01] Mendoza, 2008).

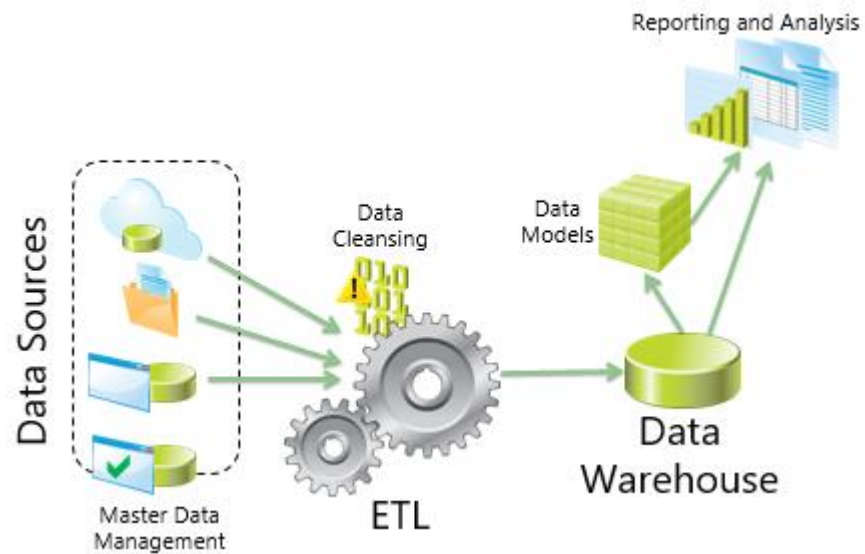
Brindando:

- Información correcta
- Tiempo oportuno
- Personas correctas

### **2.2.2. Componentes de la Arquitectura de Inteligencia de Negocios**

- Sistemas Fuentes Transaccionales:
- Base de Datos Operacionales: OLTP
- ETL (Extraer, Transformar y Cargar –Poblar)
- Data Warehouse (DWH) y Data Marts
- Tecnologías OLAP (On Line Analytical Process)
- Aplicaciones para Soporte de Decisiones
- Sistemas de Información para Ejecutivos

Plataforma de Inteligencia de Negocios, según (Microsoft, 2013) propone la siguiente arquitectura:



**Figura. 1. Arquitectura BI**

Fuente: (Microsoft, 20466C - DataModels and Reports, 2013)

Los componentes de la arquitectura son:

- **Data Sources:** constituyen las fuentes de información que se van generando diariamente desde los sistemas transaccionales, son los llamados Legacy System
- **ETL:** constituye el proceso de extraer datos desde los diferentes data sources existentes, transformarlos y cargarlos en los almacenes de datos llamados data warehouse.
- **Data WareHouse:** es una base de datos estratégica que se encuentra organizada en tablas hechos (almacenan valores numéricos sumabilizables, llamadas medidas) y tablas dimensionales (almacenan dimensiones, las cuales permiten analizar a las medidas).

- Data Models: son repositorios que almacenan la data proveniente de un data warehouse de una forma multidimensional. Comunmente usan la tecnología OLAP.
- Reportería y Análisis.: lo constituyen las herramientas de explotación de datos. En el mercado existen una serie de productos, que ocupan el cuadrante de Gartner, como Power BI, Qlic sense, COGNOS IBM, Reporting Services, etc con una serie de ventajas y desventajas técnicas, funcionales y económicas.

### **2.2.3. Data WareHouse (DWH)**

Podemos decir que el DWH es una gran Base de Datos que almacena datos, que provienen de las Bases de Datos Transaccionales de la empresa, y que se encuentran estructurados para el análisis de la gestión en forma fácil y rápida.

Se pueden encontrar otras definiciones:

Ralph Kimball propone: “El DWH es una Base de Datos que almacena una gran cantidad de datos transaccionales integrados que serán usados para análisis de gestión por usuarios especializados (tomadores de decisión de la empresa). (Kimball, 2014).

Microsoft define así: “Un DWH tiene como propósito principal consolidar y organizar los datos a partir de los sistemas de Procesamiento Transaccional en Línea (OLTP) para que puedan ser analizados y usados para el soporte de decisiones... en la mayoría de los casos contiene la información histórico de la organización” ([B06] Inmon, 2006)

William Inmon considera “constituye el corazón de una arquitectura y es el fundamento de los Sistemas de Soporte de Decisiones. El analista de DSS ve su trabajo altamente rápido con el DWH que de la manera tradicional” ([B05] Brien, 2001).

Un DWH es un repositorio central que contiene la información más valiosa de la empresa. Los datos que aquí se almacenan han pasado por un proceso de calidad que asegura su consistencia. Además, el repositorio está construido de tal manera que el acceso sea lo más rápido posible. [www.ibm.com](http://www.ibm.com).

El DWH ha originado que muchos negocios hayan cambiado su manera de operar, ya que con un mejor conocimiento de lo que sus clientes desean, se pueden reordenar las estrategias o incorporar algunas nuevas, para responder a sus demandas, tomando las decisiones más acertadas.

Es una alternativa tecnológica y de administración de negocios, que cubre los aspectos del manejo de información para la toma de decisiones, desde su extracción en los sistemas, depuración, transformación, el diseño de estructuras de datos o modelos especiales para el almacenamiento de datos hasta la explotación de la información mediante herramientas comerciales de fácil uso para los usuarios. Este concepto es llamado también DWH.

El valor de un DW queda descrito en tres dimensiones ([B01] McLeod, 2001).

Un Data Mart es una parte de un DWH y que le permite construir en menos tiempo una solución de Soporte de Decisiones. Si el DWH integra los datos de toda la organización, el Data Mart se restringe a un determinado proceso de negocios.

**Mejorar la Entrega de Información:** información completa, correcta, consistente, oportuna y accesible. Información que la gente necesita, en el tiempo que la necesita y en el formato que la necesita.

**Facilitar el Proceso de Toma de Decisiones:** con un mayor soporte de información se obtienen decisiones más rápidas; así también, la gente de negocios adquiere mayor confianza en sus propias decisiones y las del resto, y logra un mayor entendimiento de los impactos de sus decisiones. ([B02] Kenneth, 2004)

**Impacto Positivo sobre los Procesos Empresariales:** cuando a la gente accede a una mejor calidad de información, la empresa puede mejorar:

- Eliminar los retardos de los procesos empresariales que resultan de información incorrecta, inconsistente y/o no existente.
- Integrar y optimizar procesos empresariales a través del uso compartido e integrado de las fuentes de información.
- Eliminar la producción y el procesamiento de datos que no son usados ni necesarios, producto de aplicaciones mal diseñados o ya no utilizados.

#### **2.2.4. Características de un DWH**

Entre las principales se tiene:

- Permite realizar un análisis rápido de los requerimientos estratégicos establecidos a diferente nivel de detalle.
- Utiliza data validada de los Sistemas Transaccionales
- Orientado al tema, de sólo lectura e histórico.
- Estructura la data para la optimización de las consultas y su distribución en forma consolidada.

#### **2.2.5. El Modelo Dimensional ([B03] J.S.Hammond, 2003)**

Se encuentra sustentado en el Modelo Dimensional, Es una técnica de diseño lógico enfocada a presentar la data en una arquitectura estándar que es altamente intuitiva y busca ejecutar rápidos

accesos. Surge en los años 60 pero ha tomado mayor presencia desde el uso del DWH en las empresas.

El modelo dimensional se encuentra conformado por tablas hecho y tablas dimensionales.

**Tabla Hecho:** Incluye las medidas como parte de sus atributos, es lo **que se desea analizar**, además en ella se ubican las claves foráneas de las dimensiones.

#### ¿Qué son medidas?

Representan el valor a ser analizado. Estas medidas deben ser numéricas y permitirán realizar agregados de la información y servirán de base para ejecutar cálculos en un futuro. Por ejemplo podemos citar: los montos vendidos, la cantidad de matriculados, el peso de materia prima, entre otros.

Es posible tener medidas pre-calculadas siempre que mejoren el tiempo de respuesta de las consultas a realizar, este es cuando la formula tenga algo de complejidad.

#### 2.2.6. Tabla Dimensional

Son atributos textuales que describen la forma como se va a analizar la información. Se implementan a partir de las dimensiones que forman parte de un análisis dimensional.

Ejemplos:

- Cursos
- Docentes
- Promotores
- Organización
- Medios de Publicidad

- Tiempo

**Las dimensiones** Son perspectivas de análisis y determinan el cómo analizar a las medidas.

Los atributos que conforman la dimensión deberían, en lo posible tener atributos para agregados (jerarquías) representando niveles de mayor a menor.

#### ¿Que son jerarquías?

Son formas de organizar datos para que los usuarios puedan analizar información desde lo más genérico a lo más específico:

La dimensión tiempo podría organizarse

- Anual
- Semestral
- Mensual
- Semanal
- Diario

Una Dimensión puede tener 1 o más jerarquías, a la anterior jerarquía podría agregarse:

- Anual
- Mensual
- DiaSemana

#### 2.2.7. Tipos de Modelo Dimensional

**El Modelo Estrella:** Es un modelo que presenta a la tabla hecho como eje central y a su alrededor se ubican las dimensiones, es más sencillo de comprender, siendo un modelo desnormalizado.

**El Modelo Copo de Nieve:** consiste en descomponer una dimensión, lo cual podría incrementar la complejidad del modelo.

### 2.2.8. Proceso Analítico en Línea (OLAP)

Es una tecnología que permite sacar provecho a como está estructurado un Data Mart, presentando textos y números bajo el concepto dimensional. Existen muchas casas fabricantes que han desarrollado esta tecnología.

Presenta las siguientes características:

- Esta optimizado para realizar consultas rápidas de los usuarios: los cubos OLAP manejan una serie de niveles sumariados de datos altamente optimizados para consultas.
- Poseen un motor robusto para realizar análisis numéricos: generando simples reportes ejecutando cálculos complejos dentro de su motor.
- Proporciona una vista de datos multidimensional: permitiendo una vista flexible de datos, análisis y navegación.

### 2.2.9. Metodología de Ralph Kimball (Microstrategy, 2018)

. El diagrama siguiente muestra una vista general del mapa de ruta de un proyecto en el cual cada rectángulo define un conjunto de acciones a realizar.

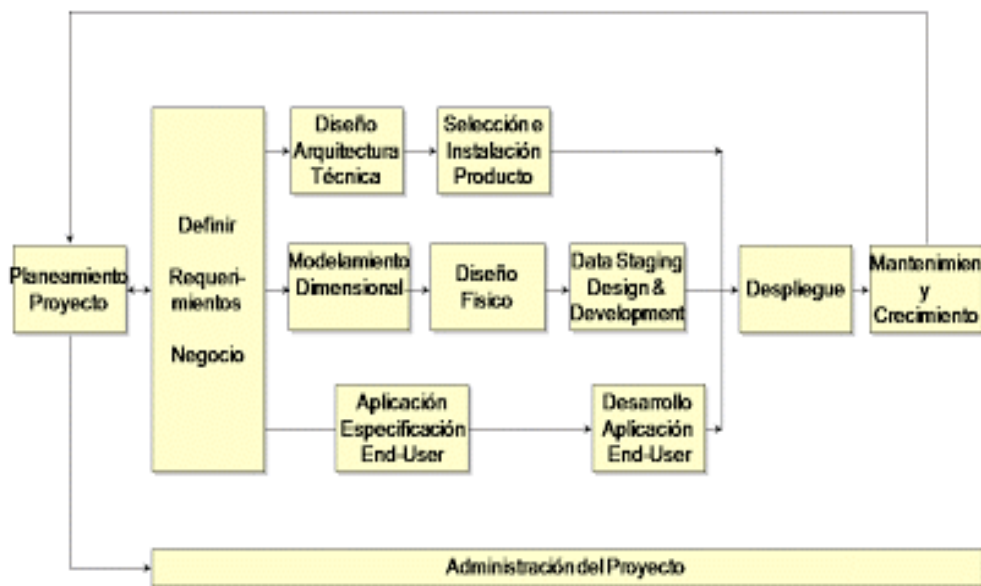


Figura. 2 Ciclo de Vida Kimball

Fuente: (Kimball, 2014)



*A continuación, se menciona algo breve de cada etapa*

### ***Planificación del Proyecto***

La planificación busca identificar la definición y el alcance del proyecto de data warehouse, incluyendo justificaciones del negocio y evaluaciones de factibilidad.

La planificación del proyecto se focaliza sobre recursos, perfiles, tareas, duraciones y secuencialidad. El plan de proyecto resultante identifica todas las tareas asociadas con el BDL e identifica las partes involucradas.

### ***Definición de los Requerimientos del Negocio***

Un factor determinante en el éxito de un proceso de Data Warehousing es la interpretación correcta de los diferentes niveles de requerimientos expresados por los diferentes niveles de usuarios.

Kimball da consejos y técnicas para descubrir eficazmente los requerimientos del negocio. Estas tácticas y estrategias se focalizan sobre las entrevistas de relevamiento (diferentes tipos, preparación de la entrevista, roles a cubrir, búsqueda de información pre-entrevista, selección de entrevistados, desarrollo de los cuestionarios, planificación, preparación de los entrevistados, conducción de la entrevista, contenido, cierre, revisión de resultados, etc.).

### ***Modelado Dimensional***

La definición de los requerimientos del negocio determina los datos necesarios para cumplir los requerimientos analíticos de los usuarios. Diseñar los modelos de datos para soportar estos análisis requieren un enfoque diferente al usado en los sistemas operacionales.

Ralph Kimball es realmente un referente en el tema de modelado dimensional como lo demuestran sus numerosos papers y libros publicados al respecto. Gran parte de las técnicas básicas en este tema (identificación de dimensiones, atributos, star schemas, snowflake schemas, soluciones verticales, etc.) son tratadas e introducidas en [Kim92] constituyendo la base de la teoría sobre modelado dimensional.

### ***Diseño Físico***

El diseño físico de las bases de datos se focaliza sobre la selección de las estructuras necesarias para soportar el diseño lógico. Algunos de los elementos principales de este proceso son la definición de convenciones estándares de nombres y seteos específicos del ambiente de la base de datos. La indexación y las estrategias de particionamiento son también determinadas en esta etapa.

### ***Diseño y Desarrollo de Presentación de Datos***

Esta etapa es típicamente la más subestimada de las tareas en un proyecto de data warehouse. Las principales subetapas de esta zona del ciclo de vida son: la extracción, la transformación y la carga (ETL process). Se definen como procesos de extracción a aquellos requeridos para obtener los datos que permitirán efectuar la carga del Modelo Físico acordado. Así mismo, se definen como procesos de transformación los procesos para convertir o recodificar los datos fuente a fin poder efectuar la carga efectiva del Modelo

Físico. Por otra parte, los procesos de carga de datos son los procesos requeridos para poblar el Data Warehouse.

### ***Diseño de la Arquitectura Técnica***

Los ambientes de data warehousing requieren la integración de numerosas tecnologías. Se debe tener en cuenta tres factores: los requerimientos del negocio, los actuales ambientes técnicos y las directrices técnicas estratégicas futuras planificadas para de esta forma poder establecer el diseño de la arquitectura técnica del ambiente de data warehousing.

### ***Selección de Productos e Instalación***

Utilizando el diseño de arquitectura técnica como marco, es necesario evaluar y seleccionar componentes específicos de la arquitectura como ser la plataforma de hardware, el motor de base de datos, la herramienta de ETL o el desarrollo pertinente, herramientas de acceso, etc.

Una vez evaluados y seleccionados los componentes determinados se procede con la instalación y prueba de los mismos en un ambiente integrado de data warehousing.

Característica	Peso	Producto A	Producto B	Producto C	...
<b>Capacidades Basicas de ETL</b>					
xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	85				
xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	70				
<b>Job Control &amp; Scheduling</b>					
xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	90				
xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	85				
<b>Metada &amp; Estandares</b>					
xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx					
xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx					
<b>Info de Vendedor</b>	70				
xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	85				
xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx					
<b>Puntaje Total</b>					
<b>Ranking</b>					

Fig. 2-8 Ejemplo de matriz de evaluación de productos

### ***Especificación de Aplicaciones para Usuarios Finales***

No todos los usuarios del warehouse necesitan el mismo nivel de análisis. Es por ello que en esta etapa se identifican los diferentes roles o perfiles de usuarios para determinar los diferentes tipos de aplicaciones necesarias en base al alcance de los diferentes perfiles (gerencial, analista del negocio, vendedor, etc.)

### ***Desarrollo de Aplicaciones para Usuarios Finales***

Siguiendo a la especificación de las aplicaciones para usuarios finales, el desarrollo de las aplicaciones de los usuarios finales involucra configuraciones del metadata y construcción de reportes específicos

Una vez que se ha cumplido con todos los pasos de la especificación y se tiene la posibilidad de trabajar con algunos datos de prueba, comienza el **desarrollo de la aplicación**

Selección de un enfoque de implementación

Basado en Web

Inter/Intra net

Usuarios altamente distribuidos

Manejo centralizado de nuevas versiones

Herramienta propietaria

Mayor complejidad de uso

Para usuarios más capacitados

Instalación local

EIS

Acceso estructurado

Secuencialidad de pantallas

Push-Button

Interfase personalizada

API (Application Programming Interface)

Desarrollos propios sobre la base de un conjunto de funcionalidades

Desarrollo de la aplicación

Definición de herramienta de acceso al MetaData

Desarrollo de templates y esquema de navegación de la aplicación

Selección de reportes para pre-ejecución

Prueba y verificación de datos

Descripciones

Información duplicada

Relaciones entre atributos

Consistencia e integridad de datos con sistemas fuentes

Documentación y Roll Out

Retroalimentación con los resultados de la puesta en producción

Mantenimiento

Nuevos templates

Incorporación de nuevos sistemas fuentes

Monitoreo de performance

Eliminación de templates en desuso

## ***Implementación***

La implementación representa la convergencia de la tecnología, los datos y las aplicaciones de usuarios finales accesible desde el escritorio del usuario del negocio. Hay varios factores extras que aseguran el correcto funcionamiento de todas estas piezas, entre ellos se encuentran la capacitación, el soporte técnico, la comunicación, las estrategias de feedback. Todas estas tareas deben ser tenidas en cuenta antes de que cualquier usuario pueda tener acceso al data warehouse.

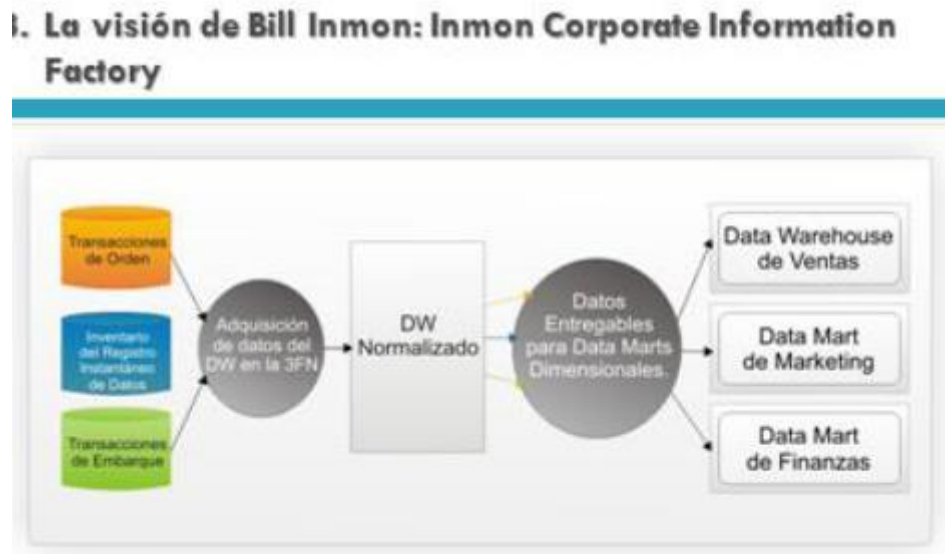
## ***Mantenimiento y crecimiento***

Como se remarca siempre, Data Warehousing es un proceso (de etapas bien definidas, con comienzo y fin, pero de naturaleza espiral) pues acompaña a la evolución de la organización durante toda su historia. Se necesita continuar con los relevamientos de forma constante para poder seguir la evolución de las metas por conseguir. Según afirma Kimball [Kim98], *“si se ha utilizado el BDL el data warehouse esta preparado para evolucionar y crecer”*. Al contrario de los sistemas tradicionales, los cambios en el desarrollo deben ser vistos como signos de éxito y no de falla.

## ***Gerenciamiento del Proyecto***

El gerenciamiento del proyecto asegura que las actividades del BDL se lleven en forma y sincronizadas. Como lo indica el diagrama, el gerenciamiento acompaña todo el ciclo de vida. Entre sus actividades principales se encuentra el monitoreo del estado del proyecto y la comunicación entre los requerimientos del negocio y las restricciones de información para poder manejar correctamente las expectativas en ambos sentidos.

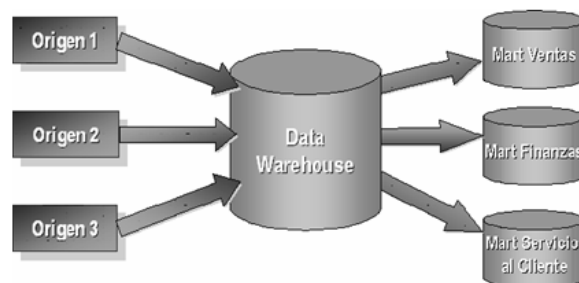
## 2.2.10. La visión de Bill Inmon: Inmon Corporate Information Factory



**Fig. 1: Visión de Bill Inmon**

**Fuente:** ([B06] Inmon, 2006)

Bill Inmon es universalmente reconocido con el “Padre del Data Warehouse”. Su libro más reconocido es “Building Datawarehouse” Bill Inmon ve la necesidad de transferir la información de los diferentes OLTP (Sistemas Transaccionales) de las organizaciones a un lugar centralizado donde los datos puedan ser utilizados para el análisis (sería el CIF o Corporate Information Factory).



