

UNIVERSIDAD NACIONAL TECNOLÓGICA DE LIMA SUR

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y GESTIÓN
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**



**“DESARROLLO DE UN DATAMART PARA LA GENERACIÓN DE
INDICADORES DE GESTIÓN DE SERVICIOS EN EL CENTRO DE
ATENCIÓN AL USUARIO DE LA OFICINA DE INFORMÁTICA DEL
MINISTERIO DE EDUCACIÓN”**

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

Para optar el Título Profesional de

INGENIERO DE SISTEMAS

PRESENTADO POR EL BACHILLER

PAJARES CALDERON, DEYVY ELI

**Villa El Salvador
2015**

DEDICATORIA

El presente trabajo está dedicado a mis padres y mi familia por brindarme su apoyo incondicional en cada momento de mi vida profesional y personal.

AGRADECIMIENTO

A Dios por estar siempre a mi lado, a mis padres por su amor y apoyo infinito en cada momento de mi vida, a mis hermanos por su comprensión.

A mis profesores por sus enseñanzas de calidad y a mis mejores amigos por brindarme sus consejos y su amistad sincera.

A mi asesor por su apoyo durante el desarrollo y presentación del presente trabajo.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I:	2
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
1.1. DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA.....	2
1.2. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	3
1.3. DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	4
1.3.1. Espacial	4
1.3.2. Temporal	4
1.4. FORMULACIÓN DE PROBLEMA	4
1.5. OBJETIVOS	4
1.5.1. Objetivo General	4
1.5.2. Objetivos Específicos	4
CAPÍTULO II:	5
MARCO TEÓRICO	5
2.1. ANTECEDENTES	5
2.2. BASES TEÓRICAS.....	10
2.2.1. Gestión de Servicios.....	10
2.2.2. Indicadores de Gestión de Servicios	11
2.2.2.1. Características de los indicadores de gestión	11
2.2.2.2. Atributos de los indicadores	12
2.2.2.3. Importancia de los indicadores de gestión	12
2.2.3. Gestión de Servicios de TI	12
2.2.3.1. El valor de los servicios	13
2.2.3.2. Los activos del servicio.....	15
2.2.3.3. El Ciclo de Vida del Servicio	16
2.2.3.4. Etapas del Ciclo de vida del Servicio	17
2.2.3.5. Métricas e Indicadores de la Gestión de Servicios (KPI, Key Performance Indicator).....	20
2.2.4. Centro de Atención al Usuario	27
2.2.4.1. Definición	27
2.2.4.2. Objetivos	27
2.2.4.3. Funciones	27
2.2.4.4. Estructura.....	28
2.2.4.5. Tipo de Ubicación	29
2.2.4.6. Beneficios	30
2.2.5. Inteligencia de Negocios.....	30

2.2.5.1.	Definición	30
2.2.5.2.	Beneficios que aporta BI	31
2.2.5.3.	Diseño Conceptual de un modelo de Solución BI	32
2.2.6.	Datawarehouse	42
2.2.6.1.	Definición	42
2.2.6.2.	Características	42
2.2.6.3.	Sistema Tradicional vs Data Warehouse.....	43
2.2.6.4.	Beneficios	44
2.2.7.	Datamart.....	44
2.2.7.1.	Definición	44
2.2.7.2.	Dependencias	46
2.2.8.	Metodología Ralph Kimball	47
2.2.8.1.	Definición	47
2.2.8.2.	Principios.....	47
2.2.8.3.	Etapas de la metodología.....	48
2.3.	MARCO CONCEPTUAL	54
	CAPÍTULO III:	56
	DISEÑO/DESCRIPCIÓN DE LA HERRAMIENTA/MODELO/SISTEMA.....	56
3.1.	ANÁLISIS DE LA HERRAMIENTA/MODELO/SISTEMA.....	56
3.1.1.	Planeamiento.....	56
3.1.1.1.	Objetivo del Proyecto	56
3.1.1.2.	Definición del Proyecto	56
3.1.1.3.	Definir el alcance	56
3.1.1.4.	Identificar los riesgos.	57
3.1.1.5.	Definir el equipo de trabajo	58
3.1.1.6.	Cronograma del proyecto.....	58
3.1.2.	Definición de los requerimientos del negocio.....	59
3.1.2.1.	Listado de requerimientos de información	59
3.1.2.2.	Definición de los procesos de negocio	63
3.1.2.3.	Desarrollar la matriz de requerimientos y proceso de negocio (bus matrix)	65
3.1.2.4.	Priorización de los procesos de negocio	65
3.2.	CONSTRUCCIÓN, DISEÑO O SIMULACIÓN DE LA HERRAMIENTA/MODELO/SISTEMA	66
3.2.1.	Diseño de la arquitectura técnica	66
3.2.1.1.	Componentes de la Arquitectura del Datamart.....	66
3.2.1.2.	Infraestructura	68

3.2.2.	Selección e Instalación del producto	70
3.2.2.1.	Selección del Producto	70
3.2.2.2.	Instalación del Producto	70
3.2.3.	Modelamiento Dimensional	71
3.2.3.1.	Identificar las fuentes de datos.....	71
3.2.3.2.	Seleccionar el proceso de negocio.....	73
3.2.3.3.	Declarar la granularidad	73
3.2.3.4.	Identificar las dimensiones.....	74
3.2.3.5.	Identificar los hechos	78
3.2.4.	Diseño Físico	78
3.2.4.1.	Estándares para nomenclatura y base de datos.....	78
3.2.4.2.	Ubicación física de los datos y archivos	79
3.2.4.3.	Estimación del tamaño físico	80
3.2.4.4.	Plan de índices en las tablas	80
3.2.5.	Diseño y Construcción del ETL	83
3.2.5.1.	Planificación	83
3.2.5.2.	Construcción del ETL.....	86
3.2.5.3.	Creación de los cubos OLAP.....	103
3.2.6.	Especificación y Desarrollo de la aplicación BI.....	115
3.2.7.	Implementación	118
3.3.	REVISIÓN Y CONSOLIDACIÓN DE RESULTADOS	118
	CONCLUSIONES	120
	RECOMENDACIONES.....	122
	BIBLIOGRAFÍA	123
	ANEXOS	125
	ANEXO 01: CRONOGRAMA DEL PROYECTO	126
	ANEXO 02: MODELO DIMENSIONAL ESTRELLA DEL DATAMART	127

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. El valor de los servicios.....	14
Figura 2. La cadena de valor de los activos del servicio.....	15
Figura 3. Los activos del servicio	16
Figura 4. Las Etapas del Ciclo de Vida del Servicio	20
Figura 5. Diseño Conceptual de una Solución BI.....	33
Figura 6. Fuentes de datos que se integran al Datawarehouse (Sistemas Transaccionales).....	34
Figura 7. Proceso de Extracción, Transformación y Carga de los datos al Datawarehouse	36
Figura 8. Estructura de Integración de un Datawarehouse	37
Figura 9. Descomposición del Datawarehouse en Datamarts	37
Figura 10. Cubos de BI para análisis multidimensional.....	39
Figura 11. Herramientas de visualización de información procesada.....	41
Figura 12. Ciclo de vida de Kimball	48
Figura 13. Priorización de los procesos de negocio	66
Figura 14. Productos de la Plataforma Microsoft BI.....	71
Figura 15. Diagrama de la BD relacional mesa de ayuda.....	72
Figura 16. Diagrama de BD relacional “padrón”	72
Figura 17. Diagrama BD relacional “siagiebt”	73
Figura 18. Plan de alto nivel Dimensión Usuario.....	83
Figura 19. Plan de alto nivel Dimensión Canal de Atención.....	84
Figura 20. Plan de alto nivel Dimensión Estado	84
Figura 21. Plan de alto nivel Dimensión Sistema	84
Figura 22. Plan de alto nivel Dimensión Solicitud	85
Figura 23. Plan de alto nivel Dimensión Servicio	85
Figura 24. Plan de alto nivel tabla de hechos	85
Figura 25. Origen de datos MYSQL.....	86
Figura 26. Origen de datos SQL Server.....	86
Figura 27. Jerarquías de las dimensiones.....	87
Figura 28. Flujo de Control Dimensión Canal Atención.....	88
Figura 29. Flujo de datos Dimensión Canal Atención.....	88
Figura 30. Flujo de Control Dimensión Estado	89

Figura 31. Flujo de datos Dimensión Estado	89
Figura 32. Flujo de Control Dimensión Sistema	90
Figura 33. Flujo de datos Dimensión Sistema	90
Figura 34. Flujo de Control Dimensión Solicitud.....	91
Figura 35. Flujo de datos Dimensión Solicitud.....	91
Figura 36. Flujo de Control Dimensión Especialista	92
Figura 37. Flujo de datos Cargar_DimEspecialista.....	93
Figura 38. Flujo de datos Extraer Convertir e Insertar Usuarios.....	93
Figura 39. Flujo de datos Cargar_Dimension_Especialista.....	94
Figura 40. Flujo de Control Dimensión Usuario	94
Figura 41. Flujo de datos Extraer y Convertir Data MYSQL.....	94
Figura 42. Flujo de datos Combinar Data y Comparar	95
Figura 43. Flujo de Control Dimensión Servicio.....	95
Figura 44. Flujo de datos Extraer, Convertir y Transferir Data MYSQL	96
Figura 45. Flujo de datos Combinar Tablas y Comparar SCD2.....	96
Figura 46. Flujo de Control Cargar FactAtenciones.....	97
Figura 47. Flujo de datos Cargar Histórico 2012 SRC_MYSQL	97
Figura 48. Flujo de datos Cargar Histórico 2013 SRC_MYSQL	98
Figura 49. Flujo de datos Cargar Data 2014 SRC_MYSQL	98
Figura 50. Flujo de datos Cargar FactAtenciones SRC_TMP_MYSQL	99
Figura 51. Flujo de datos Cargar FactAtenciones SRC_MSSQL	100
Figura 52. Flujo de Control - Cargar Incremental FactTable	101
Figura 53. Flujo de datos - Obtener Registros Nuevos y Actualizados	101
Figura 54. Ejecución de SP para Actualización/Nuevos	102
Figura 55. Creación de la fuente de datos.....	103
Figura 56. Vista de Datos - Selección de las tablas.....	104
Figura 57. Vista de Datos	104
Figura 58. Selección de la tabla de medidas	105
Figura 59. Selección de las medidas.....	105
Figura 60. Selección de las dimensiones	106
Figura 61. Diagrama estrella del cubo	106
Figura 62. Exploración del cubo	107
Figura 63. Propiedades del KPI Crecimiento	108
Figura 64. Vista de Navegación KPI Crecimiento	109

Figura 65. Miembros Calculados cubo Tiempo Atención.....	109
Figura 66. Propiedades de KPIs del cubo TiempoAtencion	110
Figura 67. Vista de Navegación KPIs del cubo TiempoAtencion.....	111
Figura 68. Miembros Calculados cubo Atención	111
Figura 69. Propiedades del KPI Porcentaje Atendidos	112
Figura 70. Vista de Navegación KPI Porcentaje Atendidos.....	113
Figura 71. Miembro Calculado cubo Satisfacción	113
Figura 72. Propiedades del KPI Grado Satisfacción.....	114
Figura 73. Vista de Navegación KPI Grado Satisfacción.....	115
Figura 74. Dashboard principal de Indicadores	115
Figura 75. Pantalla Indicador grado de satisfacción	116
Figura 76. Pantalla Indicador Demanda de Atenciones	116
Figura 77. Pantalla Indicador Índice de Solicitudes Atendidas	117
Figura 78. Pantalla Indicador Tiempos medios de atención.....	117

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Indicadores Estrategia del Servicio	22
Tabla 2. Indicadores Diseño del Servicio	22
Tabla 3. Indicadores Transición del Servicio	24
Tabla 4. Indicadores Operación del Servicio	25
Tabla 5. Indicadores Mejora Continua del Servicio	26
Tabla 6. Sistema tradicional vs Data Warehouse	43
Tabla 7. Equipo de trabajo del proyecto	58
Tabla 8. Indicador Grado de Satisfacción del Usuario	59
Tabla 9. Indicador Tiempo promedio de respuesta	60
Tabla 10. Indicador Tiempo promedio de solución	60
Tabla 11. Indicador Tiempo promedio de Atención	61
Tabla 12. Crecimiento de la demanda.....	61
Tabla 13. Indicador Variación porcentual del número de incidencias	62
Tabla 14. Listado de Reportes más frecuentes	62
Tabla 15. Bus Matrix	65
Tabla 16. Fuentes de datos del Datamart	66
Tabla 17. Repositorio de datos datamart.....	67
Tabla 18. Crecimiento de los datos	68
Tabla 19. Características del servidor BI.....	69
Tabla 20. Fuentes de datos.....	71
Tabla 21. Descripción de las dimensiones	74
Tabla 22. Atributos de la dimensión Especialista	75
Tabla 23. Atributos de la dimensión Usuario	75
Tabla 24. Atributos de la dimensión Canal de Atención	76
Tabla 25. Atributos de la dimensión Sistema	76
Tabla 26. Atributos de la dimensión Solicitud.....	76
Tabla 27. Atributos de la dimensión Servicio.....	77
Tabla 28. Atributos de la dimensión Tiempo	77
Tabla 29. Atributos de la dimensión Estado	78
Tabla 30. Descripción de los hechos.....	78
Tabla 31. Estándar para nomenclatura BD	79
Tabla 32. Estándar para nomenclatura BD	79

Tabla 33. Fuentes y Scripts.....	79
Tabla 34. Tamaño actual de la BD.....	80
Tabla 35. Estimación del tamaño de la BD.....	80
Tabla 36. Índices Dimensión Especialista	81
Tabla 37. Índices Dimensión Canal Atención	81
Tabla 38. Índices Dimensión Estado	81
Tabla 39. Índices Dimensión Servicio	81
Tabla 40. Índices Dimensión Sistema	81
Tabla 41. Índices Dimensión Solicitud.....	82
Tabla 42. Índices Dimensión Tiempo	82
Tabla 43. Índices Dimensión Usuario.....	82
Tabla 44. Índices Fact Table Atenciones.....	82
Tabla 45. Llaves foráneas Fact Atenciones.....	83
Tabla 46. Consolidación de Resultados	119

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo tiene por finalidad el desarrollo de un datamart para la generación de indicadores de gestión de los servicios brindados por el Centro de Atención al Usuario de la Oficina de Informática del Ministerio de Educación.

Hoy en día el aumento en la cantidad y complejidad de la información ha hecho que las empresas utilicen lo que se denomina “Inteligencia de Negocios”, metodología que apoya a las empresas a adquirir un mejor entendimiento y análisis de la misma, mediante la capacidad de explotación de la información, con la finalidad de obtenerlas de una forma más sencilla, obtener indicadores y plantear escenarios a futuro lo cual apoye en el proceso de toma de decisiones.

Actualmente la información respecto a las atenciones y servicios que brinda el Centro de Atención al Usuario de la Oficina de Informática del Ministerio de Educación se almacenan en dos sistemas transaccionales que guardan una gran cantidad de datos, se observó que existen dificultades y demoras para extraer, depurar y consolidar la información, útil para generar reportes, estadísticos e indicadores que sirvan para el apoyo a la toma de decisiones del área.

Es por ello que se optó por desarrollar una solución de Datamart, para extraer los datos de los sistemas transaccionales, realizar un proceso de depuración de dichos datos, para luego ser cargado a un único repositorio de datos especializado en el análisis y explotación eficiente de la información histórica y actual, que permita brindar indicadores en tiempo real de la situación actual y proyectada de los servicios que brinda dicha unidad.

Esta solución permitió presentar los principales indicadores de gestión de los servicios de una manera rápida y eficiente, visualizada a través de un portal web, al que tienen acceso los usuarios finales.

CAPÍTULO I:

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA

El Centro de Atención al Usuario de la Oficina de Informática del Ministerio de Educación actualmente brinda servicios de tecnologías de información, atención de solicitudes (incidencias y requerimientos) a los usuarios de las sedes internas y sede externas (DRE/ UGEL e Instituciones educativas) a nivel nacional.

Las solicitudes de los usuarios internos y externos referentes a los diversos sistemas y tecnologías de información son registradas, clasificadas y atendidas en los dos (02) principales sistemas de atenciones:

- **Sistema CAU-Interno:** Sistema de Mesa de Ayuda destinado al registro de las solicitudes de los usuarios de las sedes internas y externas del MINEDU.
- **Sistema CAU-Externo:** Sistema de Atenciones destinado al registro de las solicitudes de los usuarios externos del MINEDU, que utilizan los sistemas: SIAGIE (Sistema de Información de Apoyo a la Gestión Institucional y Educativa), PERUEDUCA (Sistema Digital de Aprendizaje), SUP (Sistema Único de Planillas), DEPARTE (Recursos del Portal Perueduca), WASICHAY (Locales escolares) y COAR.

Esta información registrada es almacenada en dos (02) base de datos transaccionales, la cual contiene información histórica a partir del año 2010 en adelante.

Actualmente para el análisis de dicha información, se cuenta con dos personas encargadas, quienes periódicamente elaboran reportes y métricas de las atenciones y los servicios que brinda el CAU-OFIN, para llevar a cabo esta actividad **demora alrededor de 2 a 3 horas para la entrega de la información consolidada en un archivo Excel, que en ocasiones no es**

oportuna para la toma de decisiones de los responsables y encargados del Área.

Esta actividad de extracción de la información debe ser realizada en horas finales del día, debido a que en varias ocasiones ha ocasionado que los sistemas transaccionales de base de datos no soporten dicha transacción y colapsen y, ya que dichos sistemas no fueron construidos para tales fines.

Debido a que la información se obtiene de dos gestores de base de datos distintos, toma más tiempo extraer, depurar y consolidar dicha información para **la preparación de los reportes e indicadores** solicitados.

1.2. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

En la actualidad, en la mayoría de empresas a nivel nacional y mundial, la información se ha convertido en un activo (no tangible) muy valioso, su explotación y análisis es muy necesario y vital para generar conocimiento útil orientado al apoyo en la toma de decisiones empresariales.

Por tal motivo y por su grado de importancia, se ha visto necesario e imprescindible desarrollar e implementar un Datamart para el Centro de Atención al Usuario de la Oficina de Informática del Ministerio de Educación, para almacenar y consolidar la información en un único repositorio, que permita un acceso rápido e inmediato a la información actual e histórica de las atenciones brindadas en los diversos servicios, mediante la cual se pueda formular patrones y modelos estadísticos usando el análisis y explotación de la información, la cual será utilizada por los usuarios básicos hasta los usuarios avanzados y de la alta dirección para la toma de decisiones rápidas y acertadas.

Los indicadores de la gestión de servicios generados serán visualizados y manipulados por el usuario final a través de un portal web con una interfaz fácil y amigable, útiles para apoyar al proceso de toma de decisiones actuales y futuras.

1.3. DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1. Espacial

Se realizará en el Centro de Atención al Usuario de la Oficina de Informática del Ministerio de Educación.

1.3.2. Temporal

El presente trabajo tendrá una duración total de 6 meses, de julio a diciembre del 2014.

1.4. FORMULACIÓN DE PROBLEMA

¿De qué manera el desarrollo de un datamart puede apoyar en la generación de indicadores de gestión de Servicios en el Centro de Atención al Usuario de la Oficina de Informática del Ministerio de Educación?

1.5. OBJETIVOS

1.5.1. Objetivo General

Desarrollar un datamart para la generación de indicadores de gestión en el Centro de Atención al Usuario de la Oficina de Informática del Ministerio de Educación.

1.5.2. Objetivos Específicos

- Definir los requerimientos de información.
- Diseñar el modelo multidimensional (estrella) del datamart.
- Diseñar la estructura del ETL para la extracción, transformación y carga de la información al datamart.
- Diseñar y explotar los cubos y métricas de información.
- Desarrollar la plataforma de reportes e indicadores.

CAPÍTULO II:

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES

- **Eddy Fernández Ochoa, (Perú, 2009), en su trabajo de tesis “Análisis, diseño e implementación de un datamart de clientes para el área de marketing de una entidad aseguradora”,** crea una estructura de datos escalable, el cual permitió almacenar la información y no perder la historia, en un repositorio centralizado, el Área de Marketing necesitaba explotar y analizar la información y tomar mejores decisiones.

Asimismo, define indicadores para la gestión de clientes que se encuentren alineados con los objetivos del área, menciona que la definición de los reportes debe contar con la participación de todos los usuarios involucrados.

En su trabajo concluye que es indispensable contar con los objetivos de la empresa, con la finalidad de establecer indicadores que reflejen métricas validas de planeamiento, de esta manera el datamart desarrollado será una herramienta válida para un análisis cualitativo y cuantitativo, la implementación de esta solución brindó a los usuarios contar con una herramienta para monitorear la gestión del negocio y tener una visión del cumplimiento de los objetivos, mediante la integración de las distintas fuentes y la aplicación de reglas de negocio existentes.

- **Fiorelly Shirley Guillen Rodríguez (Perú, 2012), en su tesis “Desarrollo de un datamart para mejorar la toma de decisiones en el área de tesorería de la Municipalidad Provincial de Cajamarca”,** elabora una solución de inteligencia de negocios “Datamart” para dar soporte a las necesidades de información de los usuarios del área de tesorería, debido al problema del uso inadecuado de los recursos recaudados, ya que no se contaba con indicadores de gestión para apoyar en la toma de decisiones.

Esta solución permitió desarrollar una plataforma de reportes de análisis gerencial para visualizar las recaudaciones de las diversas áreas, permitiendo la toma de decisiones rápida y confiable.

En su tesis concluye que la implementación del Datamart mejoró significativamente la presentación de reportes avanzados, mensuales, anuales para una mejor administración de las recaudaciones hacia las demás áreas, asimismo señala que el uso de la metodología de Ralph Kimball resulto en una solución eficaz en términos de tiempo y recursos debido a que abarca la solución al problema en un corto plazo.