**FIGURA N°3 DATAWAREHOUSE SEGÚN INMON**

**Fuente:** ([B06] Inmon, 2006)

Al tener este enfoque global, es más difícil de desarrollar en un proyecto sencillo (pues estamos intentando abordar el “todo”, a partir del cual luego iremos al “detalle”).

### 1. Cuadro comparativo Metodología Bill Inmon vs Ralph Kimball.

**Tabla 1 : Comparación Inmon vs Kimball**

	Bill Inmon	Ralph Kimball
Enfoque General	De arriba hacia abajo (top-down))	De abajo hacia arriba (bottom-up)
Estructura Arquitectónica	En toda la empresa, el DW alimenta DBs departamentales.	Datamarts, modelo para procesos de negocio.
Orientación de Datos	Datos manejados	Orientado al Proceso
Accesibilidad del Usuario Final	Baja	Alta
Periodo de Tiempo	Continuo y Discreto	Variación Lenta

**Fuente:** (Elaboración Propia, 2015)

#### 2.2.11. Indicadores de Gestión: Key Performance Indicators (KPI)

En la terminología empresarial, un indicador clave de rendimiento (KPI) es una medida cuantificable para identificar los éxitos empresariales. Un KPI se evalúa con frecuencia a lo largo del tiempo. Por ejemplo, el departamento de ventas de una organización puede utilizar el beneficio bruto mensual como un KPI, pero el departamento de recursos humanos de la misma organización puede utilizar la rotación de personal trimestral.

Cada uno de ellos es un ejemplo de KPI. Los ejecutivos de una compañía suelen utilizar KPI agrupados en una ficha



empresarial para obtener un resumen histórico rápido y preciso de los éxitos empresariales

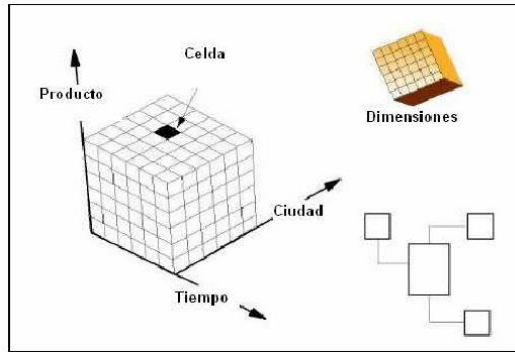
Características de los KPI [PMSI].

- ✓ Reflejan los valores de las estrategias planteadas.
- ✓ Son definidas por los ejecutivos.
- ✓ Van aplicándose en cascada en la organización
- ✓ Están basados en estándares corporativos
- ✓ Están basados en data valida
- ✓ Deben ser fáciles de comprender

#### **2.2.12. Servicios de Análisis de SQL Server** (Microsoft, Microsoft, 2018)

Para la versión 2016, Microsoft define a los Servicios de Análisis (Analysis Services) como un motor de datos analíticos que se usa en la toma de decisiones y el análisis de negocios. Proporciona modelos de datos semánticos de nivel empresarial para informes de negocios y aplicaciones cliente como Power BI, Excel, Reporting Services y otras herramientas de visualización de datos.

Un flujo de trabajo típico incluye la creación de un proyecto de modelo de datos tabular o multidimensional en Visual Studio, la implementación del modelo como una base de datos en una instancia del servidor, la configuración del procesamiento de datos periódico y la asignación de permisos para que los usuarios finales puedan acceder a los datos. Cuando esté listo, las aplicaciones cliente que admitan Analysis Services como origen de datos podrán acceder al modelo de datos semánticos.



**Figura. 3 Modelo de cubo multidimensional**

Fuente: (Microsoft, 20466C - DataModels and Reports, 2013)

Analysis Services está disponible en dos plataformas diferentes:

Azure Analysis Services: es compatible con los modelos tabulares en los niveles de compatibilidad 1200 y superiores. Se admiten DirectQuery, las particiones, la seguridad de nivel de fila, las relaciones bidireccionales y las traducciones. Para obtener más información, vea Azure Analysis Services.

SQL Server Analysis Services: es compatible con los modelos tabulares en todos los niveles de compatibilidad, los modelos multidimensionales, la minería de datos y PowerPivot para SharePoint.

Analysis Services incluye mejoras en estas áreas principales:

**Reconocimiento de NUMA:** para conseguir una mejor compatibilidad con NUMA, el motor en memoria VertiPaq de Analysis Services ahora mantiene una cola de trabajo independiente en cada nodo NUMA. Esto garantiza que los trabajos de detección de segmentos se ejecuten en el mismo nodo en el que se asigna la memoria para los datos de los segmentos. Tenga en cuenta que el reconocimiento de NUMA solo está habilitado de forma predeterminada en los sistemas que tienen al

menos cuatro nodos NUMA. En los sistemas de dos nodos, los costos de acceso a la memoria asignada de forma remota no suelen garantizar los gastos de administración de datos NUMA.

**Asignación de memoria:** Analysis Services ahora cuenta con una mayor aceleración gracias a Intel Threading Building Blocks, un asignador escalable que proporciona bloques de memoria independientes para cada núcleo. A medida que aumenta el número de núcleos, el sistema puede escalarse de manera casi lineal.

**Fragmentación de montón:** el asignador escalable basado en Intel TBB también ayuda a mitigar los problemas de rendimiento debido a la fragmentación de montón que se produce con el montón de Windows.

#### **2.2.13. Power BI (PowerBI, 2017)**

Power BI es un conjunto de herramientas de análisis empresarial que pone el conocimiento al alcance de toda la organización. Conexión a cientos de orígenes de datos, preparación de datos simplificada, generación de análisis ad hoc. Bellos informes que luego se publican para provecho de la organización en la Web y en dispositivos móviles. Creación de paneles personalizados al alcance de todos, con una perspectiva empresarial única, de 360 grados. Escalado a nivel empresarial, con gobierno y seguridad.

Enfoca su producto en función a los usuarios que obtendrán algún beneficio del mismo. Así

- Para Analistas
- Para Usuarios Empresariales
- Para Profesionales de TI
- Para Desarrolladores

Entre las características notables se pueden mencionar:

- Conexión de Datos a Múltiples Orígenes de Datos: Explore los datos estén donde estén, ya sea en la nube o en una ubicación

local, incluidos los orígenes de macrodatos como Hadoop y Spark. Con conexiones a cientos de orígenes y en constante crecimiento, Power BI Desktop le permite extraer información importante para una amplia gama de escenarios.

- Preparar modelos de datos con facilidad: La preparación de los datos le puede llevar mucho tiempo. Pero no tiene porqué ser así gracias al modelado de datos de Power BI Desktop. Limpie, transforme y combine datos de múltiples orígenes y solo con unos pocos clics. Ahorre varias horas al día.
- Análisis avanzado con la sencillez de Excel: Permita a los usuarios de las empresas analizar en profundidad los datos y encontrar patrones que, de otra forma, pasarían por alto, y todo ello gracias a características de Power BI como las medidas rápidas, la agrupación, la previsión y la agrupación en clústeres. Los usuarios avanzados disponen de un control total sobre el modelo mediante el potente lenguaje de la fórmula DAX. Si está familiarizado con Excel, se sentirá como en casa con Power BI.
- Crear informes interactivos personalizados para su empresa: Cree informes sorprendentes con visualizaciones de datos interactivas. Cuéntenos su historia de datos mediante un lienzo para arrastrar y soltar, y más de 85 objetos visuales actuales de datos (de Microsoft y de sus asociados) o cree el suyo propio mediante el marco de objetos visuales de código abierto de Power BI. Diseñe su informe mediante las herramientas de creación de temas, formato y diseño.

**2.2.14. QLIK VIEW:** La plataforma Business Discovery de QlikView viene a cubrir el hueco existente entre las soluciones BI tradicionales y el software de oficina habitual, permitiendo a los usuarios descubrir nuevas formas de trabajar con más eficacia y hacer sus propias indagaciones. QlikView funciona con el software que ya posee e incorpora toda una gama de nuevas capacidades de Business Intelligence que le sorprenderán. Aporta un nivel completamente

nuevo de análisis, con una gran profundización en la información y un valor añadido a los almacenes de datos que ya posee la empresa, con unas interfaces de usuario que son sencillas, intuitivas y no precisan formación alguna apenas QlikView le permite entender a fondo su negocio de una manera completamente nueva:

- ✓ Consolidando datos útiles procedentes de múltiples fuentes en una sola aplicación
- ✓ Explorando las asociaciones entre los datos
- ✓ Permitiendo una toma de decisiones social a través de una colaboración segura y en tiempo real
- ✓ Visualizando los datos con unos gráficos atractivos y tecnológicamente avanzados
- ✓ Buscando en la totalidad de datos, de forma directa e indirecta
- ✓ Interactuando con aplicaciones, cuadros de mando y análisis interactivos
- ✓ Accediendo, analizando y capturando datos de dispositivos móviles

### **3.2.15. Proceso de Matriculas**

La matrícula es el acto formal y voluntario que acredita la condición de alumno en una institución educativa

El resultado de la matrícula es el registro de cursos que se procesan de acuerdo a lo establecido en las normas especiales de matrícula de cada institución.

La satisfacción de la cliente definida por Kotler y Keller “Una sensación de placer o de decepción que resulta de comparar la experiencia del producto (o los resultados esperados) con las expectativas de beneficios previas”. Si los resultados son inferiores a las expectativas, el cliente queda insatisfecho. Si los resultados están a la altura de las expectativas, el

cliente queda satisfecho. Si los resultados superan las expectativas, el cliente queda muy satisfecho o encantado. (Keller, 2006)

Según el INDECOPI (INDECOPI, 2015), para los servicios educativos el proveedor debe considerar lineamientos generales asegurando la calidad de los servicios. Incluye derechos esenciales del consumidor en los servicios educativos.

**Tabla 2. Indicadores de Gestión para Servicio Educativo**

Servicio Educativo	Indicador	Formula
Enseñanza Aprendizaje	Nivel de Satisfacción	$\frac{\text{Nro Encuestados Satisfechos}}{\text{Total de Encuestados}}$
Deserción Estudiantil	Deserción	$\frac{\text{Nro de Alumnos Retirados}}{\text{Nro Alumnos Matriculados}}$
Gestion Promotores	Metas	$\frac{\text{Nro de matriculados}}{\text{Meta de matriculados}}$

Fuente: (Pio XII, 2014)

### 3.3 HIPOTESIS

Una aplicación: Solución de Inteligencia de Negocios, permitirá mejorar la Efectividad de la Gestión Académica del CENTRO DE ENTRENAMIENTO EN TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN - CETI

### 3.4 VARIABLES.

#### 3.4.1 VARIABLE DEPENDIENTE

Gestión Académica

#### 3.4.2 VARIABLE INDEPENDIENTE

Inteligencia de Negocios

### OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES

#### A. GESTION ACADEMICA

Dimensiones	Unidad Medida	Formula	Descripción	Periodo
Tiempo	Segundos	$T = \sum_1^n t$	t: es el tiempo de obtención de cada reporte	Semanal
Reportes	Unidad	$R = \sum n$	n: es la cantidad de reportes	Semanal
Costo	Soles	$C = \sum_1^n t * ch$	t: es el tiempo de obtención de cada reporte ch: costo hora	Semanal
Nivel Satisfacción	Unidad	$E = \frac{NEF}{NTE}$	NEF:nro de encuestados satisfechos NTE:nro total encuestados	Semestral

## B. INTELIGENCIA DE NEGOCIOS

Dimensiones	Indicadores	SubIndicador	Técnica Recolección	Instrumento
INICIO	Planificación	Plan de Planificación	Análisis Documentario	Guia Análisis
Requerimientos	Indicadores Reportes	Medidas Dimensiones	Entrevistas	Cuestionario
Análisis Dimensional	Medidas Dimensiones Niveles	Modelo Dimensional	Análisis Documentario	Hoja de Gestión, Hoja de Análisis
Diseño	Diseño Dimensional	Data Mart	Análisis Documentario	Modelo Datos
Despliegue	Aplicaciones BI	Interfaces	Análisis Documentario	Prototipos



## CAPÍTULO III

### **III. MARCO METODOLOGICO**

#### **3.1. DISEÑO DE CONTRASTACIÓN DE LA HIPOTESIS**

Se empleará el método Pre-Test y Post-Test a los indicadores para contrastar la Hipótesis, al finalizar se evaluarán las diferencias entre los indicadores tanto antes de contrastar como después y de acuerdo a los resultados se obtendrá las conclusiones y recomendaciones respectivas.

#### **3.2. POBLACION Y MUESTRA**

Población:

Usuarios del nivel estratégico de la empresa: 4.

Muestra:

La muestra será igual a 4. (por ser la población < 30).

#### **3.3. MATERIALES, TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.**

<b>Técnica</b>	<b>Instrumento</b>
Encuesta	Cuestionario
Análisis Documental	Hoja de Gestión Hoja de Análisis Modelo Datos

#### **3.4. MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS.**

Dentro de los objetivos para estructurar la solución, es encontrar medidas y dimensiones: para ello se realizarán encuestas en campo, que permitirán conocer los requerimientos respectivos, así como los reportes de gestión.

A partir de esta información se procederá a trabajo inicial en gabinete a fin de modelar los análisis dimensionales respectivos, los mismos que serán validados por los usuarios del sistema.

Así mismo se realizarán visitas de campo para mostrar los prototipos a implementar y que los usuarios deberán de validar.

Finalmente se realizará el desarrollo e implementación de la solución integral de inteligencia de negocios.

## CAPÍTULO IV

#### IV. ANALISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS

La propuesta incluye 8 fases que se muestran:

Fase I: **PLANIFICACION**. Incluye la visión de la solución, recursos, cronograma y riesgos que afectarían al correcto cumplimiento del desarrollo del proyecto.

Fase II: **REQUERIMIENTOS**. Es la parte vital del proyecto, ya que permitirá conocer las necesidades de información de los usuarios finales del sistema: se realizarán entrevistas, la revisión de los cuadros de gestión, la revisión de la base de datos transaccional y su tablero de comando entre otros

Fase III: **ANALISIS DIMENSIONAL**: con la información encontrada en la fase anterior se elabora el análisis dimensional, la elaboración de los cuadros comparativos de las Dimensiones vs. Jerarquías y medidas.

Fase IV: **DISEÑO DIMENSIONAL**: Se implementa el Data Mart a partir del análisis dimensional y del cuadro de dimensiones y medidas de la fase anterior

Fase V: **ARQUITECTURA**: Se definen los componentes de software a implementar en los dispositivos de hardware y bases de datos existentes.

Fase VI: **POBLAMIENTO (ETL)**: En esta etapa se realiza la selección de los datos, desde la base de datos transaccional, con las consiguientes transformaciones de datos y se registran dentro de la base de datos multidimensional diseñada.

Fase VII: **IMPLEMENTANDO CUBOS**: Se elaboran los Cubos a partir del diseño dimensional (tablas dimensionales y las medidas en tablas hechos). Se configuran las dimensiones creando sus jerarquías respectivas, así como las KPI definidos en la Hoja de Gestión.

Fase VIII: **CONSTRUCCION DE APLICACIONES:** En esta etapa se implementa la solución a través de una aplicación que se conectarán directamente el Cubo, permitiendo explotar información mostrando indicadores de gestión e información gráfica y tabular leída desde las tablas hechos y dimensionales implementadas.

## **4.1 Fase I: Planificación.**

Se contemplan las actividades preliminares para el desarrollo del proyecto, donde se define la visión del sistema, la definición de los recursos, la elaboración del cronograma de actividades y el análisis de los riesgos que afectarían al correcto cumplimiento del desarrollo del proyecto.

### **4.1.1 Introducción**

En este trabajo de investigación, se presenta una propuesta que tiene como fin lograr la satisfacción de los requerimientos estratégicos que la organización defina, mediante la implementación de una Solución de Inteligencia de Negocios la cual servirá de soporte a la mejora de toma de decisiones.

Entre los beneficios a lograr tenemos

- Mostrar información de gestión en forma oportuna.
- Medir su gestión en base a indicadores, definidos en el Tablero de Comando
- Elaboración y personalización de reportes estratégicos en forma tabular y gráfica.
- Permitir el análisis a diferente nivel de detalle y que ayude en la toma de decisiones.

### **4.1.2 Objetivos**

- Medir la gestión basada en indicadores de gestión.
- Generar el análisis dinámico a través del tiempo, curso, alumno y organización.
- Mostrar información veraz y oportuna, dirigida al usuario final para el soporte a la toma de decisiones.
- Incrementar el nivel de satisfacción de los ejecutivos comerciales.

### **4.1.3 Alcance**

El proyecto desarrollado busca dar el soporte a la gestión académica, a través de la emisión de reportes analíticos con información histórica, veraz y consolidada en tiempo real los cuales permitirá dar soporte a la toma de decisiones en la institución.

#### 4.1.4 Descripción de Stakeholder

Tabla 3. Descripción de Stakeholders

CARGO	DESCRIPCION
Gerente General	Propone políticas generadas sobre que información se requiere para analizar, se basa en indicadores de gestión para la mejor toma de decisiones dentro de la institución. Analiza resultados de indicadores.
Supervisor de Promotores	Define políticas de análisis de información a ser presentada en la evaluación de la gestión de los promotores.
Director Académico	Propone políticas generadas sobre que información se requiere para analizar, se basa en indicadores de gestión para la mejor toma de decisiones del proceso académico dentro de la institución
Director Marketing	Define políticas de análisis de información a ser presentada en la evaluación de la gestión de ventas y analiza información para el diseño de estrategias de marketing
Analista Académico	Prepara y analiza reportes que le permiten evaluar la gestión académica
Analista de Tesorería	Prepara y analiza reportes que le permiten evaluar la gestión de pagos.

*Fuente: Elaboración propia*



#### 4.1.5 Recursos Tecnológicos

Tabla 4. Descripción de Recursos Tecnológicos

TIPO	CARACTERÍSTICAS	OBSERVACIONES
<b>SERVIDOR</b>	Microprocesador Core I57 RAM 64 GB DDR2 2 Disco Duro de 750 GB	Si cuenta
<b>SOFTWARE</b>	SQL Server 20126 Power BI Desktop Microsoft Excel 2017	Si cuenta
<b>COMUNICACIONES</b>	Red LAN Internet	Si cuenta
<b>ESTACIONES DE TRABAJO</b>	Laptop de Ejecutivos. Corei5. 8 Gb RAM	Si cuenta

*Fuente: Elaboración propia*

#### 4.1.6 Recursos Humanos

Tabla 5. Descripción de Recursos Humanos

ROL	NOMBRE Y APELLIDO	CARGO
BUSINESS EXECUTIVE		Gerente General
BUSINESS PROCESS EXPERT:		Asistente Académico Asistente Tesorería
PROJECT MANAGER		Director académico
DATA SPECIALIST		Administrador de Sistemas
ESPECIALISTA DIMENSIONAL	Luis Reyes	Investigador
EXPERTO EN CUBO Y APLICACIONES	Luis Reyes	Investigador

*Fuente: Elaboración propia*

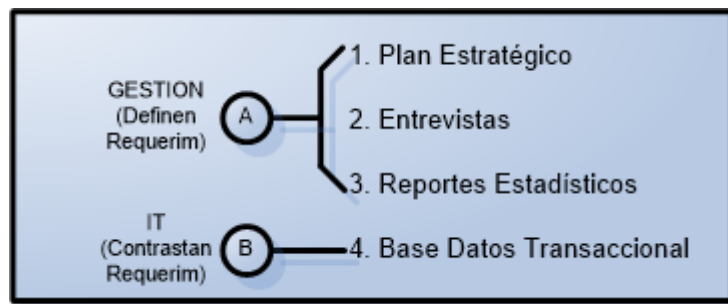
## 4.2 Fase II: Requerimientos.

Constituye una etapa importante del desarrollo del proyecto, donde se realizará el reconocimiento de los principales requerimientos y necesidades de información que tienen los usuarios finales del sistema y para ello se revisarán las distintas fuentes de información como veremos a continuación.

Para el estudio del proyecto se recurrirá a las siguientes fuentes de información:

- Tablero de Comando
- Entrevistas
- Reportes de Gestión
- Base de Datos Transaccional

Podemos clasificar los requerimientos a obtener de acuerdo al siguiente esquema propuesto



**Figura. 4. Requerimientos**

Fuente: Elaboración propia

Para las entrevistas tenemos las siguientes personas:

- - Director Académico
- - Director Tesorería
- - Asistente Académico
- - Asistente Tesorería.
- - Supervisor de Promotores
- – Administrador de Datos

Según las fuentes de información revisadas, a continuación, presentamos los puntos enfocados a fin de obtener los requerimientos respectivos:

**Tablero de Comando:**

Nos muestra los indicadores partir de los cuales podremos obtener:

- Objetivos
- Metas
- Medidas
- Estados

**Entrevistas:**

Para el Experto del Negocio / Beneficiario Directo se buscan dos aspectos:

- a. Entender el Área del Negocio
  - Objetivos
  - Metas
  - Estrategias
- b. Comprender el análisis de datos basado en los requerimientos identificando:
  - Medidas
  - Dimensiones

Para el Analista de Datos se buscan dos aspectos;

- a. Conocimiento del Modelo de Datos Transaccional
- b. Tener una idea de la calidad de la data.

El resultado de esta entrevista nos permitió realizar la revisión de la BD transaccional.

## **Reportes de Gestión.**

Constituyen los requerimientos propiamente dichos que los usuarios de gestión desearía que el sistema les brinde y nos permitirá identificar:

- Indicadores
- Medidas
- Dimensiones

Estos reportes mostrados deberán incluirse en la solución propuesta.

## **Modelo de Datos Transaccional.**

A partir de la revisión del modelo de datos identificaremos si las necesidades del personal de Gestión podrán ser obtenidas del mismo, su análisis permitirá:

- Realizar cambios al modelo de datos si fuera necesario
- Priorizar los requerimientos, en caso no se puedan realizar los ajustes respectivos.