- **Melsi Ocas Terrones (Perú, 2012) en su tesis “Desarrollo de un datamart en el área de administración y finanzas de la municipalidad distrital de los baños del Inca”**, menciona que los sistemas actuales del área no soportan el manejo adecuado de grandes volúmenes de información, además no existe un uso adecuado de la información para emplearla en la toma de decisiones de la institución, ante ello desarrolla un datamart que permita generar información útil, de una manera eficiente, utiliza la metodología de Kimball para el desarrollo del proyecto.

En su tesis concluye en que la implementación del datamart en la institución contribuyo a la mejor administración y gestión de la información, disminuyendo los tiempos de desarrollo y presentación de reportes, que permitió toma de decisiones rápidas, que son necesarias para las decisiones estratégicas en el área, utilizando la información de calidad presentada.

- **José Eduardo Córdoba Yupanqui (Perú, 2013), en su tesis “Análisis, diseño e implementación de una solución de inteligencia de negocios para el área de importaciones en una empresa comercializadora/importadora”**, señala la importancia de esta herramienta que permitió realizar un análisis a nivel gerencial del área de importaciones y logística de la empresa, que tiene implementado un ERP para las operaciones de sus procesos de negocio, indica que se tienen muchos inconvenientes en la obtención de información para la toma de decisiones relacionas al área de importaciones, que no son cubiertas de

forma suficiente por las áreas de compras, ventas y almacén a través de los procesos involucrados.

Esta solución, consiste de un conjunto de elementos gráficos flexibles, la interfaz de consulta es personalizable según las necesidades de cada área, permitiendo un acceso rápido y eficiente a la información.

Concluye en que la implementación de esta solución, permitió lograr un análisis adecuado de los datos por volumen y distribución a los distintos usuarios para el análisis de la misma, y mejorar la toma de decisiones a nivel gerencial de la alta dirección, con relación a las compras de importación.

- **Alejandro Javier Gamarra Ramírez (Perú, 2010), en su tesina “Solución Integral para explotar eficientemente la Información de los contactos con los clientes utilizando Datamart en Telefónica del Perú”,** indica que el objetivo de la solución ha sido facilitar la información de los contactos con el cliente de Telefónica del Perú a todos los usuarios internos de la empresa y proporcionar las herramientas necesarias que ayuden a la correcta explotación y uso eficiente de la misma.

Asimismo, dicha solución contribuyó al apoyo y a comprender las necesidades reales del cliente y contribuir a la satisfacción de las mismas, mediante el análisis de la información.

En su trabajo, concluye que los sistemas de soporte a la toma de decisiones son una necesidad cada vez más apremiante en las empresas ante un mercado más competitivo, para el caso de Telefónica, la necesidad se ve más acentuada ante el ingreso de nuevos actores en el mercado de telecomunicaciones, que buscan captar clientes a toda costa, es por ello que el Datamart de contactos es una respuesta a esta necesidad, debido a la información valiosa que entrega de forma eficiente.

- **Juan David Peña Rivero y Jesús Armando Suarez Daza (Colombia, 2005), en su tesis “Utilización de información histórica para decisiones empresariales”,** desarrollan un proyecto de desarrollo de una solución de datawarehouse para una pyme, utilizando herramientas de

código libre, el cual permitió aumentar la competitividad de las mismas debido a la capacidad para el análisis, asimismo la información analizada será relevante para los ejecutivos de la empresa y responderá a preguntas importantes que servirán para la toma de decisiones.

En su tesis, llega a las conclusiones, entre otros, que el datawarehouse es una serie de productos relacionados entre si mediante procesos bien definidos, que producen información útil para los usuarios, quienes deben tener tomar decisiones acertadas en base a dicha información, señala que el datawarehouse no debe ser visto como una solución para incrementar reducir costos, sino para incrementar los ingresos, mediante el aprovechamiento de la información para nuevos mercados y oportunidades a mediano y largo plazo.

- **Jorge Luis Tufiño López (Ecuador, 2011), en su tesis “Desarrollo del datamart para el sistema nacional de vigilancia tecnológica de software libre”**, plantea la necesidad de monitorear variables relacionadas con el software libre con el fin de contribuir al fortalecimiento del sector de software en Ecuador, debido a que no existe una integración clara entre los diversos movimientos que promueven el uso del software libre en su país, universidades, empresas y Estado, esto hace que no exista una estrategia conjunta de difusión del software libre que logre masificar su uso, para ello emplea una solución de datamart.

Para el desarrollo del datamart se utilizó herramientas Open Source, seleccionó la metodología de Kimball para el datawarehousing ya que se adapta de mejor forma a proyectos pequeños en los que se requiere asegurar la usabilidad de los usuarios, además permite un desarrollo rápido e incremental de la solución.

En su trabajo concluye que el datamart desarrollado permitió explotar la información recopilada del Sistema nacional de vigilancia tecnológica de Software Libre, consiguiendo el apoyo a la toma de decisiones gerenciales y obteniendo resultados favorables.

- **Jaime Arias Cuevas (Chile, 2012), en su tesis “Diseño y construcción de un datamart para el filtro de opiniones en la web a partir de datos originados en el portal Educar Chile”,** plantea que a través de la generación de indicadores y consolidados respecto al uso de secciones y viñetas que componen el portal, almacenados en un datamart, el equipo de administración del sitio podrá acceder a la información detallada acerca del comportamiento de los visitantes, debido al tamaño del portal y dinamismo del contenido, no se obtiene información de las preferencias de los usuarios respecto a las secciones y viñetas, asimismo no se cuenta con un filtro para publicaciones que no se ajustan al clima objetivo del portal.

En su tesis concluye que el modelo propuesto fue capaz de satisfacer las necesidades de información de la organización, entregando conocimiento útil para evaluar y definir políticas para las publicaciones y contenidos ajustado a las preferencias de los visitantes del portal.

- **Juan Vicente Pérez Palanca (España, 2010), en su tesis “Proceso de desarrollo de indicadores. Un caso de estudio en el contexto de un ERP”,** propone un marco tecnológico para una solución de Business Intelligence, contextualizado en el servicio de Inteligencia de Negocios ResiPlus BI, que permita ilustrar cómo se aborda el desarrollo de indicadores de gestión.

Esta solución permitió el desarrollo de indicadores e informes de gestión, y la validación de la metodología Tune-Up y los workflow en el desarrollo de dichos indicadores.

En su trabajo concluye en que el desarrollo de dicha solución es un apoyo fundamental en la toma de decisiones, ofreciendo de una forma sencilla una eficiente explotación de la información, a través de la utilización de los indicadores desarrollados, que permiten obtener una ventaja competitiva.

- **Wladimir Vizuite Naranjo y Carlos Patricio Yela Shinin (Ecuador, 2006), en su tesis “Análisis, Diseño e Implementación de un datamart para el área de sismología del departamento de geofísica de la**

escuela politécnica nacional”, mencionan la importancia del desarrollo de un datamart con el fin de mejorar el manejo de la información de dicha área para la prevención de sismos que han producido gran impacto y daño en las comunidades cercana.

En su estudio concluye que el datamart permitió analizar una gran cantidad de información histórica de los sismos, almacenado en diferentes fuentes de datos digitales y archivos y generar beneficios importantes para el área.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. Gestión de Servicios

Se denomina gestión al correcto y eficiente manejo de los recursos de los que dispone una determinada organización, comprende varias actividades, siempre enfocado en la utilización eficiente de estos recursos, en la medida en que debe maximizarse sus rendimientos.

Un servicio es un conjunto de actividades que buscan responder a una o más necesidades de un cliente. Se define un marco en donde las actividades se desarrollarán con la finalidad de fijar una expectativa en el resultado de éstas.

Según la definición de ITIL, un servicio es un medio para entregar valor a los clientes facilitándoles un resultado deseado sin la necesidad de que estos asuman los costes y riesgos específicos asociados ⁽¹⁾

El objetivo de un servicio es satisfacer una necesidad sin asumir directamente las capacidades y recursos necesarios para ello. La gestión del servicio se encuentra integrada en la gestión de la cadena de suministro como el punto de unión entre las ventas y el cliente. El objetivo de lograr un alto rendimiento en la gestión del servicio es optimizar las cadenas de suministros centradas en el servicio, que son más complejas que aquellas centradas en los productos.

(1) Capítulo II. Marco Teórico. [Internet] España. Consultado en 2009. Disponible en: http://itilv3.osiatis.es/gestion_servicios_ti.php

Actualmente tiene una gran importancia en nuestras sociedades debido a que las empresas multinacionales han logrado producir bienes en masa con mayor eficiencia en ciertas zonas del mundo y poder suplir las naciones a costos muy inferiores. ⁽²⁾

2.2.2. Indicadores de Gestión de Servicios

Los indicadores de gestión son medidas utilizadas para determinar el éxito de un proyecto o una organización, suelen establecerse por los líderes del proyecto u organización, y son posteriormente utilizados continuamente a lo largo del ciclo de vida, para evaluar el desempeño y los resultados, están ligados con resultados cuantificables.

“Si no se mide lo que se hace, no se puede controlar y si no se puede controlar, no se puede dirigir y si no se puede dirigir no se puede mejorar”.

2.2.2.1. Características de los indicadores de gestión

- Evalúan hasta qué punto o en qué medida se están logrando los objetivos estratégicos.
- Representan una unidad de medida gerencial que permite evaluar el desempeño de una organización frente a sus metas.
- Producen información para analizar el desempeño de cualquier área de la organización y verificar el cumplimiento de los objetivos en términos de resultados.
- Detectan y prevén desviaciones en el logro de los objetivos.

(2) Capítulo II. Marco Teórico. [Internet] Consultado en 2008. Disponible en:
http://www.degerencia.com/articulo/fundamentos_de_la_gestion_de_servicios

2.2.2.2. Atributos de los indicadores

Cada medidor o indicador debe satisfacer los siguientes criterios o atributos:

- Medible: El medidor o indicador debe ser medible. Esto significa que la característica descrita debe ser cuantificable en términos ya sea del grado o frecuencia de la cantidad.
- Entendible: El medidor o indicador debe ser reconocido fácilmente por todos aquellos que lo usan.
- Controlable: El indicador debe ser controlable dentro de la estructura de la organización.

La medición del desempeño puede ser definida generalmente, como una serie de acciones orientadas a medir, evaluar, ajustar y regular las actividades de una empresa.

2.2.2.3. Importancia de los indicadores de gestión

- Comunicar la estrategia.
- Comunicar las metas.
- Identificar problemas y oportunidades.
- Diagnosticar problemas.
- Entender procesos.
- Definir responsabilidades.
- Mejorar el control de la empresa.
- Identificar iniciativas y acciones necesarias.
- Medir comportamientos.
- Facilitar la delegación en las personas.
- Integrar la compensación con la actuación.

2.2.3. Gestión de Servicios de TI

Las organizaciones son cada vez más dependientes de la Tecnología de Información para soportar y mejorar los procesos de

negocio requeridos para cumplir las necesidades de los clientes y de la propia organización.

La Gestión de servicios es una disciplina de gestión basada en procesos que pretende alinear los servicios de TI con las necesidades de la organización, además brinda un orden determinado a las actividades de gestión. ⁽³⁾

Asimismo, organiza las actividades necesarias para administrar la entrega y soporte de servicios en procesos.

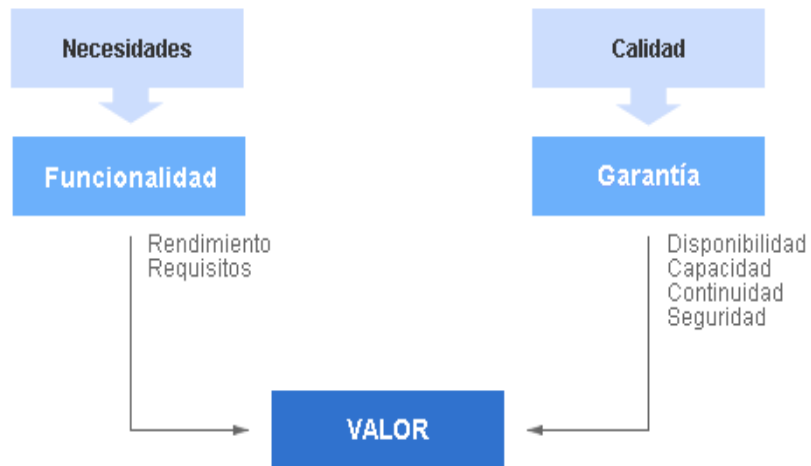
El núcleo de la Gestión de Servicio es transformar los recursos en servicios de valor. Estas habilidades toman la forma de funciones y procesos para manejar los servicios a través del ciclo de vida, por medio de estrategia, diseño, transición, operación, y mejoramiento continuo. Sin estas habilidades, que implican capacidad, competitividad, y confiabilidad en la acción, una organización de servicios es meramente un paquete de recursos que en sí mismo no tiene valor intrínseco para los clientes.

2.2.3.1. El valor de los servicios

Los servicios son definidos como un medio de aportar valor al cliente sin que éste deba asumir los riesgos y costes específicos de su prestación, para este caso el valor incluye algunos otros intangibles entre los que se incluye la percepción del cliente, no refiriéndose exclusivamente del valor económico asociado al resultado específico del servicio (calidad y garantía).

(3) Capítulo II. Marco Teórico. [Internet] Argentina. Consultado en 2006. Disponible en: <http://www.cursositil.com.ar/>

Figura 1. El valor de los servicios



Fuente: Proyecto Grado 201014_46 (2015). Estrategia del Servicio. Recuperado de: <http://grupo201014462015.blogspot.pe/2015/03/estrategia-del-servicio.html>

La utilidad y garantía de un servicio son con frecuencia interdependientes y a la hora de concebir un nuevo servicio la organización TI debe buscar un equilibrio entre ambas minimizando a su vez los aspectos que los potenciales clientes puedan percibir negativamente. ⁽⁴⁾

La utilidad requiere que el servicio cumpla los requisitos del cliente y aumente el rendimiento, la garantía presupone que el servicio:

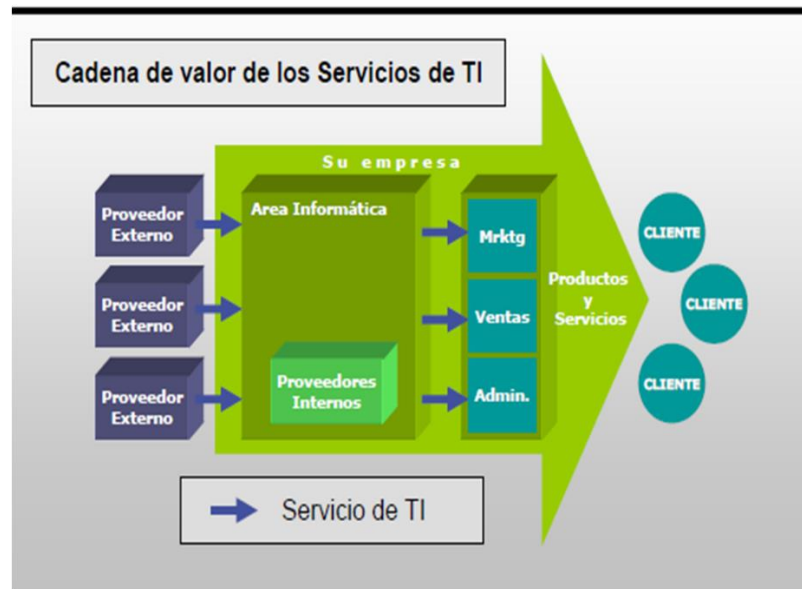
- Estará disponible cuando se le necesite.
- Estará correctamente dimensionado para cumplir sus objetivos
- Sea seguro.
- Dispondrá de mecanismos de respaldo que permitirán su continuidad.

(4) Capítulo II. Marco Teórico. [Internet] España. Consultado en 2009. Disponible en: http://itilv3.osiatis.es/estrategia_servicios_TI/introduccion_objetivos_creacion_valor.php

2.2.3.2. Los activos del servicio

Los activos del servicio son las capacidades o recursos de un proveedor de servicios, las organizaciones utilizan recursos y activos de capacidad para crear valor en la forma de bienes y servicios. ⁽⁵⁾

Figura 2. La cadena de valor de los activos del servicio



Fuente: Selma Diaz Pineda (2013). Marcos de referencia para la gestión de servicios de TI. Recuperado de: <http://26selma.blogspot.pe/2013/11/marcos-de-referencia-para-la-gestion-de.html>

Los **recursos** son la “materia prima” necesaria para la prestación del servicio e incluyen el capital, las infraestructuras, aplicaciones e información.

Las **capacidades** representan las habilidades desarrolladas a lo largo del tiempo para transformar los recursos en valor a través de la gestión, la organización, los procesos y el conocimiento. ⁽⁶⁾

(5) Capítulo II. Marco Teórico. [Internet] Colombia. Consultado en 2012. Disponible en: <http://manglar.uninorte.edu.co/bitstream/handle/10584/2216/Estrategia?sequence=1>

(6) Capítulo II. Marco Teórico. [Internet] España. Consultado en 2009. Disponible en: http://itilv3.osiatis.es/estrategia_servicios_TI/introduccion_objetivos_activos_servicio.php

En la base de ambos se encuentra el personal que es en sí mismo un recurso que aporta entre otras capacidades su profesionalidad, creatividad y capacidad de liderazgo.

Figura 3. Los activos del servicio



Fuente: Econocom (2013). Activos del servicio. Recuperado de: http://faquinones.com/gestiondeserviciosit/itilv3/estrategia_servicios_TI/introduccion_objetivos_activos_servicio.php

2.2.3.3. El Ciclo de Vida del Servicio

Una definición generalizada para el ciclo de vida del servicio es la siguiente: el acercamiento continuo y multidimensional para transformar la estrategia del servicio en el resultado deseado, de manera efectiva y eficiente.

Para que sea efectivo y eficiente, el acercamiento al ciclo de vida requiere especialización, coordinación y retroalimentación entre los procesos, el ciclo de vida debe:

- Proveer estructura, estabilidad y fortalezas a las habilidades de la gestión de servicio con principios duraderos, métodos y herramientas.
- Ayudar a proteger las inversiones y provee las bases necesarias para mediciones.

Según la definición de ITIL v3, este enfoque tiene como objetivo ofrecer una visión global de la vida de un servicio desde su diseño hasta su eventual abandono sin por ello ignorar los detalles de todos los procesos y funciones involucrados en la eficiente prestación del mismo.

2.2.3.4. Etapas del Ciclo de vida del Servicio

El Ciclo de Vida del Servicio consta de cinco fases o etapas que son las siguientes: ⁽⁷⁾

a) Estrategia del servicio (Service Strategy):

Define la perspectiva, la posición, los planes y patrones que un proveedor de servicios necesita ejecutar para alinearse con los resultados del negocio de una organización, los procesos incluidos en esta etapa son:

- Gestión Financiera.
- Gestión del Portafolio.
- Gestión de la demanda.

b) Diseño del servicio (Service Design):

Proporciona la guía para el diseño y desarrollo de los servicios, políticas, capacidades/competencias, procesos y prácticas de la gestión de servicios para llevar a cabo la estrategia del proveedor de servicios y facilitar su implantación, los procesos incluidos en esta etapa son:

- Gestión del Nivel de Servicio (SLM)
- Gestión del Catálogo de Servicios (SCM)

(7) Capítulo II. Marco Teórico. [Internet] Consultado en 2014. Disponible en: <http://formandobits.com/2014/01/apuntes-itil-2011-ciclo-de-vida-de-un-servicio/>

- Gestión de la Capacidad
- Gestión de la Disponibilidad
- Gestión de la Continuidad del Servicio
- Gestión de la Seguridad de la Información
- Gestión de Proveedores Externos

c) Transición del servicio (Service Transition):

Proporciona la guía para desarrollar y mejorar las capacidades/competencias para introducir/implantar servicios nuevos o realizar cambios en servicios ya existentes, asimismo brinda soporte para que una organización pueda pasar de un estado a otro con un nivel de riesgo controlado, los procesos incluidos en esta etapa son:

- Planificación y soporte a la Transición
- Gestión de Cambios.
- Gestión de la Configuración y Activos del Servicio.
- Gestión de Entregas y Despliegues.
- Validación y pruebas.
- Evaluación.
- Gestión del Conocimiento.

d) Operación del servicio (Service Operation):

La operación de servicio coordina y lleva a cabo las actividades y procesos requeridos para entregar y gestionar servicios en los niveles acordados con los usuarios de negocio y clientes, los procesos incluidos en esta etapa son:

- Gestión de Eventos.
- Gestión de Incidencias.
- Gestión de Peticiones.
- Gestión de Problemas.
- Gestión de Accesos.
- Centro de Servicios.

- Gestión de Operaciones.
- Gestión Técnica.
- Gestión de Aplicaciones.

e) Mejora continua del servicio (Continual Service Improvement, CSI):

La mejora continua del servicio asegura que los servicios estén alineados con las necesidades cambiantes del negocio por medio de la identificación e implementación de mejoras en los servicios de TI que dan soporte a los procesos de negocio.

El Proceso de Mejora Continua (CSI) tiene como misión implementar el ciclo de Deming para la mejora de los servicios TI, los principales procesos asociados directamente a esta fase son:

- Proceso de Mejora.
- Informes de Servicios TI.

Estas etapas tienen en cuenta las múltiples interrelaciones entre ellos y como éstas afectan a los aspectos globales de todo el ciclo de vida del servicio, ofrecen una guía práctica sobre como estructurar la Gestión de Servicios TI de forma que estos estén correctamente alineados con los procesos de negocio.