### *4.2.1. Tablero de Comando*

Veremos a continuación el tablero de comando proporcionado por la organización, como se puede apreciar hay una lista de objetivos, cada uno de los cuales, está siendo medido por un indicador de gestión.

A continuación mostramos el el tablero de comando respectivo, que nos fue proporcionado a partir de las entrevistas realizadas. En el se resumen los principales indicadores de gestión que les permiten conocer, a la alta dirección, el estado situacional de la organización de los procesos en estudio.

Este es el cuadro:

Tabla 6. Tablero de Comando

INDICADORES	Objetivo	Medidas	Estados	
Ind. Ventas	Conocer el Avance de ingresos	<u>Ingresos Reales</u> Meta Ingresos	>90%	Verde
			60 - 90%	Amarillo
			< 60%	Rojo
Ind. Matriculados	Determinar el avance de matriculados	<u>Nro Matriculados</u> Meta Matriculados	>95%	Verde
			70- 95%	Amarillo
			< 70%	Rojo
Ind. Deserción	Conocer el nivel de deserción.	<u>Nro Retirados</u> Nro Matriculados	> 85%	Verde
			70- 85%	Amarillo
			< 70 %	Rojo
Ind. Rendimiento	Conocer el rendimiento académico de los alumnos	<u>Nro Aprobados</u> Nro Matriculados	>75%	Verde
			60 - 75%	Amarillo
			< 60%	Rojo
Ind. Tiempo Programación	Conocer la oportunidad de apertura de los cursos	<u>Cursos no Iniciados a Tiempo</u> Total Cursos Programados	< 10%	Verde
			10- 14%	Amarillo
			> 14%	Rojo

Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.2. Realizar Entrevistas

De las entrevistas realizadas el investigador identificó estos puntos importantes los cuales nos permiten construir que son detallados a continuación:

### Objetivos del Área identificados

- Mejorar el rendimiento académico.
- Incrementar el nivel de ingresos
- Aperturar cursos en los plazos establecidos
- Incrementar la cantidad de matriculados.
- Reducir la deserción de los estudiantes.

### Metas identificadas

- Mejorar al 80% rendimiento académico.
- Incrementar el nivel de ingresos al 85%
- Aperturar el 80% de los cursos en los plazos establecidos
- Incrementar al 90% la cantidad de matriculados.
- Reducir la deserción de los estudiantes al 10%.

### Medidas identificadas

Como resultado del análisis de los indicadores y de las medidas proporcionadas por los entrevistados se pueden resumir las siguientes medidas:

- Ingresos Tenidos
- Meta Ingresos
- Meta Matriculados
- Nro Retirados
- Nro Matriculados
- Nro Aprobados
- Cursos no Iniciados a Tiempo
- Total Cursos Programados

### Dimensiones identificadas

- Tiempo
- Curso

- Docente
- Alumno
- Promotor
- Medio Pago
- Tipo Participación
- Tipo Programación

Tiempo de Medición

- Mensual
- Trimestral
- Semestral
- Anual



### 4.2.3. Revisión de Reportes de Gestión

Los reportes de gestión para obtener información que les pueda ayudar a identificar problemas, que nos fueron proporcionados para el análisis de la información con miras a encontrar medidas y dimensiones son los siguientes:

**Tabla 7. Reporte de Metas-Curso Reporte de Órdenes de Compra:**

PLAN OPERATIVO DE MARKETING y VENTAS						
AREA	DIPLOMADO	GRUPO	HORARIO	FECHA DE INICIO PROPUESTA	OBJETIVO-META	ESTRATEGIAS DE VENTA
OFIMÁTICA	OFFICE 2016				20 ALUMNOS	
	EXCEL 2016				20 ALUMNOS	
	EXCEL EMPRESARIAL 2016				20 ALUMNOS	
LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN	ANDROID				20 ALUMNOS	
	JAVA WEB				20 ALUMNOS	
	JAVA ESCRITORIO				20 ALUMNOS	
	PHP				20 ALUMNOS	
	VISUAL BASIC .NET				20 ALUMNOS	
	HTML5 y CSS3				20 ALUMNOS	
	PYTHON				20 ALUMNOS	
	C++				20 ALUMNOS	
	C#				20 ALUMNOS	
BASE DE DATOS	SQL SERVER 2017				20 ALUMNOS	

Fuente: CETI

**Tabla 8. Datos de Alumnos**

CENTRO DE ENTRENAMIENTO DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN				
CETI				
DISEÑO GRAFICO G02		Sabados	9:00 a 1:10	
N°	NOMBRE Y APELLIDOS	CELULAR	FIJO	CORREO ELECTRONICO
1	Cabrera Vásquez Lenin Eduardo	937565712	651074	lenincv99@hotmail.com
2	Davila Zuñiga Antonieta del Carmen	979295946	205466	antolaz_20@hotmail.com
3	Ignacio Soto José Carlos	971493257		caiso17@hotmail.com
4	Saavedra Ipanaque Gianmarco	981645814		marcos_taur_25@live.com
5	Silva Capuñay Blanca	942679731		
6	Ortiz Solis Pamela Evelyn	943344708		narumi1494@gmail.com
7	Zapata Monteza Carlos Daniel	949440310	506714	carlosdzm2016@hotmail.com
10	Chirinos Zamora María de los Milagros	951549860	323924	milki21@hotmail.com
11	Atencio Pisfil Katherine Rosmery	9790079870	984158039	atencio14_septiembre@hotmail.com
12	Paz Parra Liliana	953959068	215966-225100	lilianitapazparra@hotmail.com
13	Navarro Tello Carla	949596300		
14	Galvez Durand Febres Aida del Rosario	9623622489		a.galvezdurand@escuelacumbre.edu.pe
15	Sanchez Bocanegra Denny Edith	949404138		dennyaries1@gmail.com
16	Vasquez Cumpa José Brandon	979888525	311001	brandon_vc_o3@hotmail.com
17	Hernan López Oblitaz	978165553	225100	

Fuente: CETI

Tabla 9. Reporte de Pagos

<b>Docente: Ing. Carlos Guzman Chavez</b>							
<b>Horario : Miércoles de 07:00 pm -11:00 pm</b>							
BRES Y APELL	CELULAR	CUOTA	MATRICULA				
			MONTO	RECIBO	FECHA	MONTO	RECIBO
DIAZ YTURRE	984545601	S/. 200.00				S/. 200.00	001-121
MONTALVAN	961551588	S/. 200.00	S/. 150.00	001-138	02/06/2018	S/. 50.00	002-650
SONAPO RIV	973475919	S/. 200.00				S/. 200.00	001-169
OCAÑA MUÑOZ	945211323	S/. 200.00				S/. 200.00	001-168
CARLOS HER	999349350	S/. 180.00				S/. 180.00	018-011
DURAND AN	939014421	S/. 200.00				S/. 200.00	018-012
MAS JIMENEZ	942641585	S/. 150.00				S/. 150.00	018-013
TORRES FERRER	961527186	S/. 200.00				S/. 200.00	018-017
MEJIA RUIZ J	943490074	S/. 200.00				S/. 200.00	001-172
GONZALES V	944805963	S/. 200.00	S/. 100.00	018-021	13/06/2018	RETIRADO	
INGA RODRIGUEZ	956012934	S/. 180.00				S/. 180.00	002-648
DOMINGUEZ	979977444	S/. 180.00				S/. 180.00	002-649

#### 4.2.4. Revisión de la Base de Datos Transaccional

A continuación mostramos parte del modelo de datos:

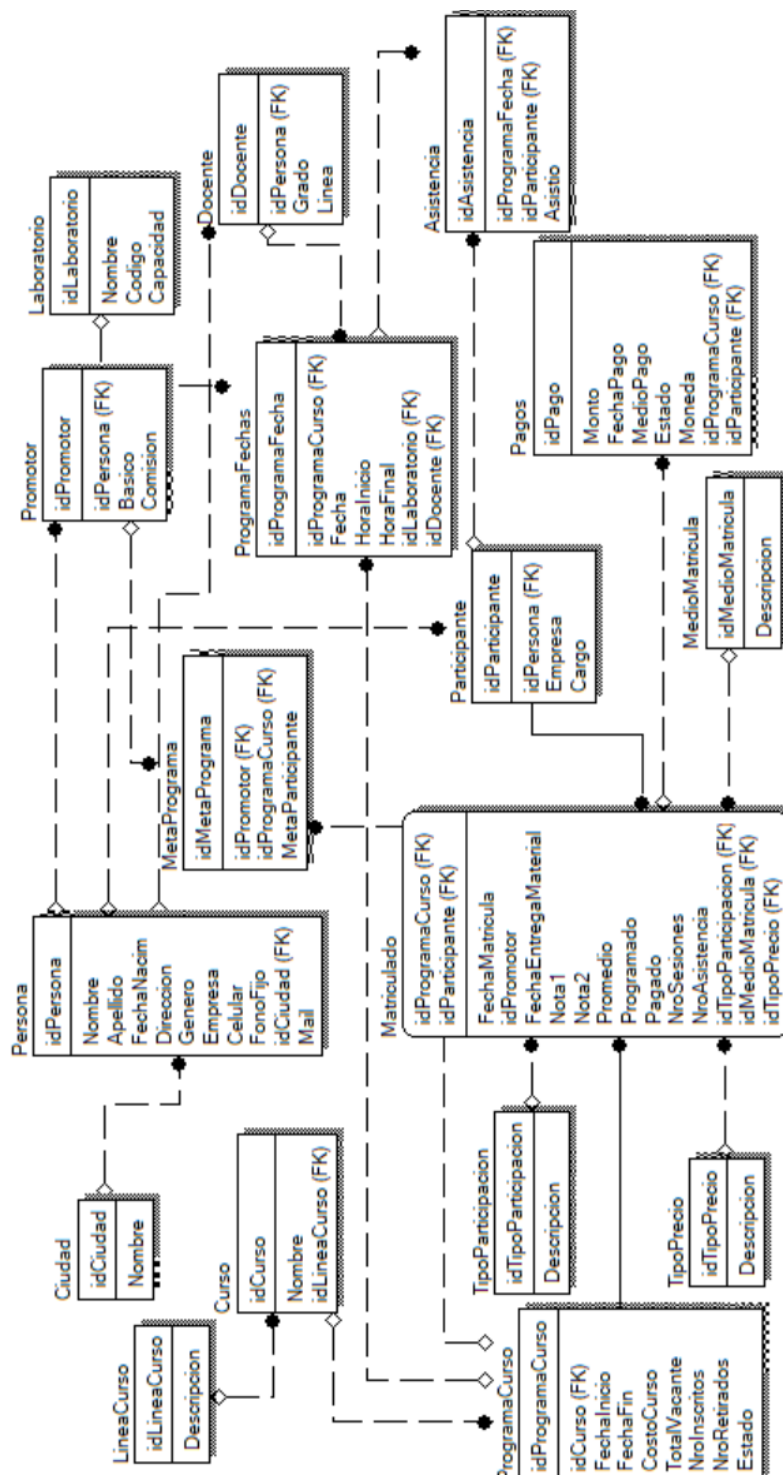


Figura. 5 Base de Datos Relacional

Fuente: Elaboración propia

Así mismo podemos analizar:

### **Disponibilidad de la Data**

La recopilación de los datos es realiza por 2 personas cotidianamente, a partir de lo que genera el sistema transaccional, y a partir de ella se preparan una serie de cuadros estadísticos que incluyen datos tabulares y gráficos, las cuales son luego impresas y dada a los responsables del proceso para el análisis respectivo y toma de decisiones consiguiente. La información es preparada utilizando la hoja de cálculo Excel para su procesamiento.

### **Calidad de la Data**

La data se encuentra en el Administrador de base de datos MS SQL Server y la integridad de datos se ha evaluado siguiendo una serie de factores, cuyos resultados son los siguientes:

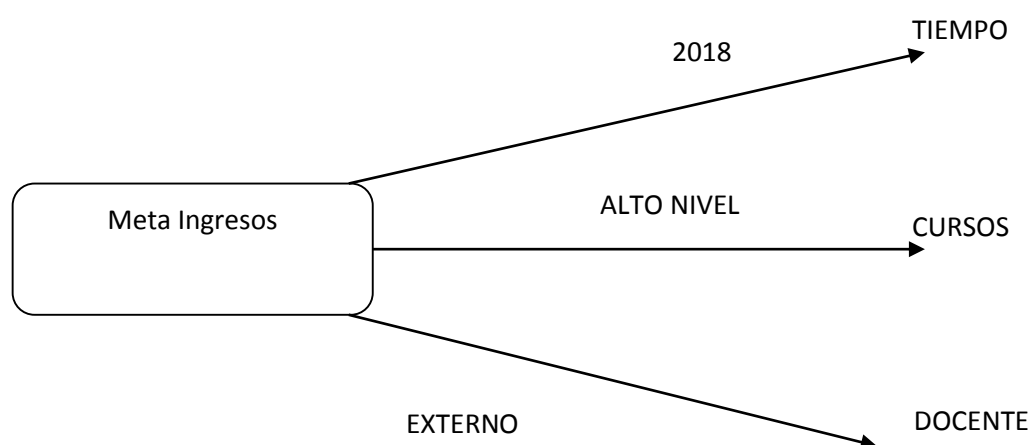
- Manejo de NULL: se puede observar que existe consistencia en este aspecto. Los campos obligados han sido correctamente definidos con la posibilidad de obligar siempre a grabar un dato dentro del mismo. Esto permitirá encontrar siempre un valor cuando sea usado en el modelo dimensional.
- Integridad Referencial: de acuerdo a lo observado, a partir de los modelos de datos de la base de datos transaccional, existen relaciones entre las tablas existentes.
- Integridad de Entidad: al analizar las tablas existentes en el modelo de datos transaccional, se puede observar estas poseen Clave Primaria (Primary Key)
- Integridad de Dominio: al revisar los valores posibles, teniendo como prioridad los campos identificados que servirán para el análisis dimensional, se determinó que estos mantienen la integridad de dominio respectiva.

Existe documentación de la base de datos transaccional la cual servirá de gran ayuda en la etapa de poblamiento

#### 4.2.5. Definición de Requerimientos:

##### Requerimiento 01

**Meta Ingresos** en el año 2018 de los cursos de alto nivel dictado por Docentes Externos

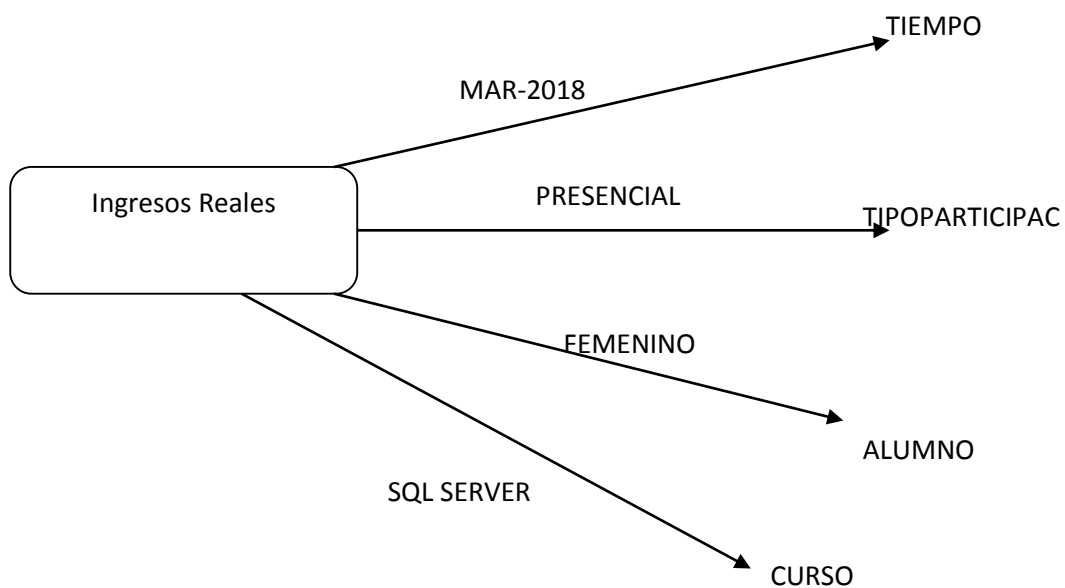


**Figura. 6. Diagrama de análisis dimensional 01**

*Fuente: Elaboración propia*

**Requerimiento 02:**

**Ingresos Reales** en Marzo del 2018, para los alumnos género femenino del curso SQL Server matriculados presencialmente

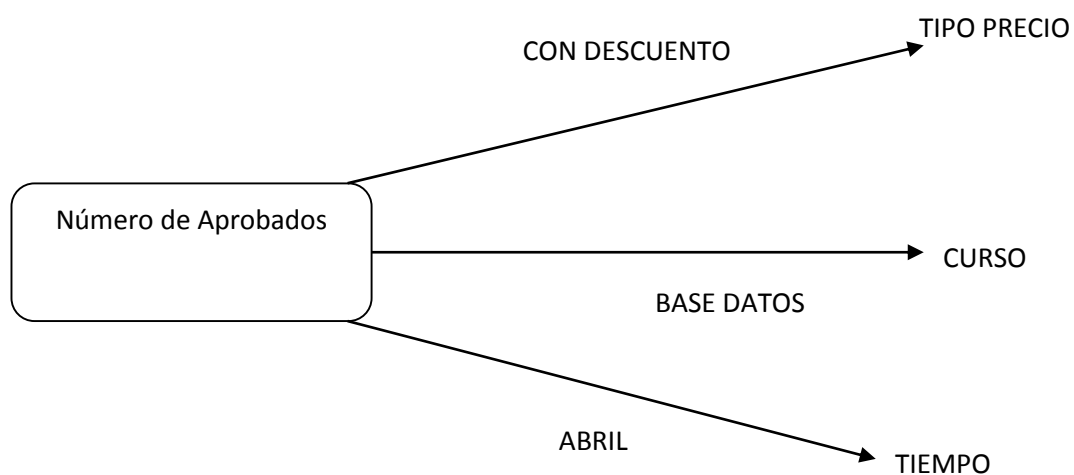


**Figura. 7 Diagrama de análisis dimensional 02**

*Fuente: Elaboración propia*

**Requerimiento 03:**

**Número de Aprobados** en Abril de los cursos de BASE DE DATOS de los participantes matriculados por el tipo de Precio: CON DESCUENTO

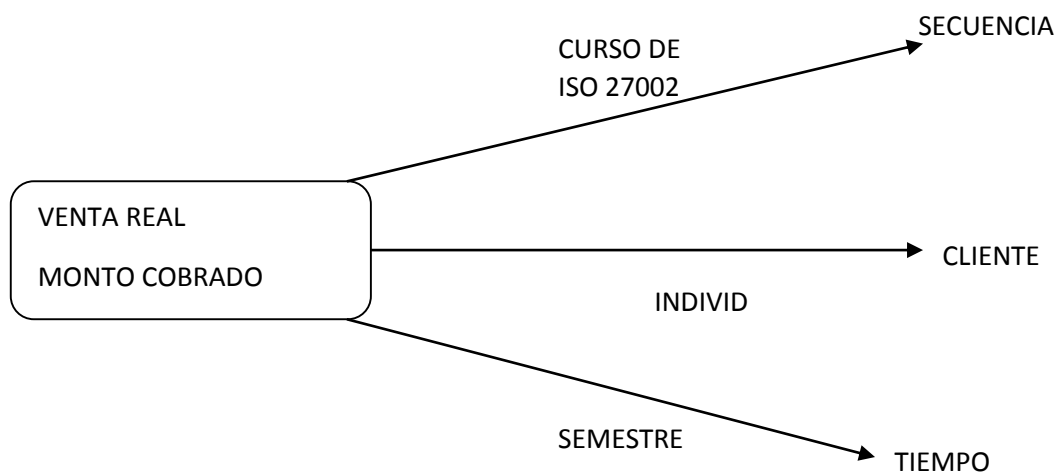


**Figura. 8 Diagrama de análisis dimensional 03**

*Fuente: Elaboración propia*

**Requerimiento 04:**

**Número Cursos abiertados** TRIMESTRALMENTE de GESTION DE SEGURIDAD INFORMÁTICA CON LA NORMA ISO 27002 para los tipos de CLIENTES INDIVIDUALES.