Figura 4. Las Etapas del Ciclo de Vida del Servicio



Fuente: Elixender Lamprea (2010). Gerencia Estratégica de TI. Recuperado de: <http://sichelca.blogspot.pe/2010/08/gerencia-estrategica-de-ti.html>

2.2.3.5. Métricas e Indicadores de la Gestión de Servicios (KPI, Key Performance Indicator)

Los Indicadores Clave de Rendimiento ITIL (KPI's) son medidas cuantitativas que se utilizan para evaluar si los procesos de una organización de TI funcionan según las expectativas. ⁽⁸⁾

Los KPIs deben medir aspectos cualitativos y cuantitativos y deben permitir evaluar el cumplimiento de los objetivos, las métricas deberán superar el criterio SMART:

- Específico (**Specific**)
- Medible (**Measurable**)

(8) Capítulo II. Marco Teórico. [Internet] España. Consultado en 2010. Disponible en: http://www.nhbarcelona.com/area-cliente/ejercicios/presentacion_gestion_metricas_servicio_ti.pdf

- Alcanzable (**Achievable**)
- Orientado a resultados (**Result-oriented**)
- A tiempo (**Timely**)

No se puede mejorar aquello que no se conoce y no se puede llegar realmente a conocer aquello que no se puede medir.

Es indispensable que la organización TI defina una serie de métricas que permitan determinar si se han alcanzado los objetivos propuestos, así como la calidad y rendimiento de los procesos y tareas involucrados. ⁽⁹⁾ . Una organización de TI debe usar tres tipos de métricas:

- **Tecnológicas:** que miden la capacidad, disponibilidad y rendimiento de las infraestructuras y aplicaciones.
- **De procesos:** que miden el rendimiento y calidad de los procesos de gestión de los servicios TI.
- **De servicios:** que evalúan los servicios ofrecidos en términos de sus componentes individuales.

A continuación, se muestra un listado de métricas e indicadores principales por etapa del ciclo de vida del servicio.

(9) Capítulo II. Marco Teórico. [Internet] España. Consultado en 2010. Disponible en:
http://itilv3.osiatis.es/proceso_mejora_continua_servicios_TI/metricas.php

Tabla 1. Indicadores Estrategia del Servicio

PROCESO: Gestión del Portafolio de Servicios	
KPI (Indicador)	Descripción
Cantidad de nuevos servicios planeados / no planeados	Porcentaje de nuevos servicios desarrollados con/sin iniciativa de la Gestión del Portafolio de Servicios
Cantidad de clientes nuevos / perdidos	Cantidad de clientes nuevos adquiridos o perdidos por competidores
PROCESO: Gestión Financiera	
KPI (Indicador)	Descripción
Estimación de costo-/ beneficio	Porcentaje de archivos de proyecto que contiene estimaciones de costo-/beneficio
Adherencia a presupuesto aprobado	Porcentaje de gastos de TI que excede el presupuesto aprobado

Fuente: ITIL Process Map (2013). KPIs ITIL - Estrategia del Servicio. Recuperado de: [https://wiki.es.it-processmaps.com/index.php/KPIs ITIL - Estrategia del Servicio](https://wiki.es.it-processmaps.com/index.php/KPIs_ITIL_-_Estrategia_del_Servicio)

Tabla 2. Indicadores Diseño del Servicio

PROCESO: Gestión del Nivel de Servicio	
KPI (Indicador)	Descripción
Servicios cubiertos por los SLA's / OLA's / UC's	Cantidad de servicios cubiertos por los SLA's / OLA's / UC's
SLA's monitorizados / bajo revisión	Cantidad de servicios/ SLA's monitorizados que reportan puntos débiles y contra medidas
Cumplimiento de niveles de servicio	Cantidad de servicios/ SLA's que cumplen con los niveles de servicio acordados
PROCESO: Gestión de la Capacidad	

KPI (Indicador)	Descripción
Incidentes debidos a falta de capacidad	Cantidad de incidentes ocurridos debido a insuficiencia de Capacidad de Servicios
Tiempo para la resolución de carencias en la capacidad	Tiempo empleado para la resolución de una limitación detectada en la capacidad
Porcentaje de monitorización de capacidad	Porcentaje de servicios y componentes de infraestructura monitorizados para capacidad
PROCESO: Gestión de la Disponibilidad	
Cantidad de interrupciones de servicio	Cantidad de interrupciones de servicio
Duración de interrupciones de servicio	Duración media de interrupciones de servicio
PROCESO: Gestión de la Continuidad del Servicio de TI	
Procesos de negocio con acuerdos de continuidad	Porcentaje de procesos de negocio cubiertos por metas específicas de continuidad del servicio
Cantidad de prácticas para desastres	Cantidad de prácticas para desastres que realmente se llevaron a cabo
Cantidad de defectos identificados durante las prácticas para desastres	Cantidad de defectos identificados durante las prácticas para desastres
PROCESO: Gestión de la Seguridad de TI	
Cantidad de medidas preventivas implementadas	Cantidad de medidas de seguridad preventivas implementadas como respuesta a amenazas de seguridad identificadas

Fuente: ITIL Process Map (2013). KPIs ITIL - Estrategia del Servicio. Recuperado de:

[https://wiki.es.it-processmaps.com/index.php/KPIs ITIL - Diseño del Servicio](https://wiki.es.it-processmaps.com/index.php/KPIs_ITIL_-_Diseño_del_Servicio)

Tabla 3. Indicadores Transición del Servicio

PROCESO: Gestión de Cambios	
KPI (Indicador)	Descripción
Cantidad de cambios mayores	Cantidad de cambios mayores evaluados por el CAB (Consejo Consultor para Cambios).
Cantidad de cambios urgentes	Cantidad de cambios urgentes evaluados por el ECAB (Consejo Consultor para Cambios de Emergencia)
PROCESO: Planificación y Soporte de Transición	
KPI (Indicador)	Descripción
Cantidad de proyectos	Cantidad de despliegues de ediciones bajo el control de la Gestión de Proyectos
Adherencia a presupuesto del proyecto	Uso de recursos humanos y financieros, reales vs. planificadas
PROCESO: Validación y Pruebas de Servicios	
Cantidad de errores identificados	Cantidad de errores identificados durante las pruebas de ediciones.
Porcentaje de fracasos de pruebas de aceptación de servicio	Porcentaje de pruebas de aceptación de servicio que no son aprobadas por el cliente
PROCESO: Activos de Servicio y Gestión de la Configuración	
Frecuencia y duración de verificación	Frecuencia y duración promedio de verificaciones físicas del contenido
Esfuerzo para verificaciones de CMS	Promedio de esfuerzo de trabajo para verificaciones físicas del contenido de CMS

Fuente: ITIL Process Map (2013). KPIs ITIL - Estrategia del Servicio. Recuperado de: [https://wiki.es.it-processmaps.com/index.php/KPIs ITIL - Transición del Servicio](https://wiki.es.it-processmaps.com/index.php/KPIs_ITIL_-_Transición_del_Servicio)

Tabla 4. Indicadores Operación del Servicio

PROCESO: Gestión del Incidentes	
KPI (Indicador)	Descripción
Cantidad de incidentes repetidos	Cantidad de incidentes repetidos
Incidentes resueltos a distancia	Cantidad de incidentes resueltos a distancia por el Service Desk
Cantidad de escalados	Cantidad de escalados de incidentes no resueltos en el tiempo acordado
Tiempo de resolución de incidente	Tiempo medio para resolver un incidente.
Resolución dentro del SLA	Porcentaje de incidentes resueltos durante el tiempo acordado en el SLA.
PROCESO: Gestión de Problemas	
KPI (Indicador)	Descripción
Cantidad de problemas	Cantidad de problemas registrados por la Gestión de Problemas
Tiempo de resolución de problemas	Tiempo medio para resolver problemas
Cantidad de incidentes por problema	Cantidad media de incidentes vinculados al mismo problema antes de identificar el problema
Cantidad de incidentes por problema conocido	Cantidad media de incidentes vinculados al mismo problema después de identificar el problema

Fuente: ITIL Process Map (2013). KPIs ITIL - Estrategia del Servicio. Recuperado de:

https://wiki.es.it-processmaps.com/index.php/KPIs_ITIL_-_Operación_del_Servicio

Tabla 5. Indicadores Mejora Continua del Servicio

PROCESO: Evaluación de Servicios	
KPI (Indicador)	Descripción
Cantidad de quejas de clientes	Cantidad de quejas recibidas de los clientes
Cantidad de encuestas de satisfacción de clientes	Cantidad de encuestas de satisfacción de clientes formales realizadas durante el periodo del informe
Cantidad de Evaluaciones de Servicios	Cantidad de Evaluaciones de Servicios realizadas durante el periodo del informe
PROCESO: Evaluación de Procesos	
KPI (Indicador)	Descripción
Cantidad de Evaluaciones de Procesos	Cantidad de Evaluaciones de Procesos formales realizadas
Cantidad de debilidades identificadas	Cantidad de puntos débiles identificados durante la Evaluación de Procesos, para ser tratados mediante iniciativas de mejoras.
PROCESO: Definición de Iniciativas de CSI	
Cantidad de Iniciativas de CSI	Cantidad de Iniciativas de CSI, resultando de los puntos débiles identificados durante la Evaluación de Servicios y Procesos.
Cantidad de Iniciativas de CSI completadas	Cantidad de Iniciativas de CSI que fueron completadas durante el periodo del informe.

Fuente: ITIL Process Map (2013). KPIs ITIL - Estrategia del Servicio. Recuperado de: [https://wiki.es.it-processmaps.com/index.php/KPIs_ITIL - Perfeccionamiento Continuo del Servicio - CSI](https://wiki.es.it-processmaps.com/index.php/KPIs_ITIL_-_Perfeccionamiento_Continuo_del_Servicio_-_CSI)

2.2.4. Centro de Atención al Usuario

2.2.4.1. Definición

Es un punto de contacto para usuarios para registrar Incidentes. Un Centro de Atención al Usuario está normalmente más técnicamente focalizado que un Centro de Servicio al Usuario.

El término Centro de Atención al Usuario es a menudo usado como sinónimo del Centro de Servicio al Usuario, asimismo, también gestiona Incidentes, Peticiones de Servicio, y también maneja la comunicación con los Usuarios. ⁽¹⁰⁾

2.2.4.2. Objetivos

El principal objetivo de un Centro de Servicio es la satisfacción del cliente ⁽¹¹⁾. Para ello, se encarga de:

- Proporcionar un punto de comunicación único para los usuarios del servicio.
- Coordinar grupos de trabajo y procesos del servicio para asegurar que se cumplan los niveles de servicio acordados.

2.2.4.3. Funciones

- Registrar, categorizar y priorizar las peticiones abiertas por los clientes.
- Proporcionar una primera línea de soporte, realizando un primer diagnóstico y resolviendo peticiones.
- Asignar las peticiones que no pueda resolver.
- Monitorizar la resolución de las peticiones, escalando aquellas para las que exista riesgo de incumplir el acuerdo de nivel de servicio.

(10) Capítulo II. Marco Teórico. [Internet] España. Consultado en 2012. Disponible en:

http://itil.osiatis.es/Curso_ITIL/Gestion_Servicios_TI/service_desk/vision_general_service_desk/vision_general_service_desk.p hp

(11) Capítulo II. Marco Teórico. [Internet] Consultado en 2013. Disponible en:

<https://servicetonix.wordpress.com/2011/08/30/itil-v3-la-funcion-de-centro-de-servicio-service-desk/>

- Mantener informados a los clientes del estado de sus peticiones.
- Cerrar las peticiones resueltas, previa validación con los usuarios.
- Medir el nivel de satisfacción de los usuarios.