**Figura. 9 Diagrama de análisis dimensional 03**

*Fuente: Elaboración propia*



Figura 4.15 - Análisis dimensional inicial

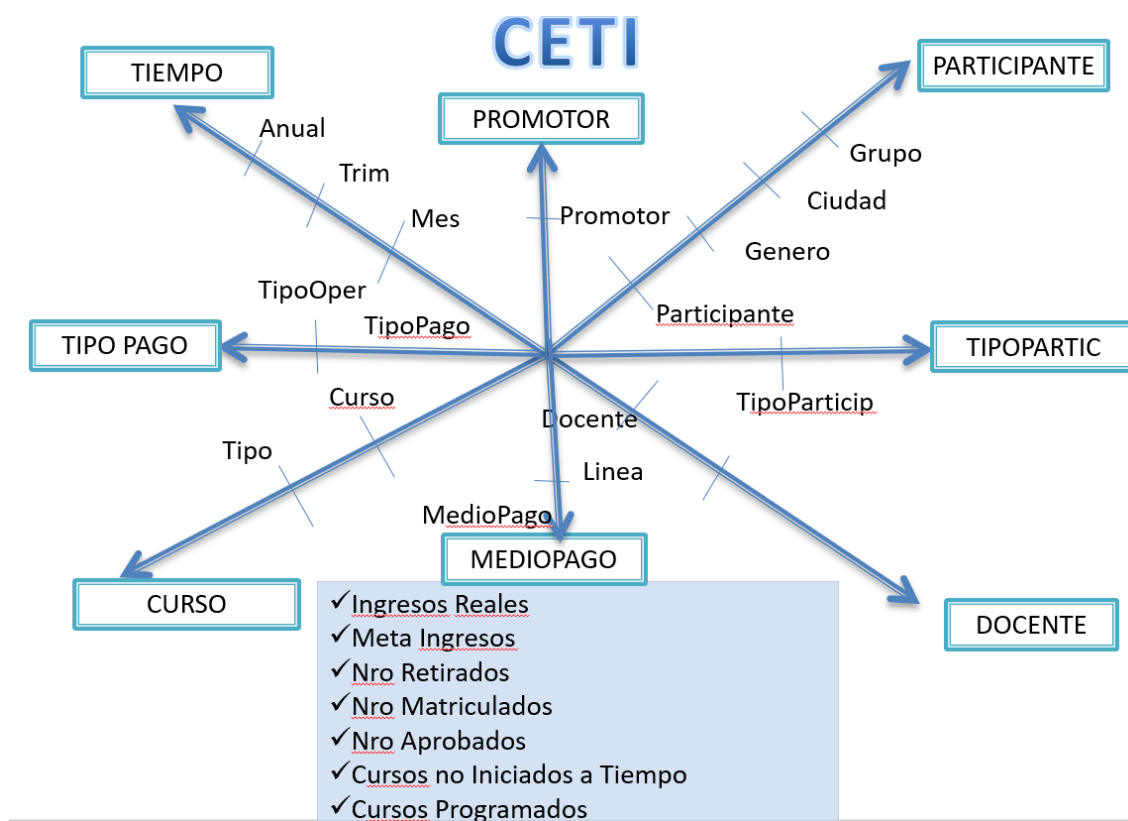


Figura. 10 Diagrama Dimensional Inicial

Fuente: Elaboración propia

### **4.3. Fase III: Análisis Dimensional:**

En esta etapa se analiza la información antes revisada de las diferentes fuentes de información las cuales permitirán realizar el análisis dimensional, permitiendo conocer cómo será el producto final.

Luego de haber realizado el análisis de las entrevistas, la revisión de los cuadros de gestión existentes en la institución, se pudo definir los requerimientos de los usuarios finales plasmados mediante la identificación de medidas y dimensiones.

Ahora vamos a resumirlos en los siguientes cuadros:

- La Hoja de Gestión
- La Hoja de Análisis
- Cuadro de Niveles y Dimensiones
- Cuadro de Medidas y Dimensiones
- Análisis Dimensional Final

#### 4.3.1. Hoja de Gestión

Tabla 10. Hoja de gestión

	<b>HOJA DE GESTION</b>		
<b>Proceso</b>	<b>Académico - Pagos</b>		
<b>Objetivo</b>	Incrementar alumnos matriculados		
	Mejorar el rendimiento de los alumnos		
	Lograr la apertura total de los cursos propuestos		
<b>INDICADORES</b>	<b>Medidas</b>	<b>Estados</b>	
Ind. Ventas	<u>Ingresos Reales</u>	>90%	
	Meta Ingresos	60 - 90%	
		< 60%	
Ind. Matriculados	<u>Nro Matriculados</u>	>95%	
	Meta Matriculados	70- 95%	
		< 70%	
Ind. Deserción	<u>Nro Retirados</u>	> 85%	
	Nro Matriculados	70- 85%	
		< 70 %	
Ind. Rendimiento	<u>Nro Aprobados</u>	>75%	
	Nro Matriculados	60 - 75%	
		< 60%	
Ind. Tiempo Programación	<u>Cursos no iniciados a Tiempo</u>	< 10%	
	Total Curso Programados	10- 14%	
		> 14%	

Fuente: Elaboración propia

### 4.3.2. Hoja de Análisis

Tabla 11. Hoja de análisis

HOJA DE ANALISIS			
<b>Medidas</b>	Ingresos Tenidos		
	Meta Ingresos		
	Meta Matriculados		
	Nro Retirados		
	Nro Matriculados		
	Nro Aprobados		
	Cursos no Iniciados a Tiempo		
	Total Cursos Programados		
<b>Dimensiones</b>	Formas de Analizar la Dimension		
Participante	Genero	Ciudad	
	Participante	Grupo	
Tiempo	Mes	Trimestre	Semestre
	Año		
Tipo Participacion	Tipo participacion		
Docente	Docente	Linea	
Medios Pago	Medio		
Curso	Curso	Tipo Curso	
Tipo Pago	Tipo Pago		
Promotor	Promotor		

*Fuente: Elaboración propia*

### 4.3.3. Cuadro de Niveles y Jerarquías

Tabla 12. Cuadro de dimensiones y jerarquías

CUADRO DE DIMENSIONES Y JERARQUIAS					
N I V E L E S					
Dimensiones	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5
Tiempo	Mes	Año			
	Mes	Trimestre	Semestre	Año	
Curso	Curso	Tipo Curso			
Participante	Participante	Ciudad			
Docente	Docente	Linea			

*Fuente: Elaboración propia*

Cada vez que se quiere realizar un análisis de lo genérico a lo específico y viceversa, se definen los niveles que conformará. Para la creación de una jerarquía se necesita de un mínimo de dos niveles a más.

#### 4.3.4. Dimensiones vs. Medidas

A continuación, se muestra el cuadro de medidas y dimensiones, encontrado de acuerdo a la hoja de análisis mencionada anteriormente.

**Tabla 13. Cuadro de dimensiones vs medidas. Inicial**

	Curso	Docente	Participante	Tiempo	MedioPago	TipoPrecio	Promotor	TipoPartic
Ingresos Tenidos								
Meta Ingresos								
Meta Matriculados								
Nro Retirados								
Nro Matriculados								
Nro Aprobados								
Cursos no Iniciados a Tiempo								
Total Cursos Programados								

*Fuente: Elaboración propia*

Como se puede apreciar tenemos:

- 8 medidas
- 8 dimensiones

Procederemos a realizar el análisis en función a los requerimientos definidos en la etapa anterior

Tabla 14. Cuadro de dimensiones vs medidas definido.

CUADRO DIMENSIONES vs MEDIDAS							
	Curso	Docente	Participante	Tiempo	TipoPrecio	Promotor	TipoPartic
Ingresos Tenidos	x			x		x	
Meta Ingresos	x			x		x	
Meta Matriculados	x			x		x	
Nro Retirados	x	x	x	x	x	x	x
Nro Matriculados	x	x	x	x	x	x	x
Nro Aprobados	x	x	x	x	x	x	x
Cursos no Iniciados a Tiempo	x			x		x	
Total Cursos Programados	x			x		x	

A continuación, se realiza el análisis del cuadro, el mismo que nos llevará a determinar el número de grupos de medida existentes.

Tabla 15. Cuadro de dimensiones vs medidas final.

CUADRO DIMENSIONES vs MEDIDAS							
	Curso	Docente	Participante	Tiempo	TipoPrecio	Promotor	TipoPartic
Ingresos Tenidos	x			x		x	
Meta Ingresos	x			x		x	
Meta Matriculados	x			x		x	
Nro Retirados	x	x	x	x	x	x	x
Nro Matriculados	x	x	x	x	x	x	x
Nro Aprobados	x	x	x	x	x	x	x
Cursos no Iniciados a Tiempo	x			x		x	
Total Cursos Programados	x			x		x	

Según el análisis del cuadro anterior se desprende que existen 4 grupos de medidas:

Grupo 1:

- Ingresos Tenidos
- Meta Ingresos
- Cursos no Iniciados a Tiempo
- Meta Matriculados
- Total Cursos Programados

Grupo 2

- Nro Retirados
- Nro Matriculados
- Nro Aprobados

Cuando un grupo de medidas tienen dimensiones comunes y esto, se agrupan con sus respectivas dimensiones. Esto se reflejará posteriormente en el diseño del DataMart y ya en su implementación, cuando se realice el análisis dinámico de la información con el indicador respectivo.



#### 4.3.5. *Análisis Dimensional*

Al poder procesar la hoja de gestión, hoja de análisis, cuadro y medida de niveles y dimensiones se desprende el siguiente análisis dimensional:

##### a. **Análisis Dimensional inicial**

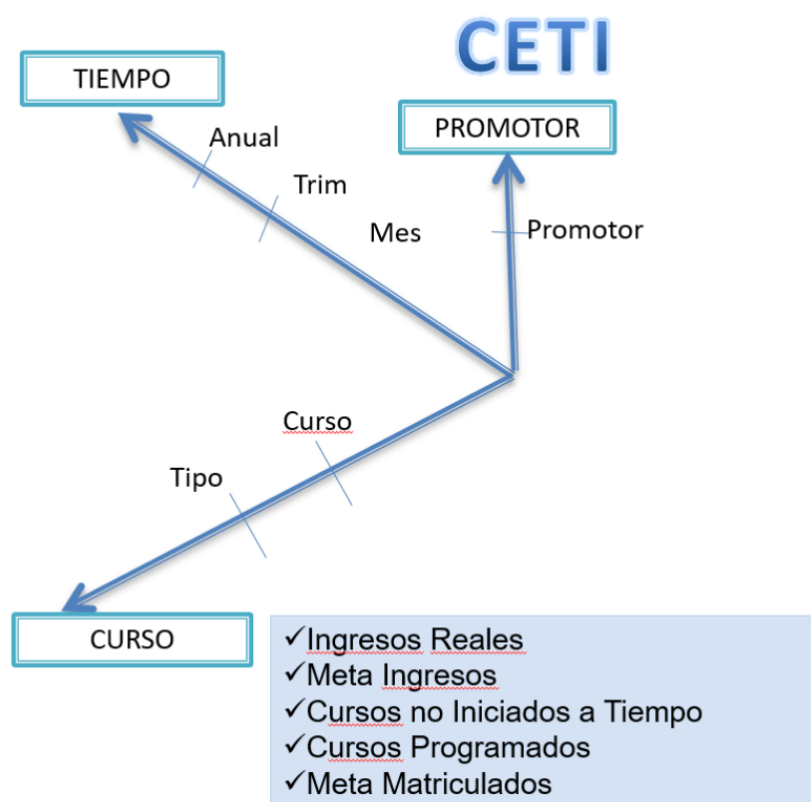


Figura. 11 Análisis Dimensional General

*Fuente: Elaboración propia*

## b. Análisis Dimensional B

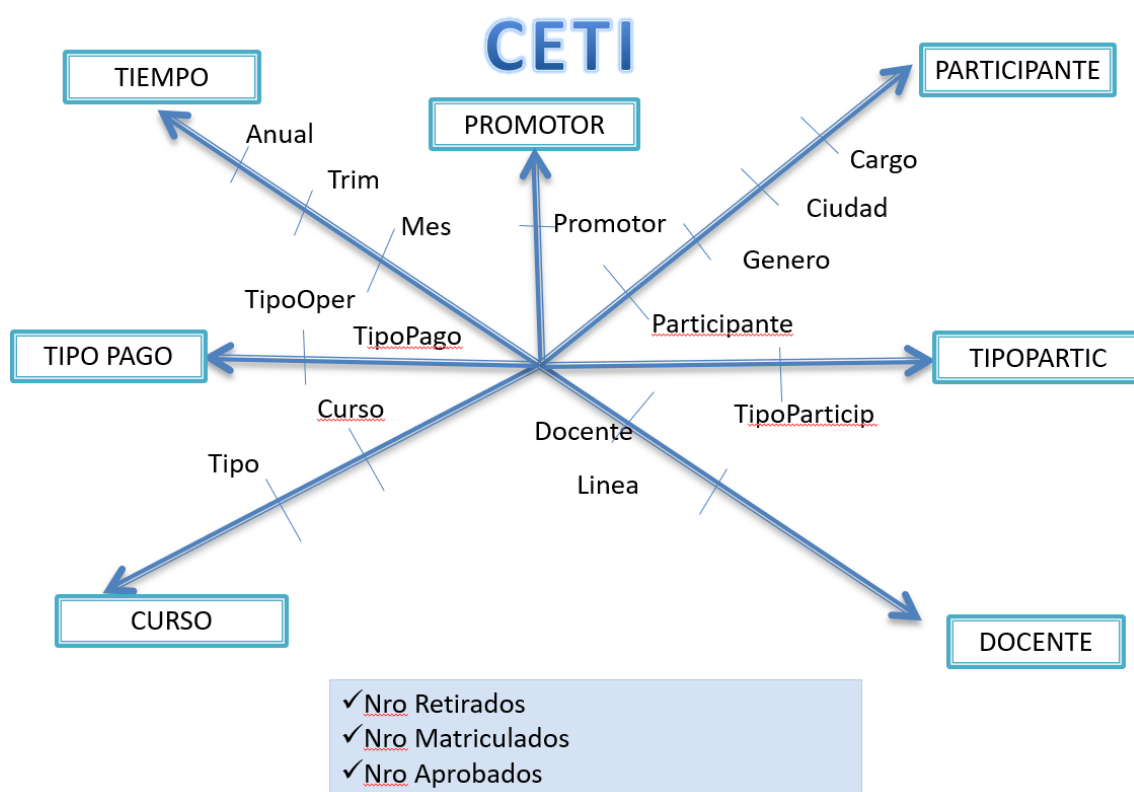


Figura. 12 Análisis Dimensional Final

Fuente: Elaboración propia

#### 4.4. Fase IV: Diseño Dimensional:

En esta etapa se realiza la transformación del análisis dimensional y del cuadro de dimensiones y medidas incorporando las dimensiones en tablas dimensionales y las medidas en tablas hechos componentes principales del Data Mart.

##### 4.4.1. Definir el grano

El grano es el nivel más detallado de análisis de las medidas encontradas con respecto a las dimensiones encontradas.

A continuación, se detalla el grano de cada tabla hecho encontrado en el análisis dimensional realizado (fase anterior).

Grano hecho \_ Detallado

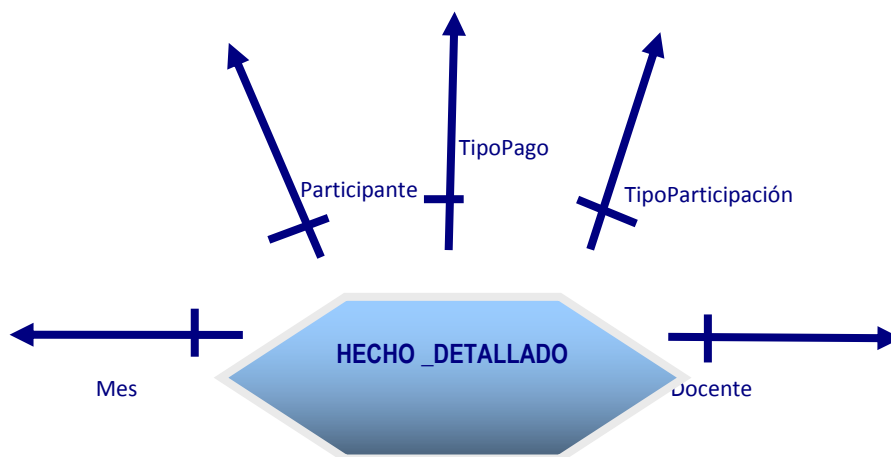
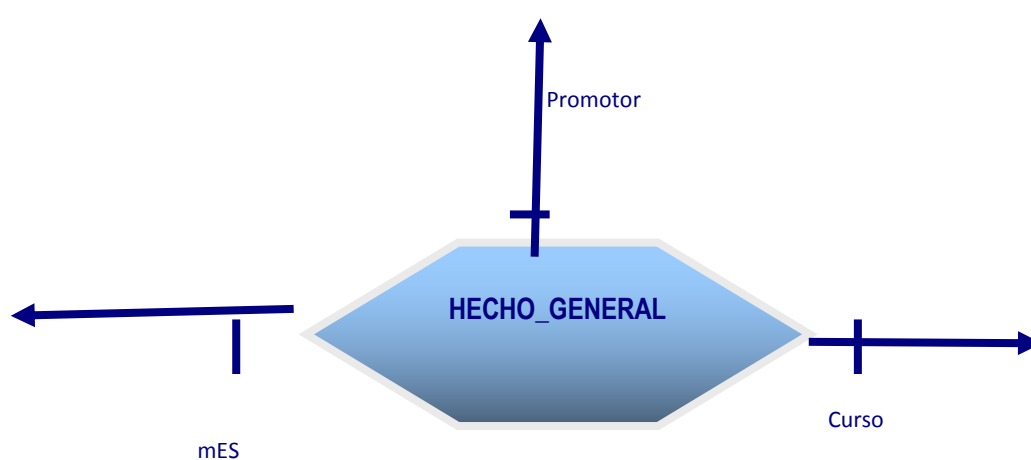


Figura. 13 Grano hecho Detallado

*Fuente: Elaboración propia*

La transacción origen del análisis para la elaboración de la tabla HECHO\_DETALLE, a partir del registro de la matrícula y de las notas de un alumno.

### Grano hecho\_general



**Figura. 14 Grano hecho\_general**

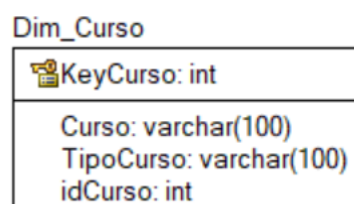
*Fuente: Elaboración propia*

La transacción origen del análisis para la elaboración de la tabla HECHO\_GENERAL surge a partir del registro de la programación del curso.

#### 4.4.2. Diseñar Dimensiones

##### ***Dimensión Curso***

Contiene información de los Cursos

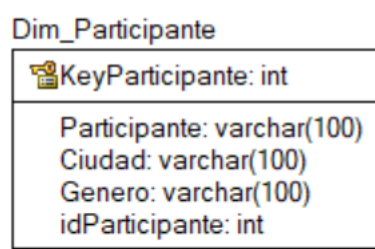


**Figura. 15. Dimensión Curso**

Fuente: elaboración propia

##### ***Dimensión Participante***

Contiene información de los participantes.

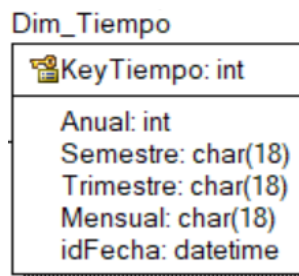


**Figura. 16. Dimensión Participante**

Fuente: elaboración propia

### ***Dimensión Tiempo***

Contiene información de los periodos académicos.

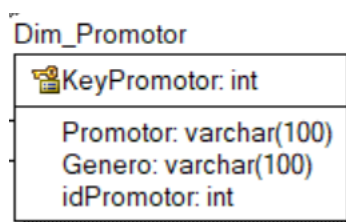


**Figura. 17. Dimensión Tiempo**

Fuente: elaboración propia

### ***Dimensión Promotor***

Contiene información de los promotores

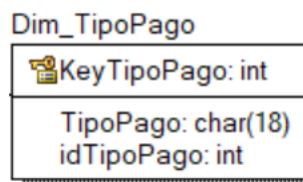


**Figura. 18. Dimensión Promotor**

Fuente: elaboración propia

### ***Dimensión TipoPago***

Contiene información del TipoPago

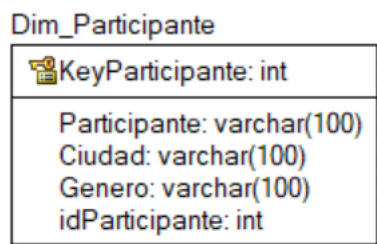


**Figura. 19 Dimensión TipoPago**

Fuente: Dimensión TipoPago

### ***Dimensión Participante***

Contiene información de dimensión Participante

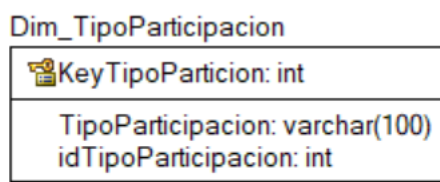


**Figura. 20 Dimensión Participante**

Fuente: Dimensión Participante

### ***Dimensión TipoParticipacion***

Contiene información de Tipo de Participacion



**Figura. 21 Dimensión TipoParticipacion**

Fuente: Elaboración propia

#### 4.4.3. Diseñar Hecho

##### Hecho General

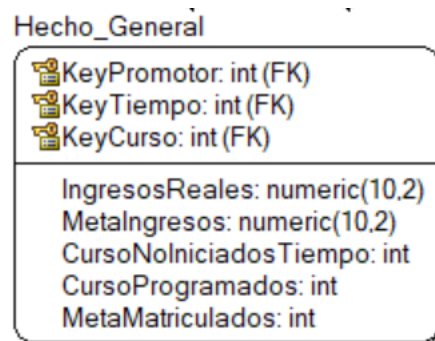


Figura. 22. Tabla Hecho General

Fuente: Elaboración propia

##### Hecho Detalle

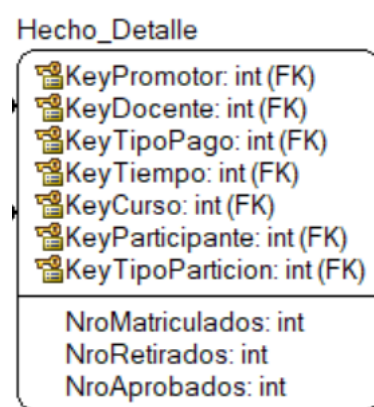


Figura. 23 Tabla Hecho Detallado

Fuente: Elaboración propia



#### 4.4.4. Diseño de DataMart

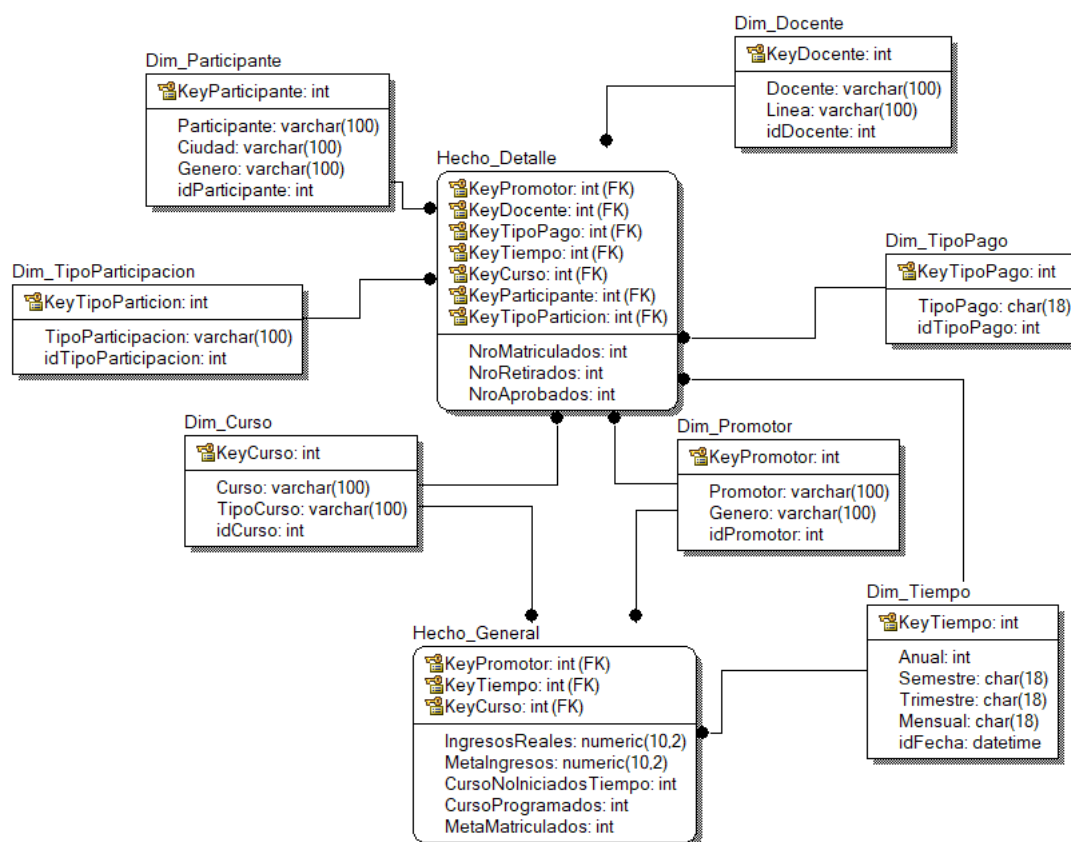


Figura. 24. Data Mart implementado

Fuente: elaboración propia

#### 4.5. Fase V: Arquitectura:

La Arquitectura propuesta es la siguiente

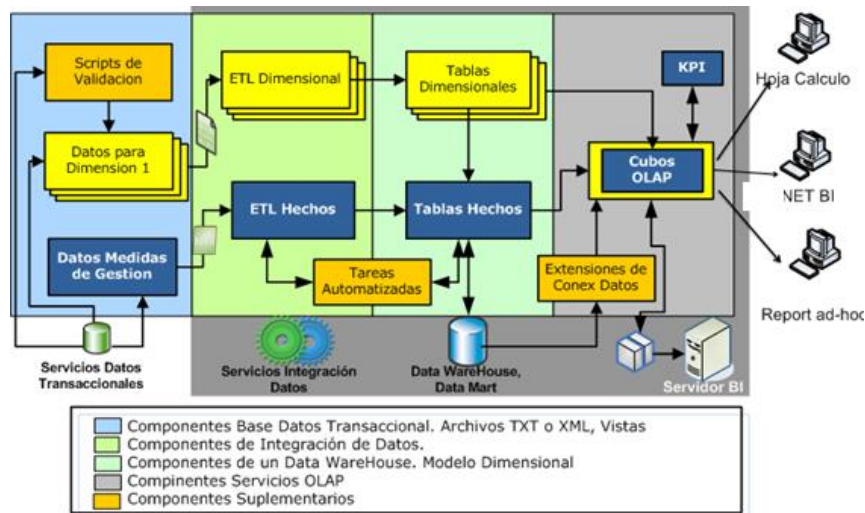


Figura. 25. Arquitectura propuesta

Fuente: elaboración propia

Como puede observarse contiene 5 componentes.

#### Arquitectura Tecnológica

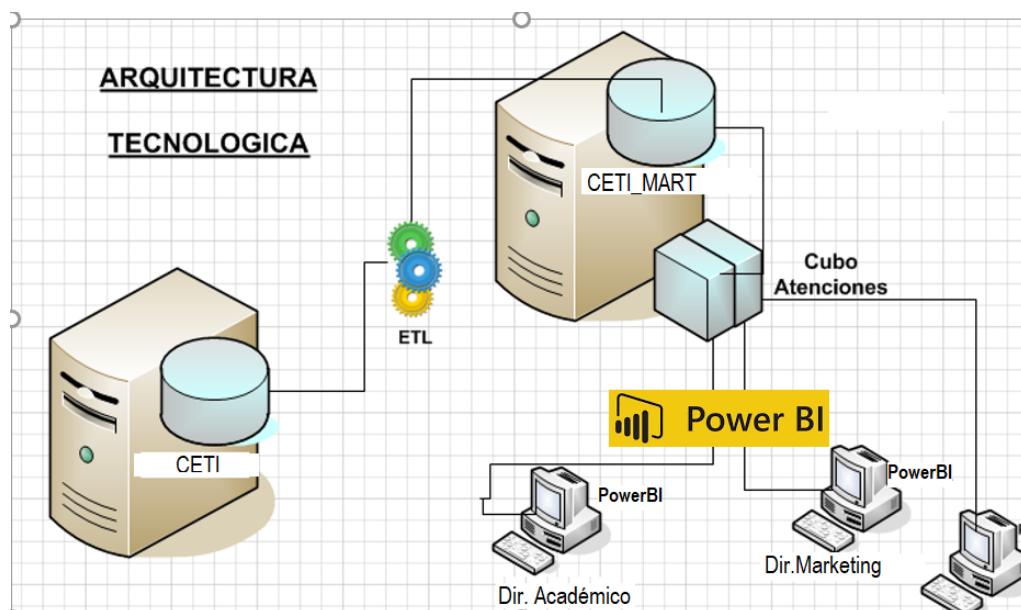


Figura. 26. Arquitectura Tecnológica

Fuente: elaboración propia

Tabla 16. Herramientas Tecnológicas a usar

Item	Producto	Servidor	Observaciones
Base de datos Transaccional (CETI)	SQL 2014	TRANSACCIONAL	La institución posee
ETL (Proyecto ETL)	SQL Data Tools 2013	TOMA DE DECISIONES	La institución posee
Cubos (Proyecto OLAP)	SQL 2016	TOMA DE DECISIONES	La institución posee
DataMart (CETI_MART)	SQL 2016	TOMA DE DECISIONES	La institución posee

Fuente: elaboración propia

### Definición de Perfiles de Usuario

El siguiente diagrama grafica los datos (Cubos) y los accesos representados por dependencias

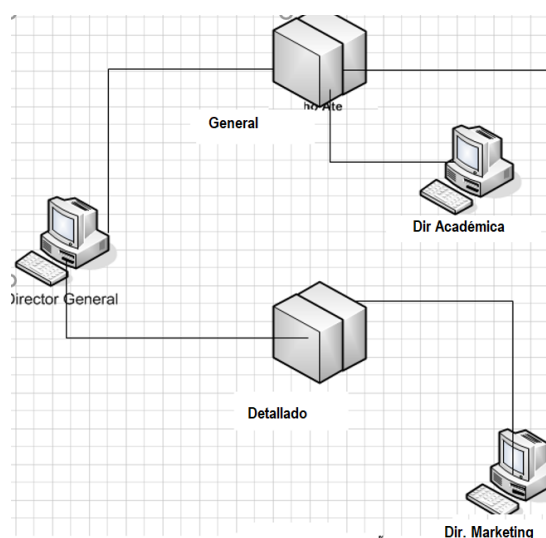


Figura. 27. Perfiles

Fuente: elaboración propia

## 4.6 Fase VI: ETL

### a) Mapeo

Una vez definido nuestra Base de Datos Multidimensional y ya implementado físicamente en el DBMS respectivo, es necesario comenzar a cargarle los datos respectivos. Estamos en el proceso ETL, la propuesta que incluimos es la siguiente

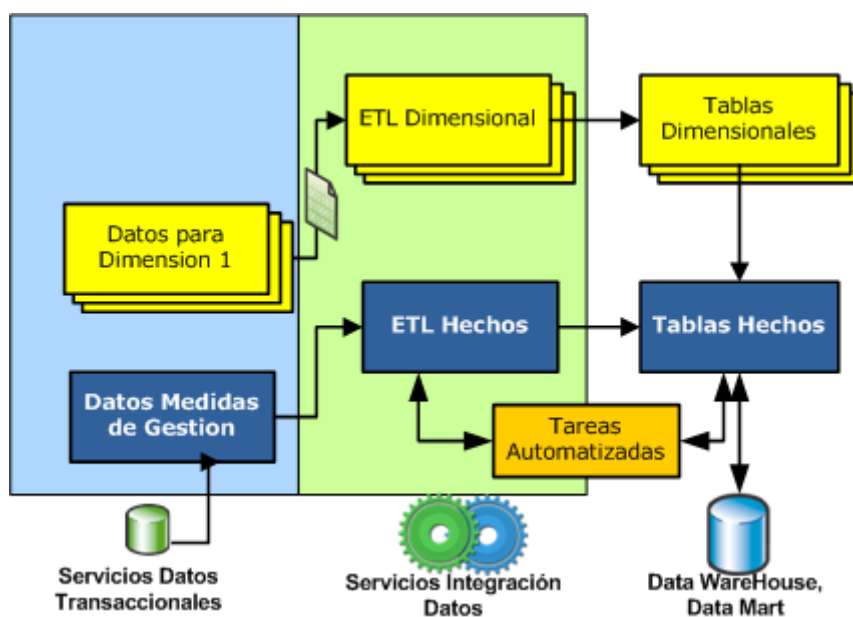


Figura. 28. ETL

Fuente: elaboración propia

**Servicios de Datos Transaccionales:** Proveer lo datos respectivos en archivos texto de acuerdo a las estructuras definidas en las dimensiones encontradas y de acuerdo a las medidas identificadas.

### Servicios de Integración de Datos

Utilizando las herramientas de integración de datos se procederá:

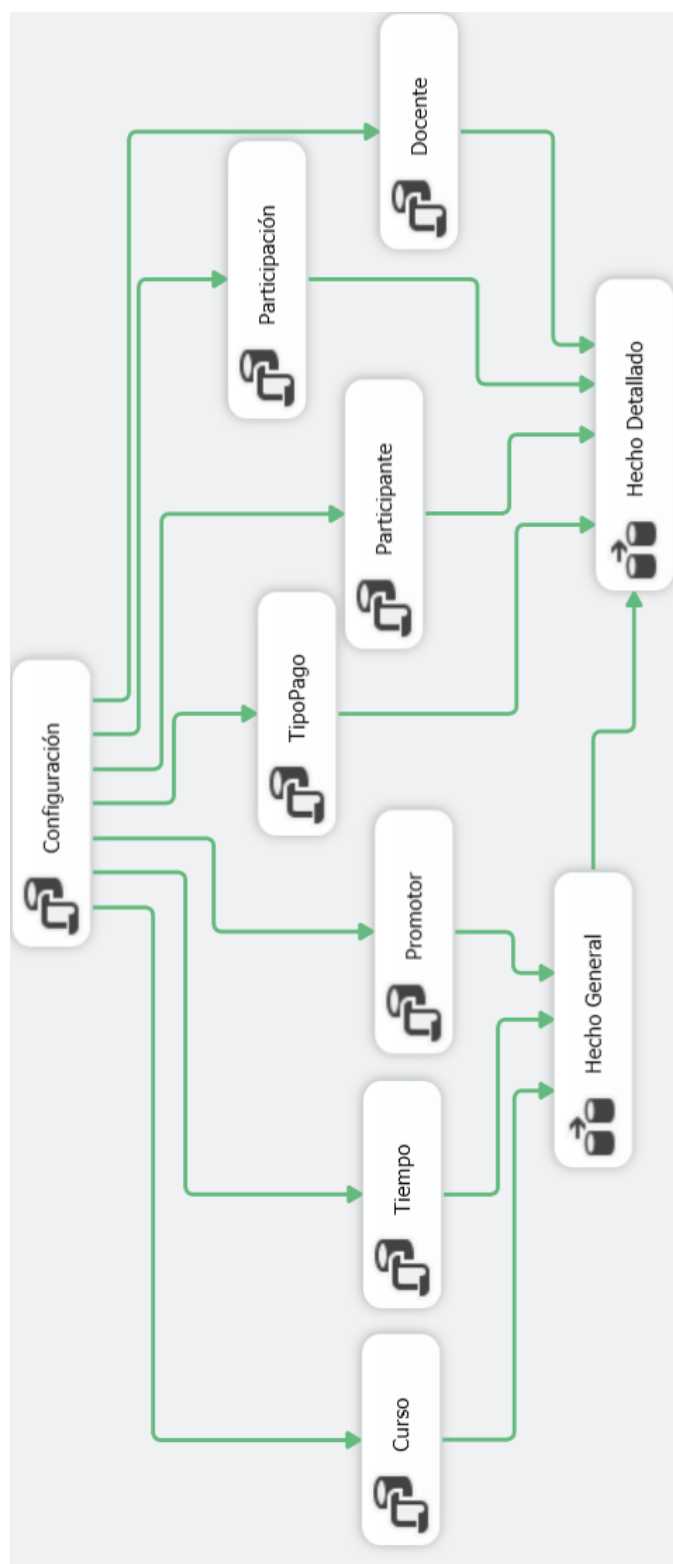
Cargar las tablas dimensiones

Cargar las tablas hecho

## **b) Esquema General de Poblamiento**

Este se divide en 4 grandes bloques

- Creación de Conexiones
- Configuración
- Poblamiento de dimensiones
- Poblamiento de Tabla Hecho

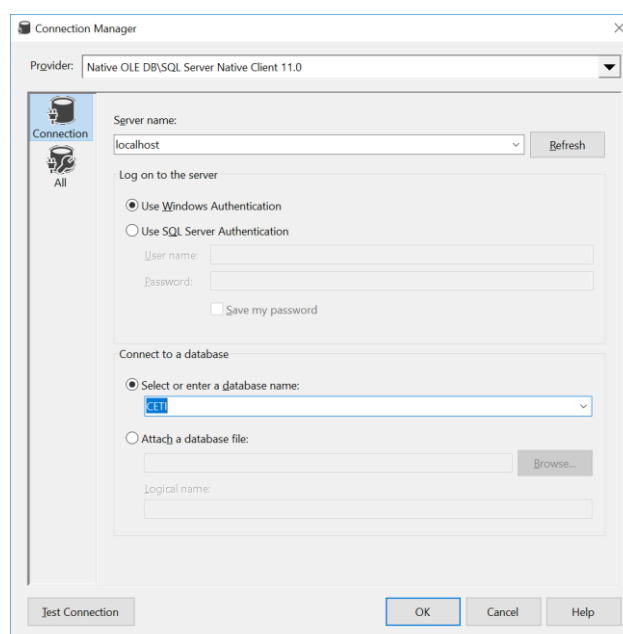


**Figura. 29 Esquema de Poblamiento General**

Fuente: elaboración propia

## a). Creación de Conexión

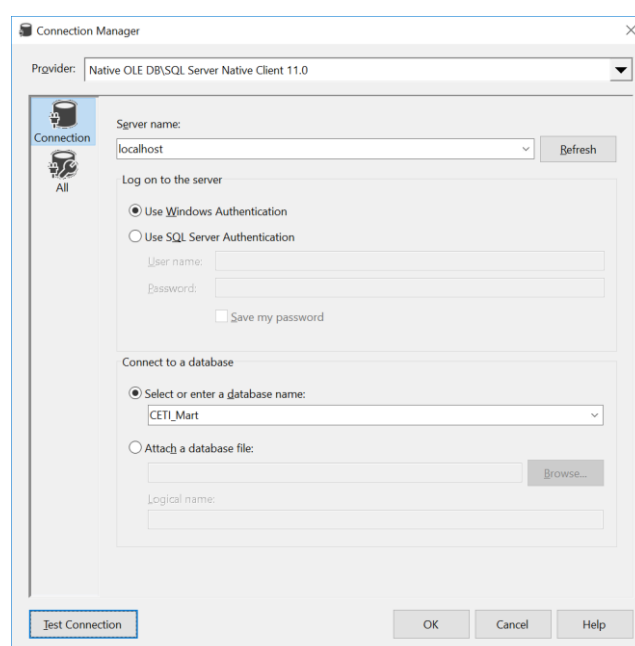
### Conexión a Base Transaccional



**Figura. 30. Conexión base transaccional**

Fuente: elaboración propia

### Conexión a DataMart



**Figura. 30. Conexión Data Mart**

Fuente: elaboración propia

## b) Configuración

Para las tablas hechos se trabajará con el método de poblamiento de limpieza total

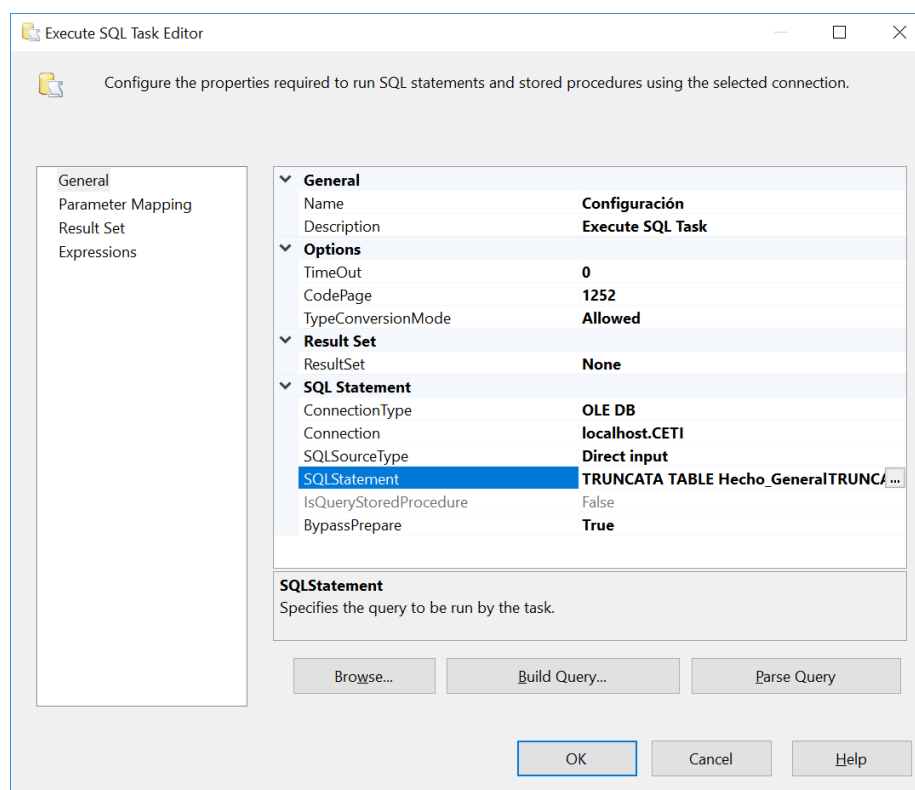
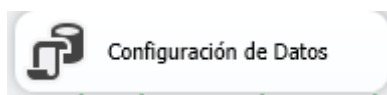


Figura. 31. Configuración ETL

Fuente: elaboración propia

Orden SQL

```
TRUNCATE TABLE Hecho_General
TRUNCATE TABLE Hecho_Detalle
```



### c). Poblamiento de Dimensiones

Las Dimensiones se poblarán usando el método incremental y considerando la conexión y la orden respectiva de poblamiento. Se Mostrarán 2 dimensiones:

- Dimensión Curso
- Dimensión Promotor

#### ETL: Dimensión Curso

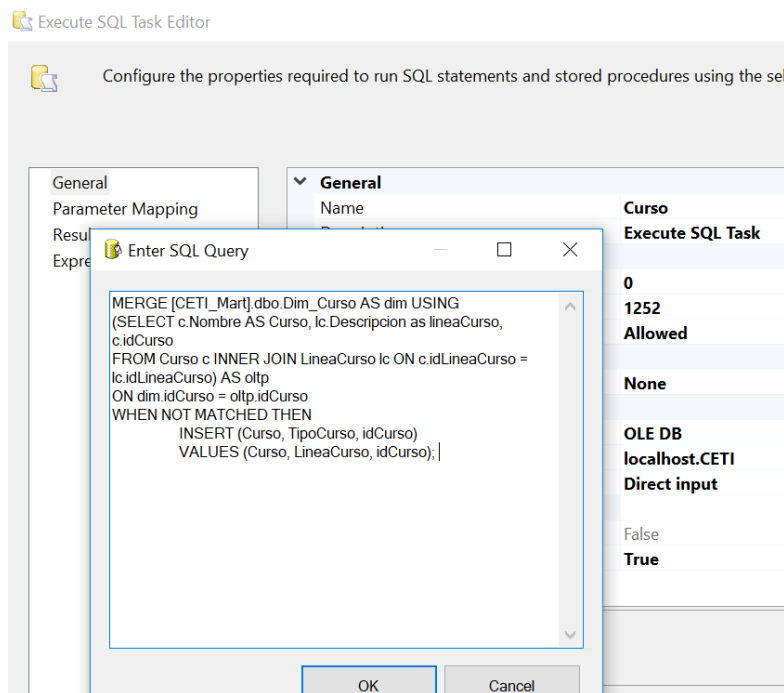
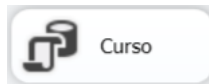


Figura. 32. ETL Dimensión Curso

Fuente: elaboración propia

```
MERGE [CETI_Mart].dbo.Dim_Curso AS dim USING
(SELECT c.Nombre AS Curso, lc.Descripcion as lineaCurso, c.idCurso
FROM Curso c INNER JOIN LineaCurso lc ON c.idLineaCurso = lc.idLineaCurso) AS oltp
ON dim.idCurso = oltp.idCurso
WHEN NOT MATCHED THEN
    INSERT (Curso, TipoCurso, idCurso)
    VALUES (Curso, LineaCurso, idCurso);
WHEN NOT MATCHED THEN
    INSERT ( TipoOperacion, Registro, idSiam)
    VALUES ( TipoOperacion, SIAM, idSiam);
```

## ETL: Dimensión Promotor

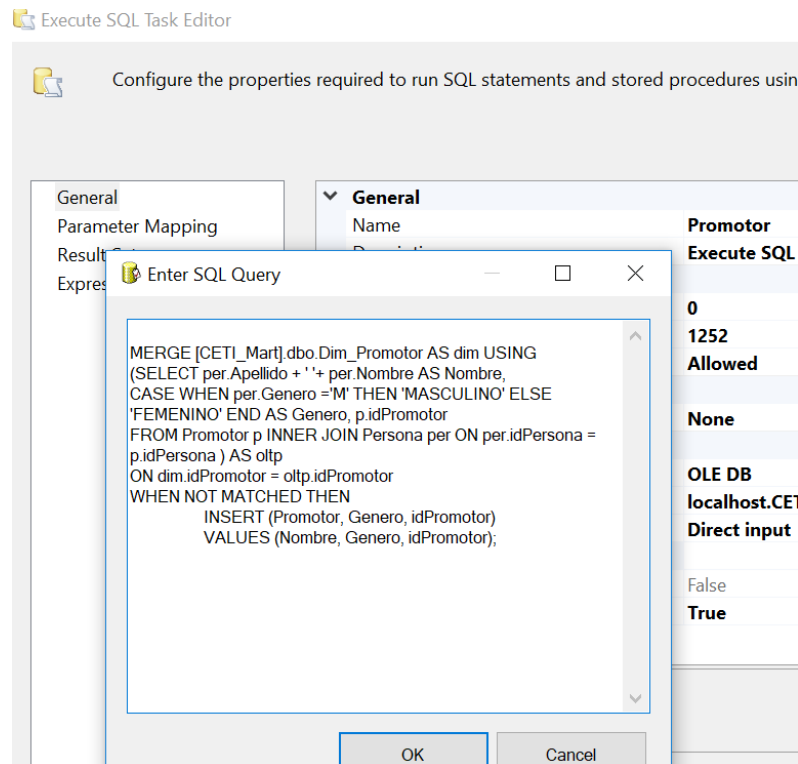


Figura. 33. ETL Dimensión Promotor

Fuente: elaboración propia

### Orden SQL

```
MERGE [CETI_Mart].dbo.Dim_Promotor AS dim USING
(SELECT per.Apellido + ' ' + per.Nombre AS Nombre,
CASE WHEN per.Genero = 'M' THEN 'MASCULINO' ELSE 'FEMENINO'
END AS Genero, p.idPromotor
FROM Promotor p INNER JOIN Persona per ON per.idPersona =
p.idPersona ) AS oltp
ON dim.idPromotor = oltp.idPromotor
WHEN NOT MATCHED THEN
    INSERT (Promotor, Genero, idPromotor)
    VALUES (Nombre, Genero, idPromotor);
```

## Poblamiento de Tablas Hecho

Las tablas hechos se poblarán usando el método de limpieza total y considerando la conexión y la orden respectiva de poblamiento.