2.2.4.4. Estructura

Es necesario implementar la adecuada estructura física y lógica. ⁽¹²⁾

a) Estructura lógica

Los integrantes del Centro de Servicios deben:

- Conocer todos los protocolos de interacción con el cliente: guiones, checklist.
- Disponer de herramientas de software que les permitan llevar un registro de la interacción con los usuarios.
- Saber cuándo se debe realizar un escalado a instancias superiores o entrar en discusiones sobre cumplimiento de SLAs.
- Tener rápido acceso a las bases de conocimiento para ofrecer un mejor servicio a los usuarios.
- Recibir formación sobre los productos y servicios de la empresa.

b) Estructura física

A la hora de elegir la estructura del Centro de Servicios deben tenerse muy presentes las necesidades del servicio: locales, globales, 24/7, etc.

- Local.
- Centralizado.
- Virtual.

(12) Capítulo II. Marco Teórico. [Internet] España. Consultado en 2012. Disponible en: http://itilv3.osiatis.es/operacion_servicios_TI/centro_servicios/estructura_centro_servicios.php

- 24/7.
- Especializado.

2.2.4.5. Tipo de Ubicación

a) Centro de Servicios Local

Un Centro de Servicios Local está ubicado en el mismo lugar donde están los usuarios a los que atiende., es muy habitual recurrir a este modelo cuando existen diferencias lingüísticas, políticas o culturales entre la organización y sus usuarios, permite tener una mayor fluidez en la comunicación con los usuarios y una mayor presencia frente a los usuarios.

b) Centro de Servicios Centralizado

Si se desea ahorrar costes, se pueden concentrar los centros de servicio locales en uno solo y canalizar el contacto con los usuarios a través de una sola estructura central, sus ventajas principales consisten en que se reducen los costes, optimizan los recursos y se simplifica la gestión.

Sin embargo, surgen inconvenientes cuando los usuarios se encuentran en diversos emplazamientos geográficos: (diferentes idiomas, productos y servicios), además es preciso dar servicios de mantenimiento on-site.

c) Centro de Servicios Virtual

En la actualidad, y gracias a las rápidas redes de comunicación existentes, la situación geográfica de los Centros de Servicios puede llegar a ser irrelevante.

El principal objetivo del Centro de Servicios virtual es aprovechar las ventajas de los Centros de Servicios centralizados y distribuidos.

- El conocimiento está centralizado.
- Se evitan duplicidades innecesarias, con el consiguiente ahorro de costes.

- Se puede ofrecer un servicio local sin incurrir en costes adicionales.
- La calidad del servicio es homogénea y consistente.

2.2.4.6. Beneficios

Los principales beneficios de una correcta implementación del Centro de Servicios se resumen en:

- Reducción de costes mediante una eficiente asignación de recursos.
- Una mejor atención al cliente, que repercute en un mayor grado de satisfacción y fidelización del mismo.
- Apertura de nuevas oportunidades de negocio.
- Centralización de procesos que mejoran la gestión de la información y la comunicación.

2.2.5. Inteligencia de Negocios

2.2.5.1. Definición

Algunas referencias bibliográficas respecto a la definición de Business Intelligence son las siguientes:

- “BI es un proceso interactivo para explorar y analizar información estructurada sobre un área (normalmente almacenada en un datawarehouse), para descubrir tendencias o patrones, a partir de los cuales derivar ideas y extraer conclusiones. El proceso de Business Intelligence incluye la comunicación de los descubrimientos y efectuar los cambios. Las áreas incluyen clientes, proveedores, productos, servicios y competidores.”⁽¹³⁾
- Se conoce como Business Intelligence al valor de suministrar hechos e información como soporte a las decisiones, la

(13) Capítulo II. Marco Teórico. [Libro] Joseph Cano, Business Intelligence, competir con Información. México. 2007. p.19

búsqueda eficiente de utilizar la información y transformarlo en conocimiento para la organización. ⁽¹⁴⁾

- Business Intelligence (BI) es un término paraguas que abarca los procesos, las herramientas, y las tecnologías para convertir datos en información, información en conocimiento y planes para conducir de forma eficaz las actividades de los negocios. ⁽¹⁵⁾

Definición propia: “Business Intelligence es el proceso que consiste en analizar, construir y estructurar los datos contenidos en las diversas fuentes para transformarlos en información útil y posteriormente en conocimiento, el cual va servir como apoyo a la toma de decisiones estratégicas de la empresa”.

La información que utilizamos en BI está almacenada en tablas relacionadas entre ellas. Las tablas tienen registros y cada uno de los registros tiene distintos valores para cada uno de los atributos, estas tablas están almacenadas en lo que conocemos como **datawarehouse** o almacén de datos.

BI abarca las tecnologías de datawarehousing de los procesos en el back end, consultas, informes, análisis y las herramientas para mostrar información (estas son las herramientas de BI) y los procesos en el “front end”.

2.2.5.2. Beneficios que aporta BI

Uno de los objetivos básicos de los sistemas de información es que nos ayuden a la toma de decisiones. Cuando un responsable tiene que tomar una decisión pide o busca información, que le servirá para reducir la incertidumbre. A partir

(14) Capítulo II. Marco Teórico. [Libro] Luis Méndez del Río Más allá del Business Intelligence: 16 experiencias de éxito. España.2012. p.15

(15) Capítulo II. Marco Teórico. [Libro] The Datawarehouse Institute. Introduction a Business Intelligence. España. 2008. p. 8

de los datos que nos proporciona el sistema de Business Intelligence podemos descubrir conocimiento. ⁽¹⁶⁾

Podemos clasificar estos beneficios de BI en:

- a) **Beneficios tangibles:** reducción de costes, generación de ingresos, reducción de tiempos para las distintas actividades del negocio.
- b) **Beneficios intangibles:** el hecho de que tengamos disponible la información para la toma de decisiones hará que más usuarios utilicen dicha información para tomar decisiones y mejorar la nuestra posición competitiva.
- c) **Beneficios estratégicos:** Todos aquellos que nos facilitan la formulación de la estrategia, es decir, a qué clientes, mercados o con qué productos dirigirnos.

2.2.5.3. Diseño Conceptual de un modelo de Solución BI

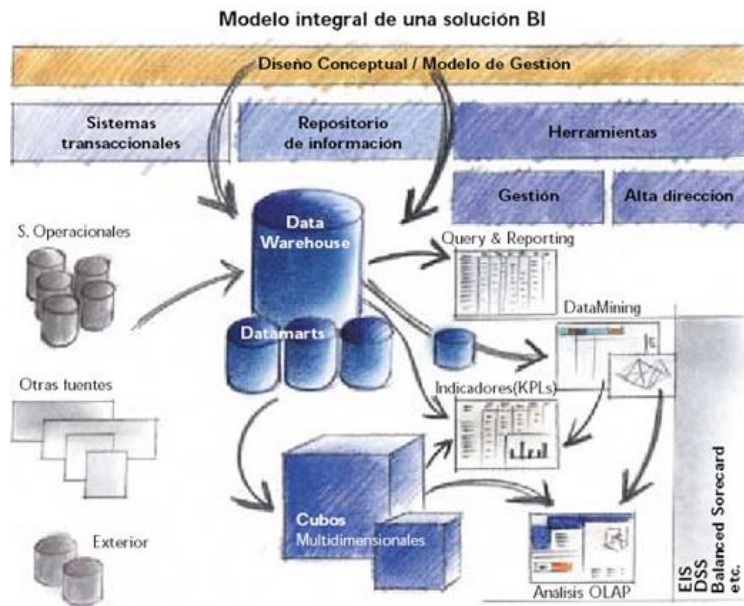
Mediante el siguiente diagrama se presenta el diseño conceptual y modelo de gestión de una solución de BI (estándar).

⁽¹⁷⁾

(16) Capítulo II. Marco Teórico. [Libro] Josep Curto Díaz. Introducción al Business Intelligence. España. 2010. p.20

(17) Capítulo II. Marco Teórico. [Boletín] Espiñera, Sheldon y Asociados. Boletín de Asesoría Gerencial BI. 2008. p.10

Figura 5. Diseño Conceptual de una Solución BI



Fuente: Ingeniería de Software UAH (2015). Gerencia Estratégica de TI.

Recuperado de:

<https://ingenieriadelsoftwareuah2015.wordpress.com/2015/04/05/inteligencia-de-negocios/>

El diagrama presentado, está subdividido en tres bloques o carriles (Sistemas Transaccionales, Repositorios o Almacenes de datos y Herramientas de Gestión y Análisis para la Gerencia).

a) Fuentes de Datos:

Proviene generalmente de los Sistemas Transaccionales (Datos Almacenados en Base de Datos OLTP), estos datos no están estructurados y son muy simples, estos datos también se pueden obtener de otras fuentes como registros, documentación de la empresa (facturas, boletas, inventarios, libro de caja diario, etc.), información semiprocesada (por ejemplo: reportes en Excel de las ventas diarias, mensuales, clientes frecuentes) que no han sido automatizados y que generalmente tardan mucho en obtenerlas y procesarlas (mediante consultas y queries a la base de datos).

Cabe resaltar que estos datos se van a utilizar en el proceso de ETL (Extraer, Transformar, Load (Cargar), Jobs y se van a almacenar en un repositorio grande o almacén de datos, conocido como Datawarehouse.

Figura 6. Fuentes de datos que se integran al Datawarehouse (Sistemas Transaccionales)



Fuente: Javier Paredes. (2010). The Data warehousing. Recuperado de: <http://datawarehouseujap.blogspot.com/2010/08/data-warehousing.html>

b) Proceso ETL

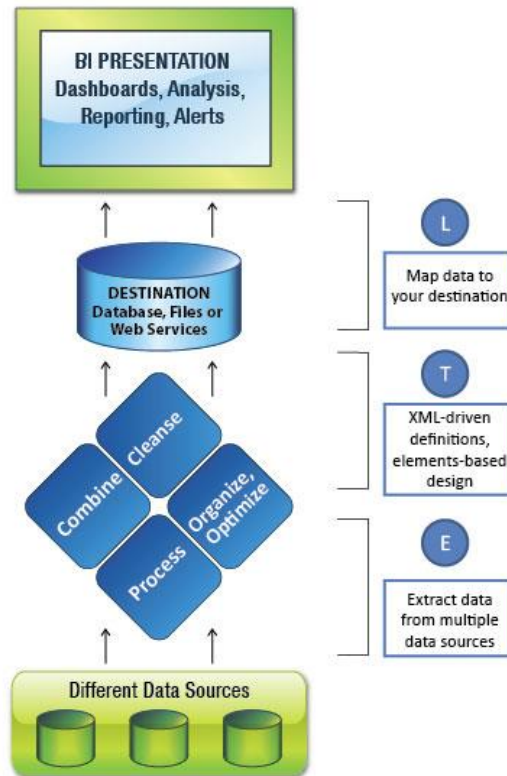
El proceso trata de recuperar los datos de las fuentes de información y alimentar el datawarehouse. El proceso de ETL consume entre el 60% y el 80% del tiempo de un proyecto de Business Intelligence, el proceso ETL se divide en 5 subprocesos:

- **Extracción:** Este proceso recupera los datos físicamente de las distintas fuentes de información. En este momento disponemos de los datos en bruto.
- **Limpieza:** Este proceso recupera los datos en bruto y comprueba su calidad, elimina los duplicados y, cuando

es posible, corrige los valores erróneos y completa los valores vacíos, es decir se transforman los datos siempre que sea posible para reducir los errores de carga.