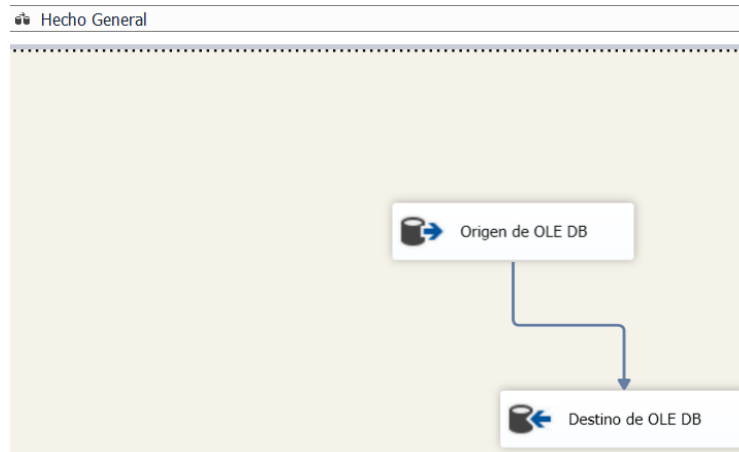


Figura. 34 Esquema ETL Hecho General

Fuente: Elaboración propia

Origen:

```
SELECT pr.KeyPromotor, c.KeyCurso, dt.KeyTiempo ,
count(*) As CursoProgramado,
SUM( CASE WHEN pc.FechalInicio = pc.FechaProgramada THEN 1 ELSE 0 END)
as CursoATiempo,
sum(pc.IngresoReal ) as IngresoReal, SUM(pc.CostoCurso * pc.TotalVacante ) as
MetalIngresos,
sum(pc.TotalVacante ) as Vacantes,
SUM(pc.NroInscritos ) as Inscritos
FROM ProgramaCurso pc INNER JOIN [CETI_Mart].dbo.Dim_Promotor pr ON
pc.idPromotor = pr.idPromotor
INNER JOIN [CETI_Mart].dbo.Dim_Curso c ON c.idCurso =
pc.idCurso
INNER JOIN [CETI_Mart].dbo.Dim_Tiempo dt ON dt.idFecha =
CONVERT(CHAR(10), pc.FechalInicio , 103)
GROUP BY pr.KeyPromotor, c.KeyCurso, dt.KeyTiempo
```

## Destino:

Configure the properties used to insert data into a relational database using an OLE DB provider.

**Connection Manager**  
Mappings  
Error Output

Specify an OLE DB connection manager, a data source, or a data source view, and select the using the SQL command access mode, specify the SQL command either by typing the query Builder. For fast-load data access, set the table update options.

OLE DB connection manager:  
localhost.CETI\_Mart

Data access mode:  
Table or view - fast load

Name of the table or the view:  
[dbo].[Hecho\_General]

☐ Keep identity ☒ Table lock  
☐ Keep nulls ☒ Check constraints

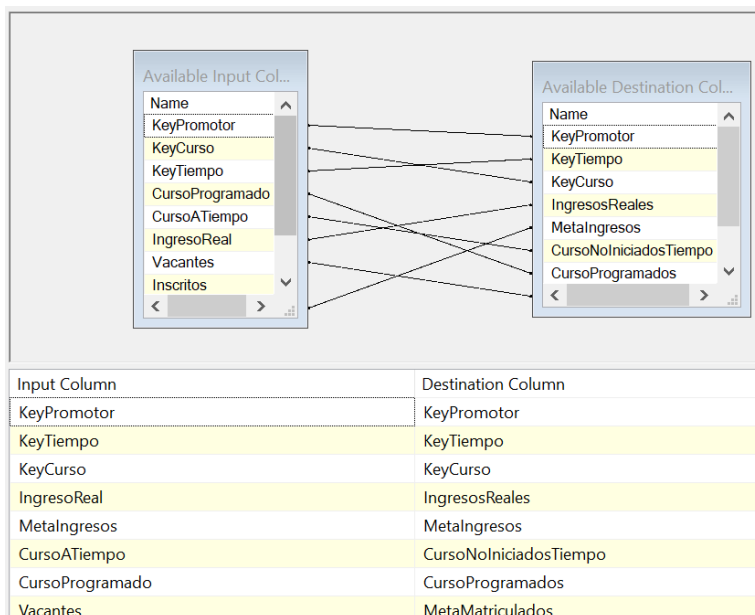
Rows per batch:

Maximum insert commit size:

**Figura. 35 Destino ETL Hecho General**

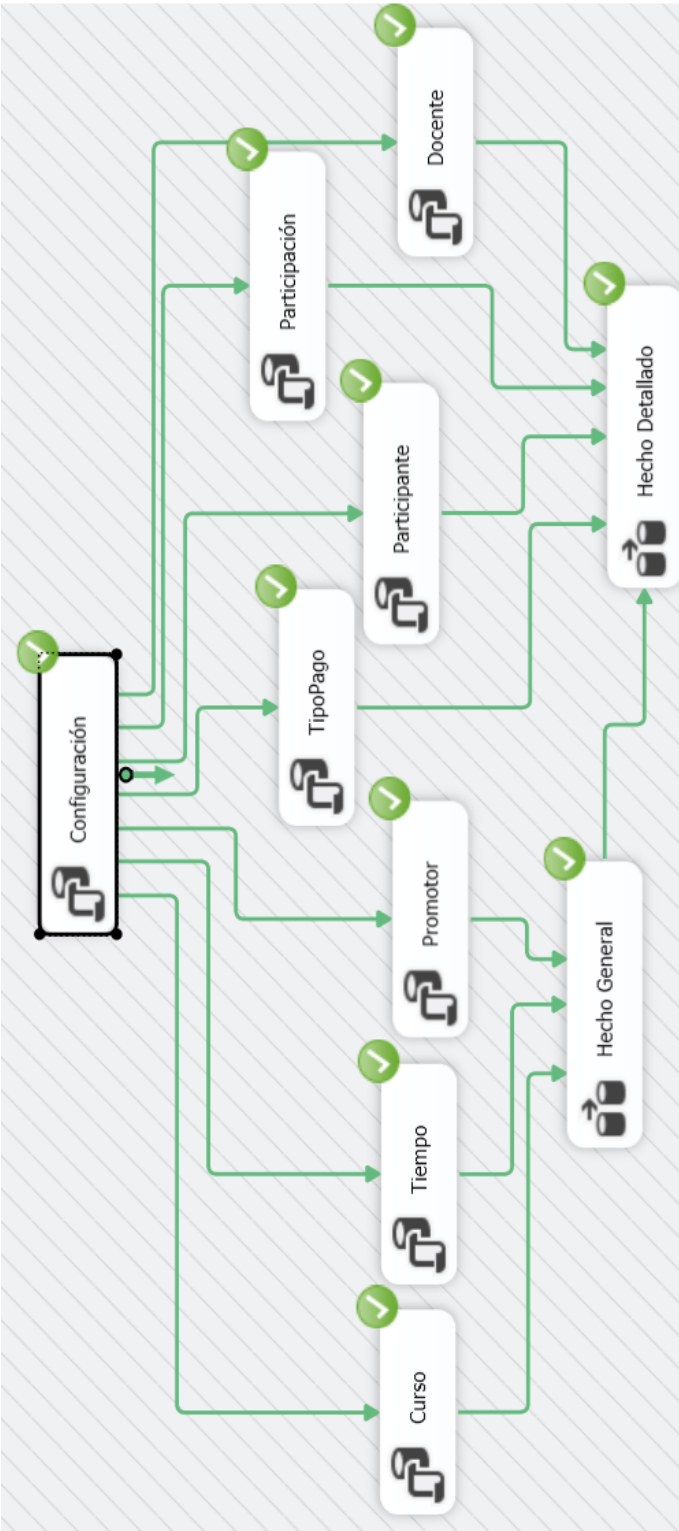
Fuente: Elaboración propia

## Mapeo



**Figura. 36 Mapeo ETL Hecho General**

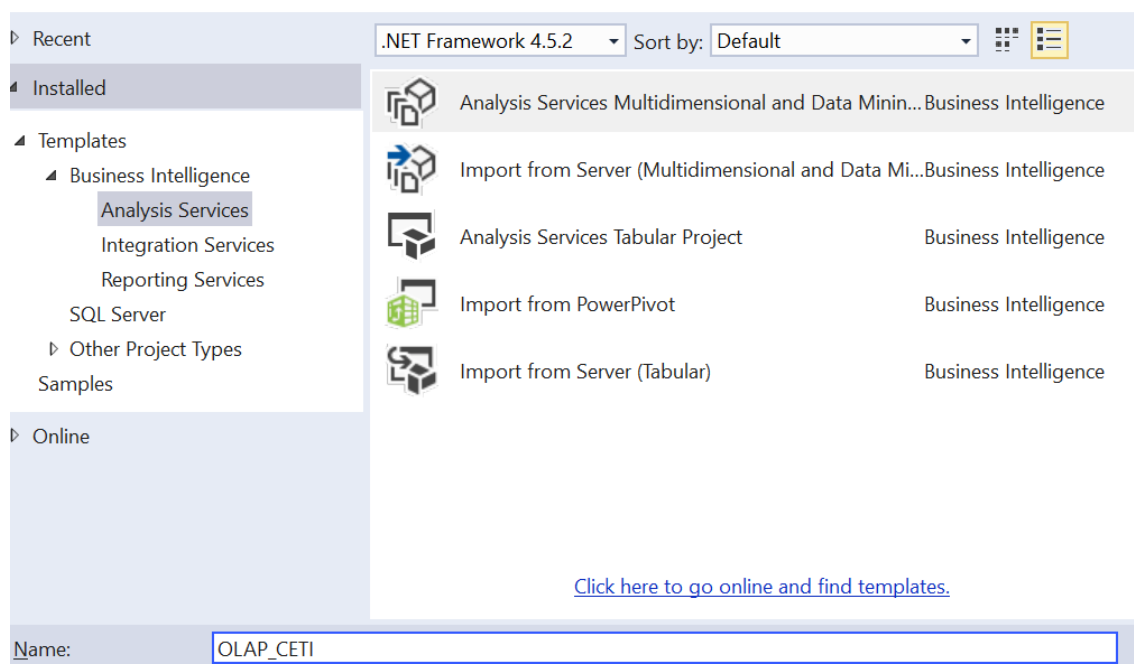
Fuente: Elaboración propia



### Figura. 37 ETL Final en Ejecución

Fuente: Elaboración propia

## 4.7 Fase VII: Creación de Cubos

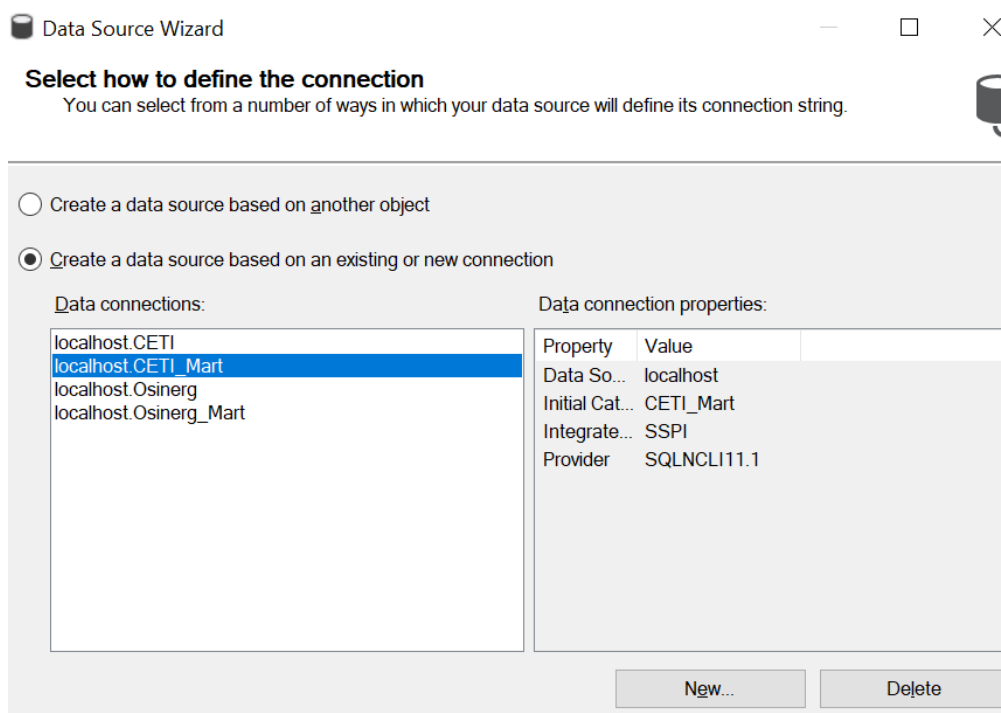


**Figura. 38. Creación del Proyecto OLAP**

Fuente: elaboración propia.

### a) Identificación de Orígenes

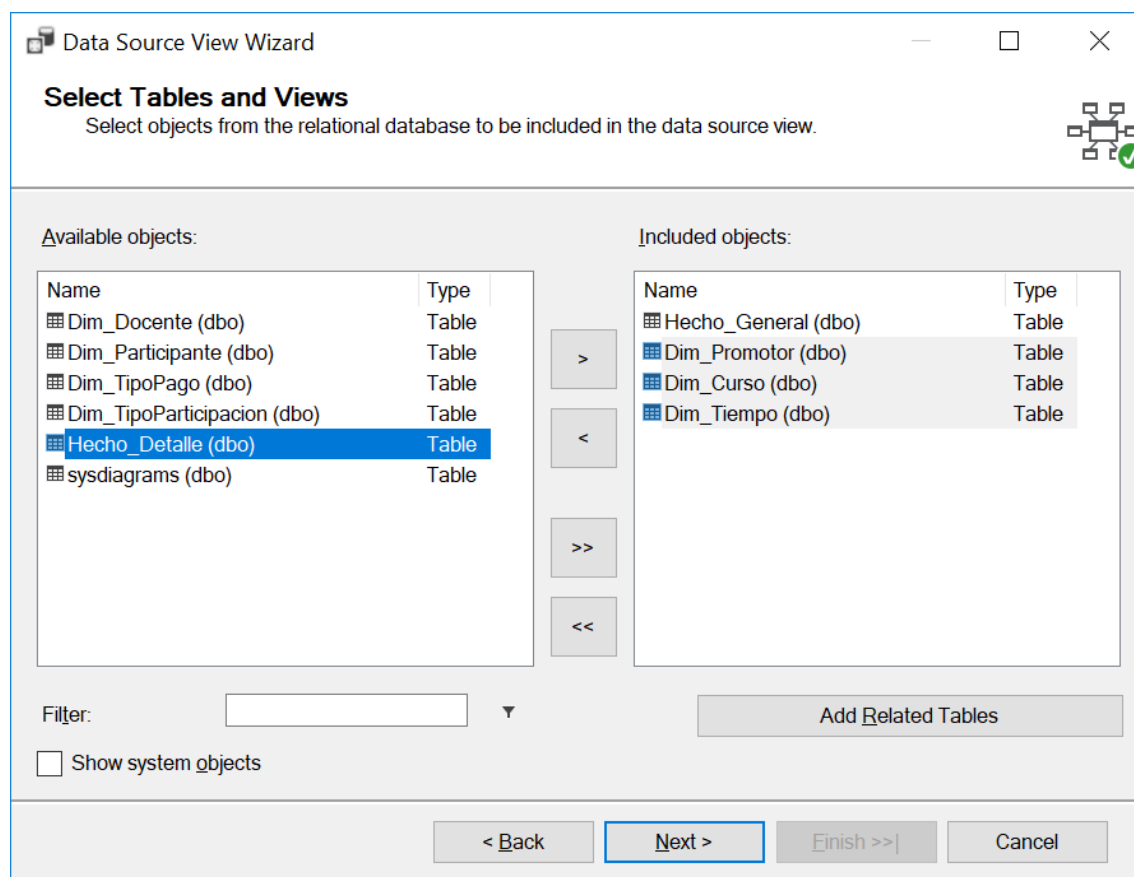
Ya se tienen los datos poblados, a través del ETL, y desde la base del datamart CETI\_MART, procederemos a la creación y manejo de cubos, tal como veremos a continuación:



**Figura. 39. Conectándose al Data Warehouse**

Fuente: elaboración propia.

## b) Eligiendo tablas dimensionales y tablas hecho



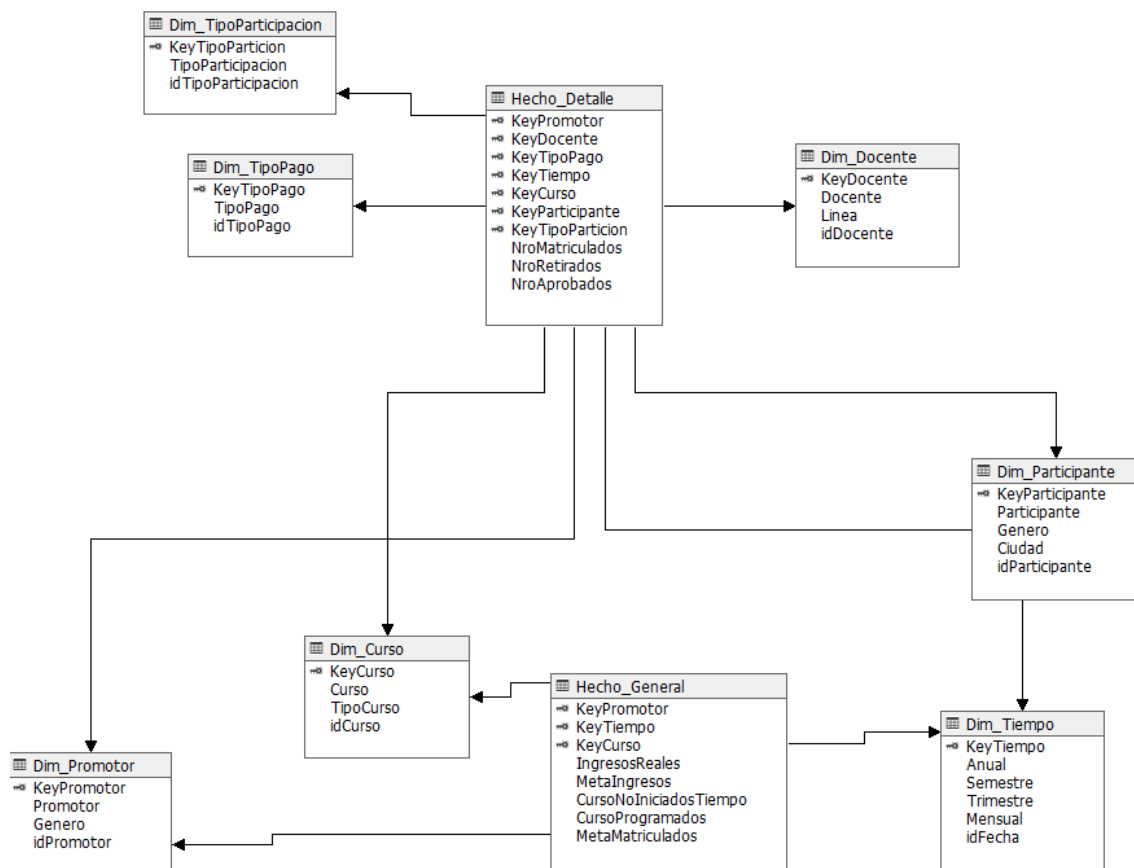
**Figura. 40. Eligiendo Tablas Dimensionales y Tabla Hecho**

Fuente: elaboración propia.



### c) Modelo Universal Dimensional

De acuerdo a la selección efectuada en el punto anterior se podrán utilizar las tablas dimensionales y tablas hechas para la construcción del cubo



**Figura. 41. Modelamiento Universal Dimensional**

Fuente: elaboración propia

### d) Creación de Cubos

Selección de hechos

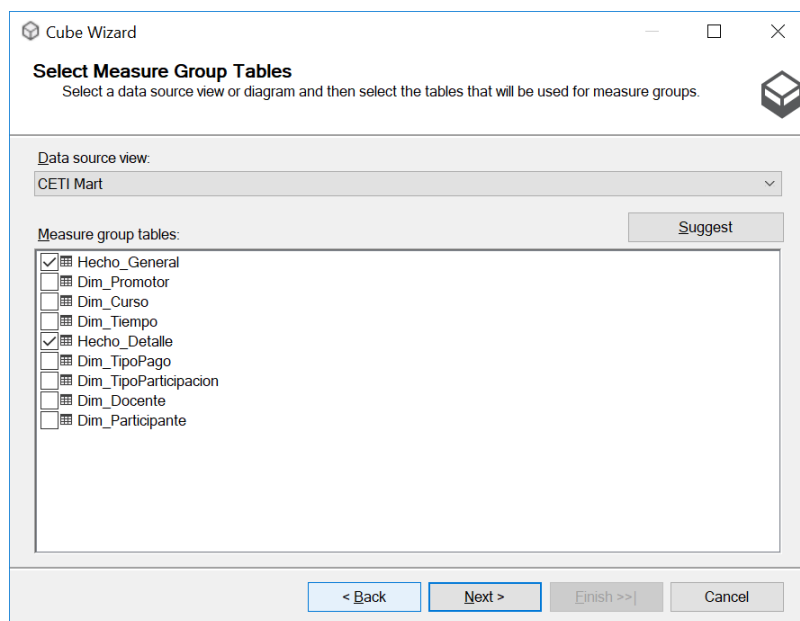


Figura. 42. Modelamiento Universal Dimensional

Fuente: elaboración propia

#### e). Medidas

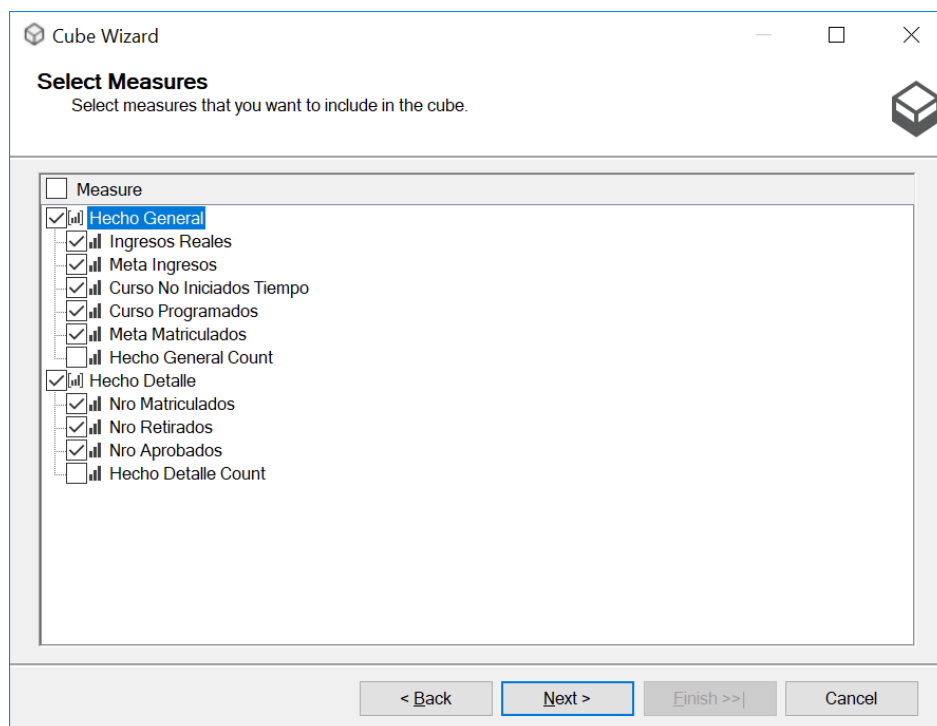


Figura. 43. Seleccionando Medidas

Fuente: elaboración propia

## f). Dimensiones

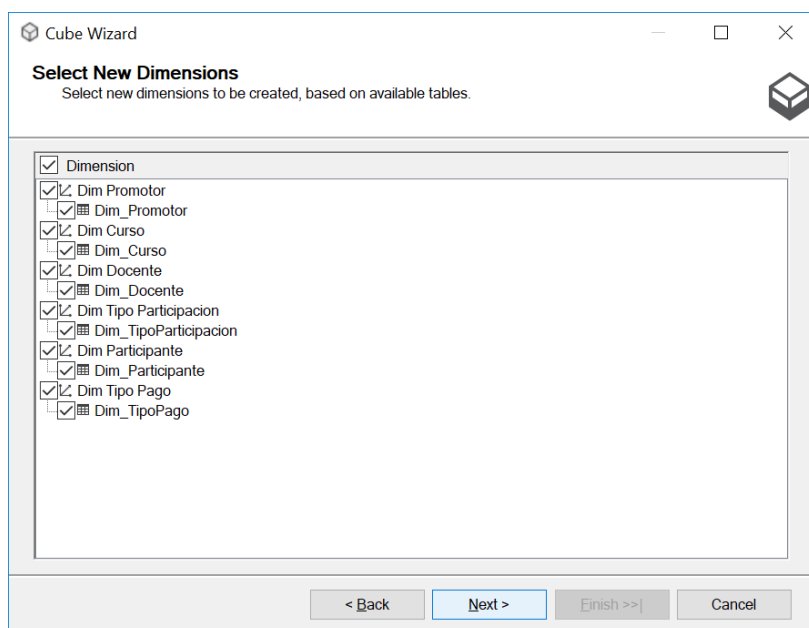


Figura. 44. Seleccionando Dimensiones

Fuente: elaboración propia

## g). Cubo Implementado

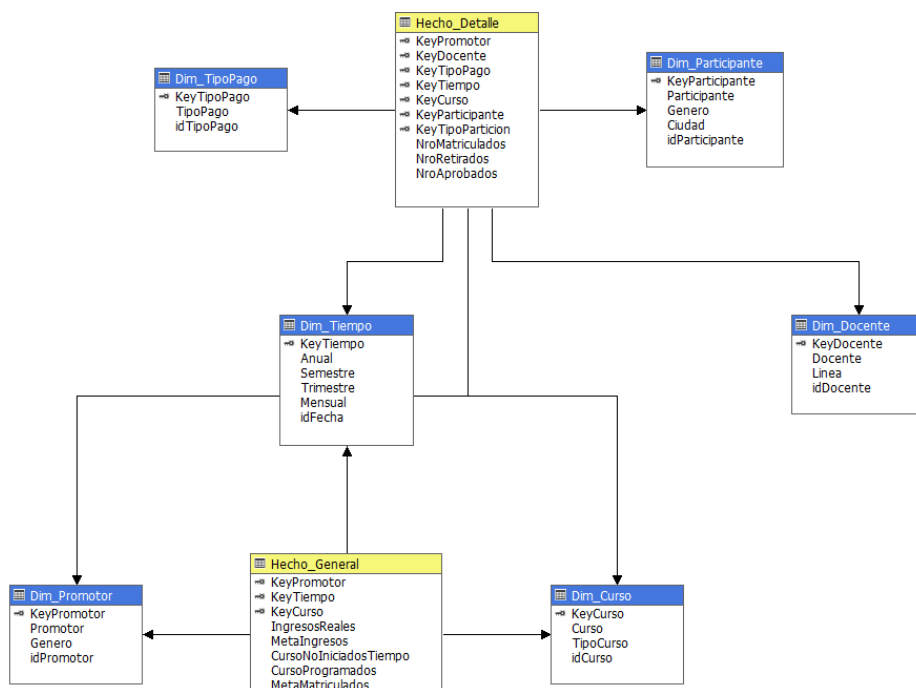


Figura. 45. Cubo Implementado

Fuente: elaboración propia

## 4.8 Fase VIII: Creación de Interfaces

### a). Creación de Aplicación

- Creación de la Conexión

#### Base de datos SQL Server Analysis Services

Servidor ⓘ

localhost

Base de datos (opcional)

OLAP\_Ceti

☒ Importar

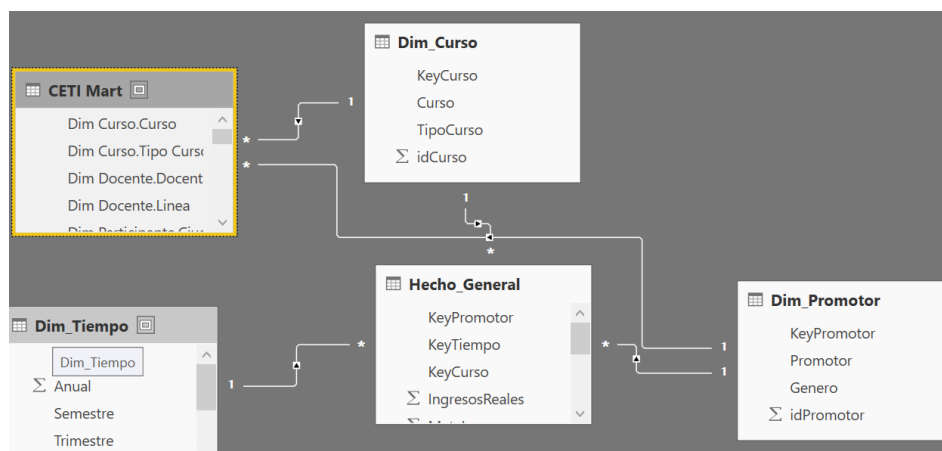
☐ Conectarse en directo

► Consulta MDX o DAX (opcional)

**Figura. 46. Conexión de Datos**

Fuente: elaboración propia

- Datos de Trabajo



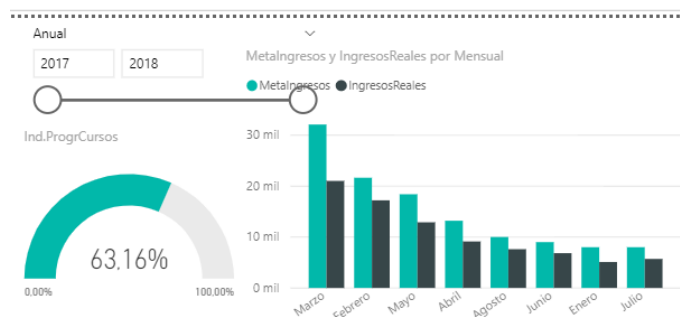
**Figura. 47. Datos de Trabajo**

Fuente: elaboración propia

## b). Aplicación en Ejecución

### Indicadores de Gestión

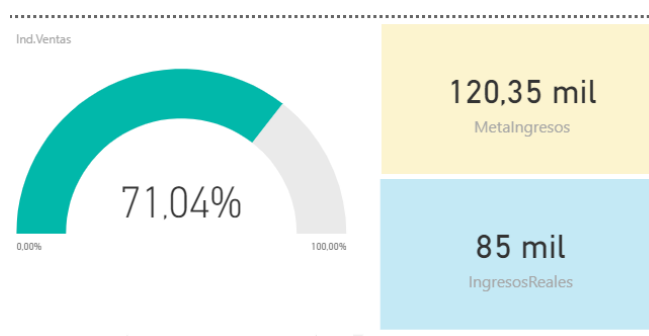
#### a). Indicador de Curso Programados



**Figura. 48. Datos de Trabajo**

Fuente: elaboración propia

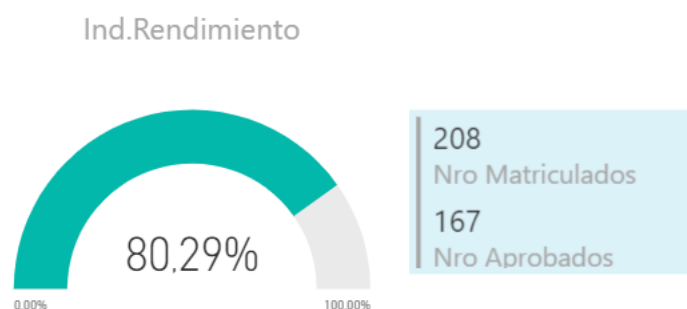
#### b) Indicador de Ventas



**Figura. 49. Datos de Trabajo**

Fuente: elaboración propia

#### c) Indicador Rendimiento



**Figura. 50. Datos de Trabajo**

Fuente: elaboración propia

#### d) Indicador Retirados

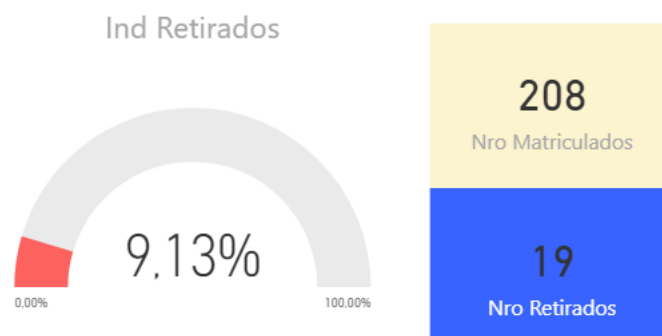


Figura. 51. Datos de Trabajo

Fuente: elaboración propia

#### Análisis Dinámico: Tabular y Gráfico

##### a) Análisis General

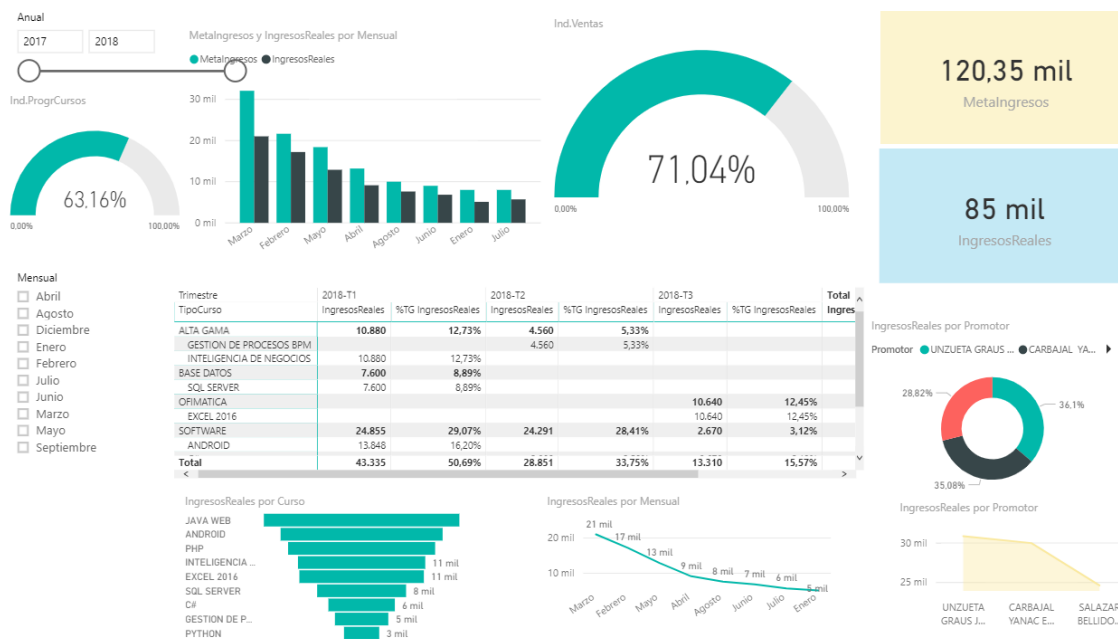


Figura. 52. Datos Tabulares Generales

Fuente: elaboración propia

## b) Análisis Detallado

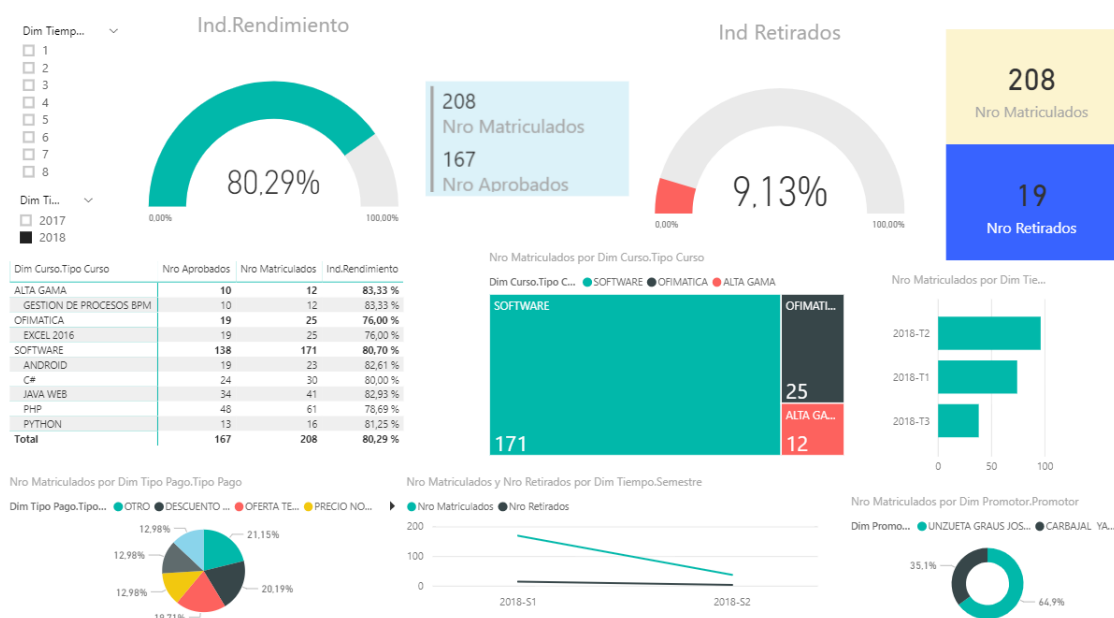


Figura. 53. Datos Tabulares Detallado

Fuente: elaboración propia

## 4.9 Contrastación de la Hipótesis

### A. Tiempo promedio de generación de reportes

#### Numero de Muestras:

$$N = 10 \text{ reportes} = 10$$

❖ Población (N):

$$N = 10 \text{ reportes preparados actualmente}$$

❖ Muestra (n):

Dado que  $N = 10$ , entonces la muestra (n) es igual a la población (N)

$$n = 10 \text{ reportes}$$

Para este indicador se tomó una muestra de 10 tomas.

#### a. Definición de Variables:

**TPrR** = Tiempo Promedio en realizar Reportes.

**TTpr** = Tiempo Total de Reportes.

#### b. Hipótesis Estadística

**Hipótesis Ho:** Tiempo Promedio en obtener información con el sistema actual, es menor que el Tiempo Promedio en obtener información con el sistema Propuesto.

$$H_o = TPrRa - TPrRp \leq 0$$

**Hipótesis Ha:** Tiempo Promedio en obtener información con el sistema actual, es mayor que el Tiempo Promedio en obtener información con el sistema propuesto.

$$H_a = TPrRa - TPrRp > 0$$



$$(1 - \alpha) (\alpha)$$

**c. Nivel de significancia:**

El nivel de significancia escogido para  $(\alpha = 5\%)$  la prueba de hipótesis será de 5% por lo tanto el nivel de confianza será de 95%

**d. Estadística de la Prueba:**

La estadística de la prueba es T de Student, que tiene una distribución t.

**e. Región de Rechazo:**

Como  $N = 10$  entonces los Grados de Libertad  $(N - 1) = 9$  siendo su valor crítico. Ver Tabla T-Student en el anexo N° 13.

$$\text{Valor crítico: } t_{\alpha=0.05} = 1.833$$

La región de Rechazo consiste en aquellos valores de t mayores que 1.833.