- **Transformación:** Este proceso recupera los datos limpios y de alta calidad y los estructura y resume en los distintos modelos de análisis. El resultado de este proceso es la obtención de datos limpios, consistentes, resumidos y útiles.
- **Integración:** Este proceso valida que los datos que cargamos en el datawarehouse son consistentes con las definiciones y formatos del datawarehouse; los integra en los distintos modelos de las distintas áreas de negocio que hemos definido en el mismo.
- **Actualización:** Este proceso es el que nos permite añadir los nuevos datos al datawarehouse.

Figura 7. Proceso de Extracción, Transformación y Carga de los datos al Datawarehouse



Fuente: Roberto Espinosa (2010). Herramientas ETL.

Recuperado de: <http://www.dataprix.com/blogs/respinosamilla/herramientas-etl-que-son-para-que-valen-productos-mas-conocidos-etl-s-open-sour>

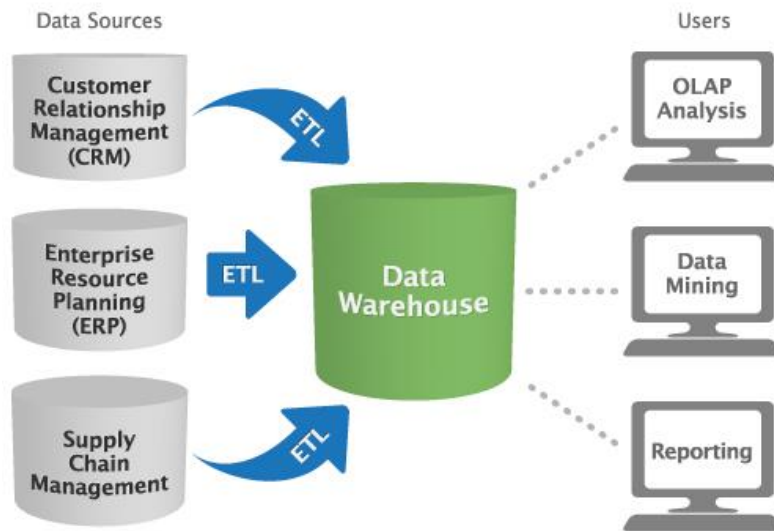
c) Datawarehouse

Se almacena toda la información consistente, integrada, histórica y preparada para ser analizada para poder tomar decisiones.

Al recuperar la información de los distintos sistemas, tanto transaccionales como departamentales o externos, y almacenándolos en un entorno integrado de información diseñado por los usuarios.

El datawarehouse nos permitirá analizar la información contextualmente y relacionada dentro de la organización.

Figura 8. Estructura de Integración de un Datawarehouse

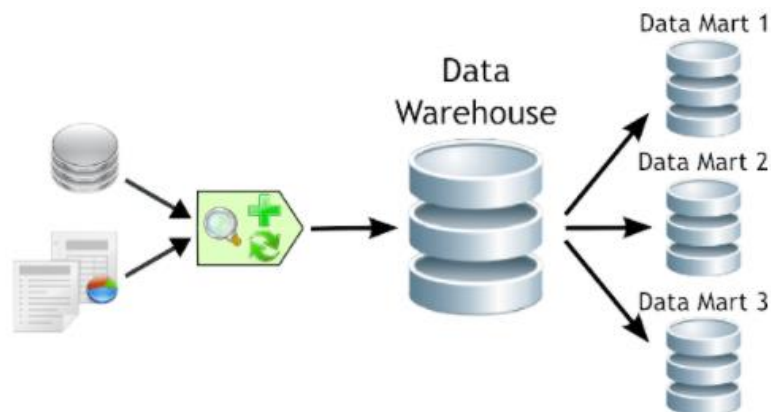


Fuente: StrateBI (2007). Data Warehouse. Recuperado de:
<http://www.stratebi.com/datawarehouse>

Dentro del Datawarehouse podemos identificar los datamarts, que son más pequeños que los datawarehouse, tienen menos cantidad de información, menos modelos de negocio y son utilizados por un número inferior de usuarios.

(18)

Figura 9. Descomposición del Datawarehouse en Datamarts



Fuente: Bernabeu R. Dario (2009). Datamart. Recuperado de:
<http://www.dataprix.com/data-warehousing-y-metodologia-hefesto/i-data-warehousing-investigacion-y-sistematizacion-concepto-13>

(18) Capítulo II. Marco Teórico. [Libro] C. J. Date. Sergio Luis. Introducción a los sistemas de bases de datos. México. 2001. p. 712

d) Herramientas OLAP (Análisis)

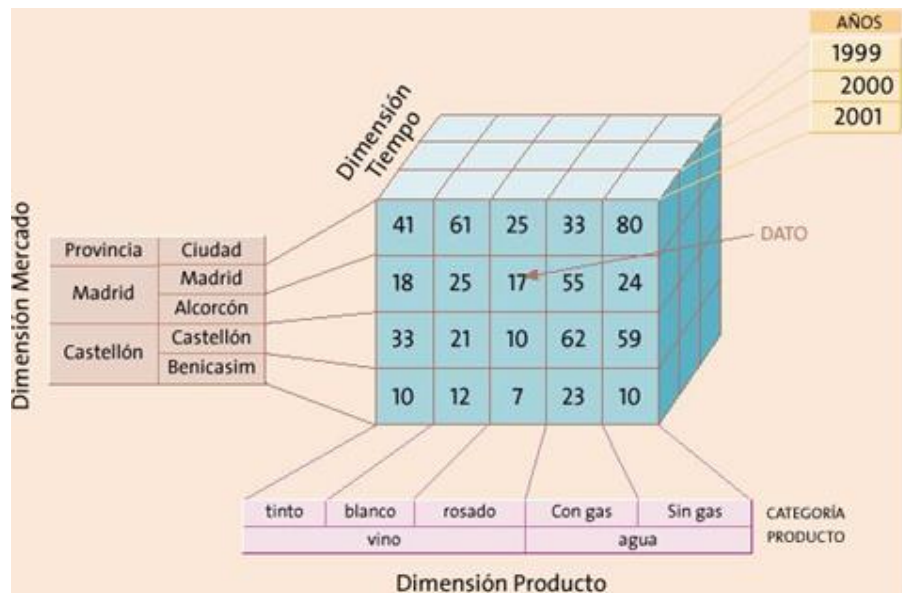
Los usuarios necesitan analizar información a distintos niveles de agregación y sobre múltiples dimensiones: Por ejemplo, ventas de productos por zona de ventas, por tiempo, por clientes o tipo de cliente y por región geográfica.

Los usuarios pueden hacer este análisis al máximo nivel de agregación o al máximo nivel de detalle. OLAP provee de estas funcionalidades y algunas más, con la flexibilidad necesaria para descubrir las relaciones y las tendencias que otras herramientas menos flexibles no pueden aportar.

Las características básicas de un análisis OLAP son:

- **Rápido:** Debe ser rápido, necesitamos lanzar consultas y ver los resultados inmediatamente.
- **Análisis:** Debe soportar la lógica de negocio y análisis estadísticos que sean necesarios para los usuarios.
- **Compartido:** Tiene que manejar múltiples actualizaciones de forma segura y rápida.
- **Multidimensional:** Tiene que proveer de una visión conceptual de la información a través de distintas dimensiones.

Figura 10. Cubos de BI para análisis multidimensional



Fuente: Pau Urquizu (2012). Qué es un “modelo dimensional” y qué tiene que ver con los cubos. Recuperado de:

<https://www.businessintelligence.info/definiciones/que-es-modelo-dimENSIONAL.html>

e) Tipos de herramientas OLAP para acceso a los datos

➤ **ROLAP: Relational OLAP**

Las capacidades OLAP acceden directamente a la base de datos relacional. Se accede por tanto a una base de datos relacional (RDBMS). Accede habitualmente sobre un modelo “estrella”. La principal ventaja es que no tiene limitaciones en cuanto al tamaño, pero es más lento que el MOLAP, aunque algunos productos comerciales nos permiten cargar cubos virtuales para acelerar los tiempos de acceso.

➤ **MOLAP: Multidimensional OLAP**

La implementación OLAP accede directamente sobre una base de datos multidimensional (MDDB82). La ventaja principal de esta alternativa es que es muy rápida en los tiempos de respuesta y la principal desventaja es

que, si queremos cambiar las dimensiones, debemos cargar de nuevo el cubo.

➤ **HOLAP: Hybrid OLAP**

Accede a los datos de alto nivel en una base de datos multidimensional y a los atómicos directamente sobre la base de datos relacional. En esencia utiliza las ventajas del ROLAP y del MOLAP.

f) Herramientas de visualización o Front End:

- **Generadores de informes:** Utilizadas por desarrolladores profesionales para crear informes estándar para grupos, departamentos o la organización.
- **Herramientas de usuario final de consultas e informes:** Empleadas por usuarios finales para crear informes para ellos mismos o para otros; no requieren programación.
- **Herramientas OLAP:** Permiten a los usuarios finales tratar la información de forma multidimensional para explorarla desde distintas perspectivas y periodos de tiempo.
- **Herramientas de Dashboard y Scorecard:** Permiten a los usuarios finales ver información crítica para el rendimiento con un simple vistazo utilizando iconos gráficos.
- **Herramientas de planificación, modelización y consolidación:** Permite a los analistas y a los usuarios finales crear planes de negocio y simulaciones con la información de Business Intelligence. Estas herramientas proveen a los dashboards y los scorecards con los objetivos y los umbrales de las métricas.

- **Herramientas datamining:** Permiten a estadísticos o analistas de negocio crear modelos estadísticos de las actividades de los negocios. Datamining es el proceso para descubrir e interpretar patrones desconocidos en la información mediante los cuales resolver problemas de negocio.

Figura 11. Herramientas de visualización de información procesada



Fuente: Pablo Francica (2010). Arquitectura de Business Intelligence. Recuperado de:

<https://businessintelligencestrategymanagement.wordpress.com/2010/10/20/arquitectura-bi/>

2.2.6. Datawarehouse

2.2.6.1. Definición

Según la definición de Bill Inmon, se traduce literalmente como un almacén de Datos, no obstante, si el Data Warehouse fuese exclusivamente un almacén de datos, los problemas seguirían siendo los mismos que en los Centros de Información.