**f. Resultados de la Hipótesis Estadística.**

**Tabla N° 4.1:** Resumen de tiempos en segundos en obtener información de gestión.

Nº	Pre-Test (Segundo)	Post-Test (Segundos)	D <sub>i</sub>	D <sub>i</sub> <sup>2</sup>
	TTpra	TTprp		
T1	3580	8	3572	12759184
T2	3400	4	3396	11532816
T3	3015	6	3009	9054081
T4	3233	12	3221	10374841
T5	2998	8	2990	8940100
T6	3212	7	3205	10272025
T7	3112	5	3107	9653449
T8	3480	4	3476	12082576
T9	2169	6	2163	4678569
<b>TOTAL</b>	<b>28199</b>	<b>60</b>	<b>28139</b>	<b>89347641</b>

Calculamos los tiempos con el sistema actual y los tiempos con el sistema propuesto.

$$TRpra : 2,8199/10 = 2919.9$$

$$TPrpa: 60 /10 = 6$$

**g. Cálculo de la diferencia promedio ( $\bar{D}$ ), la desviación estándar ( $S_D$ ) y  $r$ :**

$$g1. \text{Diferencia Promedio: } 28139/10 = 2813.9$$

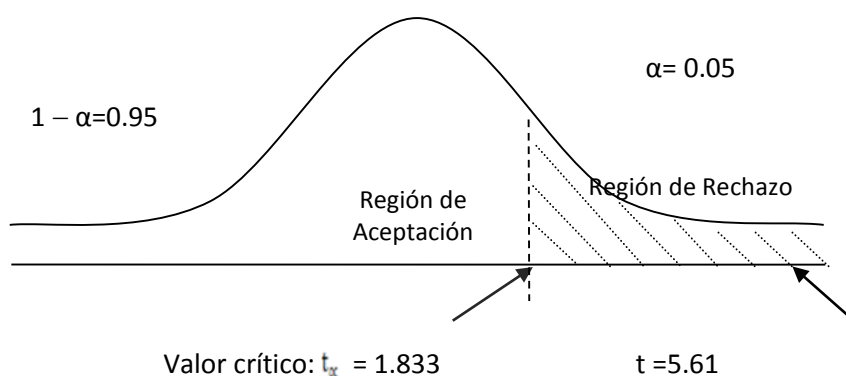
$$g2. \text{Desviación Estándar: } : 1503.51$$

### g3. Cálculo de t:

$$t = \frac{\bar{D} - \mu_D}{\frac{S_D}{\sqrt{n}}} \quad t = 5.61$$

### h. Conclusión:

**Figura N°4.1.:** Región de aceptación y rechazo para la prueba de la hipótesis disminución en la generación de reportes de desorciones.



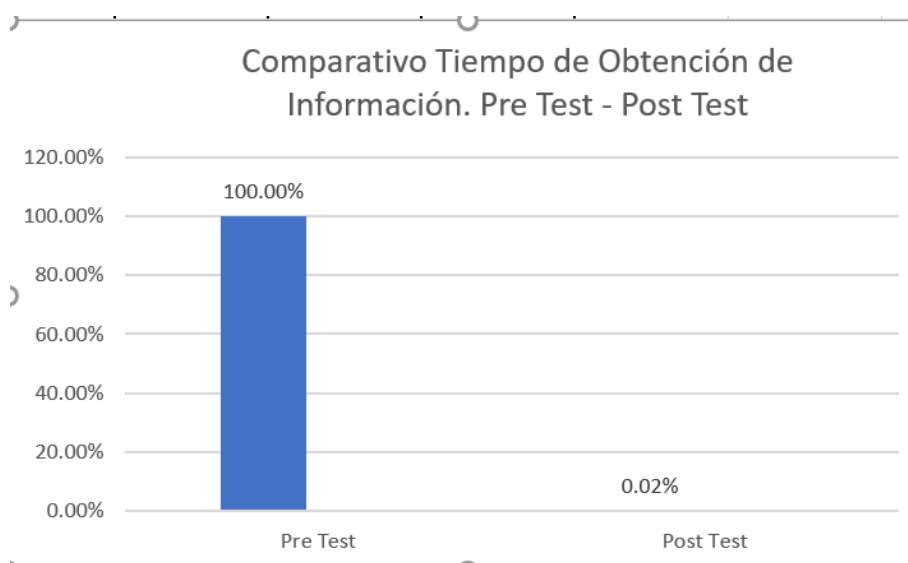
Puesto que: Nuestro valor calculado de  $t$  es 5.61 y resulta superior al valor de la tabla en un nivel de significancia de 0.05 ( $5.61 > 1.833$ ). Entonces la conclusión es que aceptamos la hipótesis alternativa o de investigación ( $H_a$ ) y rechazamos la hipótesis nula ( $H_0$ ).

### Discusión de Resultados

**Tabla N° 4.2:** Comparación  $TTpr_A$  con  $TTpr_P$

TPAI <sub>A</sub>		TPAI <sub>P</sub>		Decremento	
Tiempo (seg.)	Porcentaje (%)	Tiempo (seg.)	Porcentaje (%)	Tiempo (seg.)	Porcentaje (%)
2819.9	100.00%	6	0.021%	2777.1	99.78%

Se puede observar que el Indicador Tiempo de obtención de la información de Gestión con el sistema actual es de 28191.9 segundos y el Tiempo Promedio en la obtención de la información de Gestión con el Sistema Propuesto es de 6.0, lo que representa un decremento del 2813.9 segundos y en porcentaje de 99.78%.



**Figura. 54 Comparativo Tiempos de Obtención**

Fuente: elaboración propia

## B. Reducir los Costos de Obtención de la Información

Se consideran dos tipos de actividades principales, el tiempo de registro de personal docente - administrativo y el tiempo de generación de reportes, por lo tanto, la población es:

$$N = 2 \text{ tipos de actividades}$$

Puesto que  $N < 80$ , entonces el valor de la muestra se considera el 100% de la población, es decir:

$$n = 2$$

Puesto que  $N < 30$  , entonces el valor de la muestra se considera el 100% de la población:

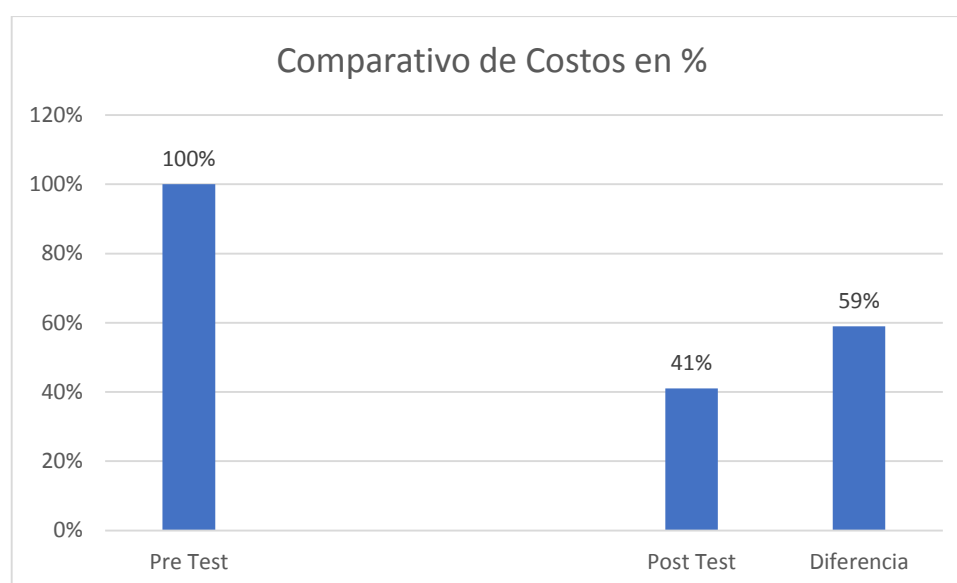
Para la determinación del costo se tomará como referencia: 9.38 soles/hora, con un sueldo mes de 1800 del asistente que preparaba los reportes y consultas respectivas.

Para cada actividad se tomaron 10 reportes y 10 consultas, con los costos asociadas a cada uno, que puede verse en el siguiente cuadro demostrativo:

	Pre Test	Post Test	Diferencia
Reporte 1	48.56	19.91	28.65
Reporte 2	59.6	24.44	35.16
Reporte 3	48.3	19.80	28.50
Reporte 4	51.9	21.28	30.62
Reporte 5	45.2	18.53	26.67
Reporte 6	41.5	17.02	24.49
Reporte 7	45.8	18.78	27.02
Reporte 8	53.5	21.94	31.57
Reporte 9	41.6	17.06	24.54
Reporte 10	49.9	20.46	29.44
Consulta 1	40.6	16.65	23.95
Consulta 2	42.4	17.38	25.02
Consulta 3	41.3	16.93	24.37
Consulta 4	44.7	18.33	26.37
Consulta 5	54.2	22.22	31.98
Consulta 6	48.7	19.97	28.73
Consulta 7	48.9	20.05	28.85
Consulta 8	48.5	19.89	28.62
Consulta 9	46.9	19.23	27.67
Consulta 10	42.5	17.43	25.08
Totales	944.56	387.2696	557.2904
Promedio	47.23	19.36	27.86

En el siguiente cuadro resumen, se puede observar la reducción porcentual del costo desde el pre-test al post-test:

	Pre Test	Post Test	Diferencia
%	100%	41%	59%



**Fig. 55. Comparativo de Reducción de Costos**

Fuente: elaboración propia.

### C. Nivel de satisfacción de los usuarios

Debido a que la población, es reducida ( $N \leq 30$ ) se tomará la muestra al total de la población, es decir estará destinado para el Gerente General, Gerente de ITF, Gerente de RHO, Asistente ITF y Asistente RHO.

$$n4 = 5$$

Para determinar el resultado de indicador cualitativo nivel de satisfacción de los usuarios por la información emitida se aplicó una encuesta a los usuarios que emiten información estratégica para la toma de decisiones.

Se tabularon las encuestas, de manera que se calculen los resultados obtenidos de acuerdo a los rangos que se presentan a continuación.

**Tabla N° 4.7.: “Niveles de satisfacción”**

<b>Rango</b>	<b>Nivel de Aprobación</b>	<b>Peso</b>
AP	Aprobación Plena	5
AS	Aprobación Simple	4
DI	Indecisión o Indiferencia	3
DS	Desaprobación Simple	2
DP	Desaprobación Plena	1

A continuación, tenemos a los usuarios (responsables directos) involucrados en con el sistema son:

**Tabla 17. Usuarios para Nivel de Satisfacción**

<b>USUARIOS</b>	
Gerente General	U1
Director Marketing	U2
Director Académico	U3
Asistente Académico	U4
Supevisor Promotores	U5
<b>Total de usuarios</b>	<b>5</b>

**Fuente:** (Elaboración Propia, 2016)

Para realizar la ponderación correspondiente de las preguntas aplicadas en las encuestas se tomó como base la escala de Likert (rango de ponderación: [1-5]). A continuación, se muestran los resultados:

**Tabla 18.Tabulación los usuarios - Pre Test**

		AP	AS	DI	DS	DP	Puntaje	Puntaje
Nº	Pregunta	5	4	3	2	1	Total	Promedio
1	¿Puede obtener indicadores de gestión en el tiempo deseado?	0	0	1	2	2	9	1.8
2	¿Puede comparar información actual con información histórica?	0	0	0	5	0	10	2
3	¿Se presentan estadísticas para analizar?	0	0	0	2	3	7	1.4
4	¿Puede obtener información de gestión en forma gráfica y tabular?	0	0	3	0	2	11	2.2
5	¿Considera que la información tenida es confiable para la toma de decisiones?	0	0	0	2	3	7	1.4
6	¿Realiza una toma de decisiones frecuente con respecto a la información emitida?	0	0	1	2	2	8	1.8

**1). Cálculo para hallar el nivel de satisfacción de los usuarios por la información emitida con el sistema propuesto.**



Las encuestas mostradas que fueron aplicadas a los usuarios finales del sistema, han sido tabuladas de manera que se calculen los resultados obtenidos de acuerdo a la Tabla 9

Cada tipo de respuesta de las encuestas aplicadas tiene un peso. Luego se procede a hallar el puntaje promedio de cada criterio usado por el indicador.

A continuación, en la Tabla N° 4.19 se muestra los resultados de la encuesta aplicada para conocer el Nivel de satisfacción de los usuarios por la información emitida con el Sistema propuesto:

**Tabla 19. Tabulación de los usuarios - Post Test**

Nº	Pregunta	AP	AS	DI	DS	DP	Puntaje	Puntaje
		5	4	0	2	1	Total	Promedio
1	¿Puede obtener indicadores de gestión en el tiempo deseado?	5	0	0	0	0	25	5
2	¿Puede comparar información actual con información histórica?	5	0	0	0	0	25	5
3	¿Se presentan estadísticas para analizar?	4	1	0	0	0	21	4.2
4	¿Puede obtener información de gestión en forma gráfica y tabular?	5	0	0	0	0	25	5
5	¿Considera que la información tenida es confiable para la toma de decisiones?	5	0	0	0	0	25	5

<b>6</b>	¿Realiza una toma de decisiones frecuente con respecto a la información emitida?	5	0	0	0	0	25	5
----------	--	---	---	---	---	---	----	---

A continuación veremos la contrastación de los resultados

**Tabla 20. Contratación Pre & Post Test**

Pregunta	PRE TEST	POST TEST	Di	DI^2
1	1.8	5	-3.2	10.24
2	2	5	-3	9
3	1.4	4.2	-2.8	7.84
4	2.2	5	-2.8	7.84
5	1.4	5	-3.6	12.96
6	1.8	5	-3.2	10.24
$\Sigma$	10.6	29.2	<b>-18.6</b>	<b>58.12</b>

Fuente: elaboración propia

Calculamos los niveles de satisfacción de los usuarios por la información emitida tanto para el sistema actual como para el sistema propuesto:

$$NCUa = \frac{\sum_{i=1}^n NCI_i}{n} = \frac{10.6}{6} = 1.77.$$

$$NCUp = \frac{\sum_{i=1}^n NCU_i}{n} = \frac{29.2}{6} = 4.87$$

## 2). Prueba de la Hipótesis para el Indicador Cualitativo nivel de Satisfacción de los Usuarios.

### a. Definición de Variables

$V_a$ : Nivel de satisfacción de los usuarios con el sistema actual.

$V_p$ : Nivel de satisfacción de los con el sistema propuesto.

### b. Hipótesis Estadísticas

**Hipótesis  $H_0$ :** El Nivel de satisfacción de los usuarios con el sistema Actual es mayor o igual que el Nivel de satisfacción de los usuarios con el Sistema de Toma de Decisiones Propuesto.

$$H_0: V_a - V_p \geq 0$$

**Hipótesis  $H_a$ :** El Nivel de satisfacción de los con el Sistema Actual es menor que el Nivel de satisfacción de los usuarios con el sistema de Toma de Decisiones Propuesto.

$$H_a: V_a - V_p < 0$$

### c. Nivel de significancia

El nivel de significancia ( $\alpha$ ) escogido para la prueba de la hipótesis es del 5%.

Siendo  $\alpha = 0.05$  (nivel de significancia) y  $n - 1 = 5$  grados de libertad, se tiene el valor crítico de T de student, encontrar el valor en la tabla de t-student

Valor Crítico:

$$t_{\alpha_{0.05}} = -2.015 \frac{1}{2}$$

Como  $\alpha = 0.05$  y  $n-1 = 6-1 = 5$  grados de libertad, la región de rechazo consiste en aquellos valores de  $t$  menores que  $-t_{0.05} = -2.015$

#### d. Resultados de la Hipótesis Estadística

Diferencia de Promedio y Desviación Estandar

$$\bar{D} = -3.1$$

$$S_D = 0.3033$$

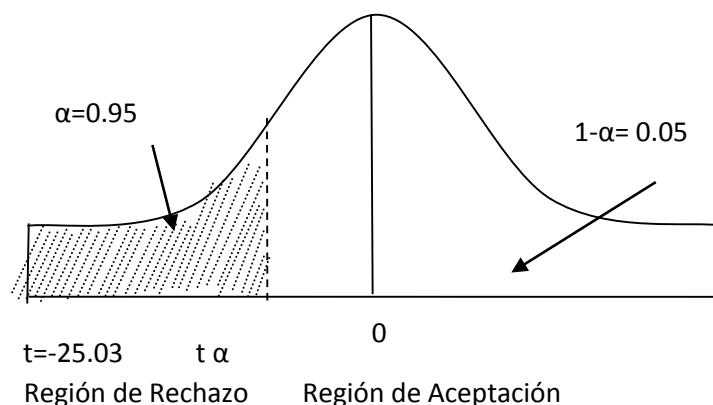
Cálculo de t:

$$t = \frac{\bar{D} - \mu_D}{\frac{S_D}{\sqrt{n}}} \quad t = -25.03$$

**Conclusión:**

Puesto que:  $t_c = -25.03$  ( $t_{\text{calculado}}$ )  $< t_{\alpha} = -2.015$  ( $t_{\text{tabular}}$ ), estando este valor dentro de la región de rechazo, se concluye que  $V_a - V_p < 0$ , se rechaza  $H_0$  y  $H_a$  es aceptada, por lo tanto se prueba la validez de la hipótesis con un nivel de error de 5% ( $\alpha = 0.05$ ), siendo la implementación del sistema propuesto una alternativa de solución para el problema de investigación.

En la Figura **podemos** ver la Región de aceptación y rechazo para la prueba de la hipótesis Nivel de satisfacción del usuario.



**Figura. 56 Zona de aceptación y rechazo. Nivel de Satisfacción**

Fuente: elaboración propia

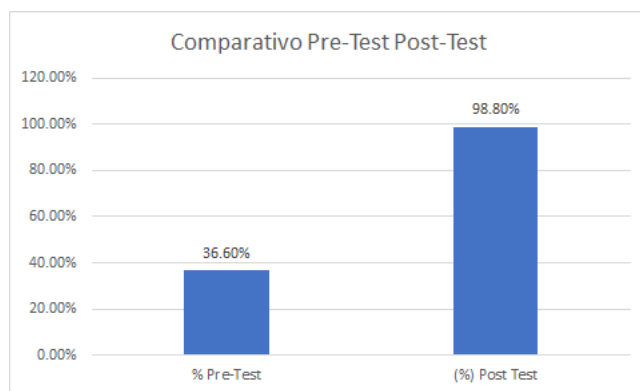
### e). Discusión de Resultados

**Tabla 21.Comparación VA con VP**

$V_A$		$V_P$		Incremento	
Nivel	Porcentaje (%)	Nivel	Porcentaje (%)	Nivel	Porcentaje (%)
1.77	36.58%	4.87	98.80%	3.1	62.22%

Fuente: Elaboración propia

Como puede verse el Indicador **Nivel de Satisfacción de los Usuarios** actual es 1.77 y el **Nivel de Satisfacción de los Usuarios** con el Sistema Propuesto es de 4.87 sobre una escala valorada de 1 a 5 puntos, lo que representa un incremento del 3.1 puntos y en porcentaje de 62.22%.



**Figura. 557. Comparativo Pre-Test y Post-Test. Nivel de Satisfacción**

Fuente: elaboración propia

## CAPÍTULO V

## V. CONCLUSIONES

- En lo que se refiere al Tiempo de obtención de información de gestión en el Actual Sistema es 2819.9 segundos y el Tiempo de obtención de información en el Sistema Propuesto es de 6.0 segundos, lo que representa un decremento de 27771 segundos y en porcentaje una reducción significativa del 99.78%.

Lo cual concluye que el sistema propuesto usará menor tiempo para obtener información de Gestión, mejorando así el tiempo de respuesta, brindado un mejor servicio.

- Para el Indicador Costos de la generación de Información de gestión en el Sistema Actual el valor es de 47.23 soles (100%) mientras que el Sistema Propuesto es 19.36 soles (41%), que representa una disminución de 27.86 soles y en porcentaje del 59%.

Esto implica que el sistema propuesto existirá una mejora en promedio en la generación de información. Si al multiplicar la cantidad de reportes obtenidos mensualmente la cifra será más atractiva.

- Para el Nivel de Satisfacción, observamos que el Indicador de Satisfacción Promedio es de 1.77 puntos actualmente y mientras que con el Sistema Propuesto es 4.87 puntos sobre una escala valorada de 1 a 5 puntos, representando un incremento significativo de 3.1 puntos y en porcentaje 62.2%.



## CAPÍTULO VI

## **VI. RECOMENDACIONES**

- Efectuar una revisión constante de los indicadores propuesto bajo diferentes criterios de generación de información.
- Programar los procesos de carga de datos ETL en tareas automatizadas asegurándose que los agentes de ejecución se encuentren iniciados.
- Integrar solución con otros procesos a fin de poder evaluar la gestión en forma integral.

## CAPÍTULO VII

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

### Bibliografía

- [B01] McLeod, R. (2001). *Sistemas de informacion Gerencial - 658.011*. Pearson Education.
- [B02] Kenneth, L. C. (2004). *Sistemas de Información Gerencial – Administración de la empresa digital, 658.04/L29*. Pearson Education.
- [B03] J.S.Hammond, P. . (2003). *La Toma de Decisiones*. Ediciones Deusto S.A.
- [B05] Brien, J. A. (2001). *Sistemas de Información Gerencial “Manejo de la Tecnología de la Información en la empresa interconectada en red”, 658.004,I*. Editorial Mc Graw Hil.
- [B06] Inmon, B. (2006). *Data WareHouse*. Editorial Wiley.
- [URL 01] Mendoza, R. (2008). *Caso de estudio Inteligencia de Negocios*. Recuperado el 10 de Marzo de 2013, de <http://rimenri.blogspot.com>
- Horizons, N. (6 de 6 de 2018). *NewHorizons*. Obtenido de <https://www.newhorizons.edu.pe/acerca-de-nh/premios>
- Kimball, R. (2014). *The LifeCycle Toolkit*. Estados Unidos: WILEY.
- Mendoza Rivera, R. D. (2008). *Construcción de un Data WareHouse para soporte a las decisiones del Proceso Académico y Tesorería*. Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo.
- Microsoft. (2013). *20466C - DataModels and Reports*. Redmon: Microsoft.
- Microsoft. (7 de 5 de 2018). *Microsoft*. Obtenido de <https://docs.microsoft.com/es-es/sql/analysis-services/analysis-services?view=sql-server-2017>
- Microstrategy. (1 de 2 de 2018). *I3n6iwmeza*. Obtenido de <https://I3n6iwmeza.files.wordpress.com/2012/02/teorc3ada-data-warehouse.pdf>
- PowerBI. (3 de 9 de 2017). *Powerbi*. Obtenido de <https://powerbi.microsoft.com/es-es/>
- SALAZAR TATAJE, J. L. (10 de 3 de 2018). *repositorio.usil*. Obtenido de [http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/2896/1/2017\\_Salazar\\_Implementacion-de-inteligencia-de-negocios.pdf](http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/2896/1/2017_Salazar_Implementacion-de-inteligencia-de-negocios.pdf)
- Sarango Salazar, M. E. (10 de 4 de 2018). *repositorio.uasb*. Obtenido de <http://repositorio.uasb.edu.ec/handle/10644/4186>