2.2.6.2. Características

Según definió Bill Inmon, el Data Warehouse se caracteriza por ser:

- **Integrado:** los datos almacenados en el Data Warehouse deben integrarse en una estructura consistente, por lo que las inconsistencias existentes entre los diversos sistemas operacionales deben ser eliminadas. La información suele estructurarse también en distintos niveles de detalle para adecuarse a las distintas necesidades de los usuarios.
- **Temático:** sólo los datos necesarios para el proceso de generación del conocimiento del negocio se integran desde el entorno operacional. Los datos se organizan por temas para facilitar su acceso y entendimiento por parte de los usuarios finales. Por ejemplo, todos los datos sobre clientes pueden ser consolidados en una única tabla del Data Warehouse. De esta forma, las peticiones de información sobre clientes serán más fáciles de responder dado que toda la información reside en el mismo lugar.
- **Histórico:** el tiempo es parte implícita de la información contenida en un Data Warehouse. En los sistemas operacionales, los datos siempre reflejan el estado de la actividad del negocio en el momento presente. Por el contrario, la información almacenada en el Data Warehouse sirve, entre otras cosas, para realizar análisis de tendencias. Por lo tanto,

el Data Warehouse se carga con los distintos valores que toma una variable en el tiempo para permitir comparaciones.

➤ **No volátil:** el almacén de información de un Data Warehouse existe para ser leído, y no modificado. La información es por tanto permanente, significando la actualización del Data Warehouse la incorporación de los últimos valores que tomaron las distintas variables contenidas en él sin ningún tipo de acción sobre lo que ya existía. ⁽¹⁹⁾

2.2.6.3. Sistema Tradicional vs Data Warehouse

Las diferencias de un Data Warehouse con un sistema tradicional se pueden detallar en la siguiente tabla:

Tabla 6. Sistema tradicional vs Data Warehouse

SISTEMA TRADICIONAL	DATA WAREHOUSE
Predomina la actualización	Predomina la consulta
La actividad más importante es de tipo operativo (día a día)	La actividad más importante es el análisis y la decisión estratégica
Predomina el proceso puntual	Predomina el proceso masivo
Mayor importancia a la estabilidad	Mayor importancia al dinamismo
Datos en general desagregados	Datos en distintos niveles de detalle y agregación
Importancia del dato actual	Importancia del dato histórico
Explotación de la información relacionada con la operativa de cada aplicación	Explotación de toda la información interna y externa relacionada con el negocio

Fuente: Carlos Fernández. ¿Qué es un Data Warehouse? Recuperado de:

<http://www.dataprix.com/que-es-un-datawarehouse>

(19) Capítulo II. Marco Teórico. [Internet] España. Disponible en <http://www.dataprix.com/que-es-un-datawarehouse>

2.2.6.4. Beneficios

Se puede mencionar los principales beneficios del datawarehouse, entre otros:

- Proporciona una herramienta para la toma de decisiones en cualquier área funcional, basándose en información integrada y global del negocio.
- Facilita la aplicación de técnicas estadísticas de análisis y modelización para encontrar relaciones ocultas entre los datos del almacén; obteniendo un valor añadido para el negocio de dicha información.
- Proporciona la capacidad de aprender de los datos del pasado y de predecir situaciones futuras en diversos escenarios.
- Simplifica dentro de la empresa la implantación de sistemas de gestión integral de la relación con el cliente.
- Supone una optimización tecnológica y económica en entornos de Centro de Información, estadística o de generación de informes con retornos de la inversión espectaculares.

2.2.7. Datamart

2.2.7.1. Definición

Un Datamart es una base de datos departamental, especializada en el almacenamiento de los datos de un área de negocio específica. Se caracteriza por disponer la estructura óptima de datos para analizar la información al detalle desde todas las perspectivas que afecten a los procesos de dicho departamento.

Un datamart puede ser alimentado desde los datos de un datawarehouse, o integrar por sí mismo un compendio de distintas fuentes de información. ⁽²⁰⁾

Normalmente está compuesto por una tabla de hechos central (que contiene los valores de las medidas del negocio o de indicadores de negocio) y varias tablas de dimensiones (atributos para agrupar los datos) relacionadas con la tabla de hechos (fact table).

Se pueden presentar casos en los cuales se puede crear más de una tabla de hechos (fact table), de acuerdo al nivel de detalle de los datos que se va analizar y presentar, a la perspectiva del negocio/proceso o cuando los hechos están asignadas a un nivel de una dimensión y los otros hechos a otro nivel de detalle de una dimensión, se muestra un caso de ejemplo:

Análisis de los resultados de las notas y las ausencias de estudiantes de educación secundaria de un colegio, se pretende encontrar una correlación entre las notas de los estudiantes y sus ausencias en las clases, con la finalidad de encontrar información de patrones comunes y poder determinar la razón o causas del bajo rendimiento o deserción escolar (situación problemática).

Del análisis de la data, se pudo identificar las dimensiones: Estudiantes, profesores, cursos-grupos, motivos de ausencia, etapa, periodo y tiempo, asimismo, se construyó dos tablas de hechos:

Tabla 1: Resultados, para almacenar la información de los resultados o notas por cada etapa (ciclos de estudios) de los estudiantes por cursos y docente asignado.

(20) Capítulo II. Marco Teórico. [Internet] España. Consultado en 2007. Disponible en http://www.sinnexus.com/business_intelligence/datamart.aspx

Tabla 2: Ausencias, para almacenar la información del número de ausencias y el motivo, por cada periodo (trimestre del año) de los estudiantes por cursos y docente asignado.

Cada tabla de hechos tiene unidades de medida y un nivel de detalle diferente.

2.2.7.2. Dependencias

Un datamart dependiente es un subconjunto lógico (vista) o un subconjunto físico (extracto) de un almacén de datos más grande, que se ha aislado por alguna de las siguientes razones:

Se necesita para un esquema o modelo de datos espacial (por ejemplo, para reestructurar los datos para alguna herramienta OLAP).

- **Prestaciones:** Para descargar el datamart a un ordenador independiente para mejorar la eficiencia o para obviar las necesidades de gestionar todo el volumen del data warehouse centralizado.
- **Seguridad:** Para separar un subconjunto de datos de forma selectiva a los que queremos permitir o restringir el acceso.
- **Conveniencia:** la de poder pasar por alto las autorizaciones y requerimientos necesarios para poder incorporar una nueva aplicación en el Data Warehouse principal de la Empresa.
- **Demostración sobre el terreno:** para demostrar la viabilidad y el potencial de una aplicación antes de migrarla al Data Warehouse de la Empresa.
- **Política:** Razones internas de la organización para hacer esta división o separación de los datos del almacén de datos.

2.2.8. Metodología Ralph Kimball

2.2.8.1. Definición

Es una metodología que se emplea para la construcción de un datawarehouse o almacén de datos, que es un gran repositorio de información de una empresa y organización, esta metodología está basada en lo que se denomina “Ciclo de Vida Dimensional del Negocio”.

2.2.8.2. Principios

Este ciclo de vida del proyecto de DW, está basado en cuatro principios básicos:

➤ **Centrarse en el negocio:**

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

➤ **Construir una infraestructura de información adecuada:**

Diseñar una base de información única, integrada, fácil de usar, de alto rendimiento donde se reflejará la amplia gama de requerimientos de negocio identificados en la empresa.

➤ **Realizar entregas en incrementos significativos:**

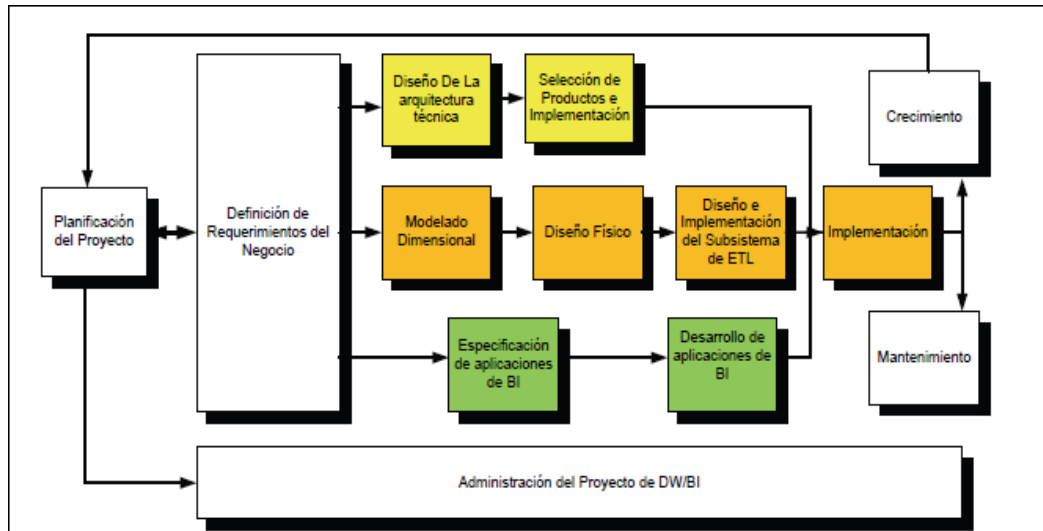
Crear el almacén de datos (DW) en incrementos entregables en plazos de 6 a 12 meses. Hay que usar el valor de negocio de cada elemento identificado para determinar el orden de aplicación de los incrementos. En esto la metodología se parece a las metodologías ágiles de construcción de software.

➤ **Ofrecer la solución completa:**

Proporcionar todos los elementos necesarios para entregar valor a los usuarios de negocios, esto significa tener un almacén de datos sólido, bien diseñado, con calidad probada,

y accesible. También se deberá entregar herramientas de consulta ad hoc, aplicaciones para informes y análisis avanzado, capacitación, soporte, sitio web y documentación.

Figura 12. Ciclo de vida de Kimball



Fuente: Inteligencia de Negocios (2014). Metodología de Kimball. Recuperado de <http://inteligenciadenegociosval.blogspot.pe/2014/01/metodologia-de-kimball.html>

2.2.8.3. Etapas de la metodología

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

a) Planificación del Proyecto

En este proceso se determina el propósito del proyecto de DW/BI, sus objetivos específicos y el alcance del mismo, los principales riesgos y una aproximación inicial a las necesidades de información.

Esta tarea incluye las siguientes acciones típicas de un plan de proyecto:

- Definir el alcance (entender los requerimientos del negocio).
- Identificar las tareas
- Programar las tareas
- Planificar el uso de los recursos.
- Asignar la carga de trabajo a los recursos
- Elaboración de un documento final que representa un plan del proyecto.

b) Definición de Requerimientos del Negocio

La definición de requerimientos, es un proceso de entrevistar al personal de negocio y técnico, aunque siempre conviene, tener un poco de preparación previa. En esta tarea, se debe aprender sobre el negocio, los competidores, la industria y los clientes del mismo.

Se debe dar una revisión a todos los informes posibles de la organización; rastrear los documentos de estrategia interna; entrevistar a los empleados, analizar lo que se dice en la prensa acerca de la organización, la competencia y la industria y se deben conocer los términos y la terminología del negocio.

Se sugiere entrevistar al personal que se encuentra en los cuatro grupos que se mencionan a continuación:

- El directivo responsable de tomar las decisiones estratégicas.
- Los administradores intermedios y de negocio responsables de explorar alternativas estratégicas y aplicar decisiones
- El personal de sistemas, si existe (estas son las personas que realmente saben qué tipos de problemas informáticos y de datos existen en la organización)
- El personal que se entrevista por razones políticas.

c) Modelado Dimensional

Es un proceso dinámico y altamente iterativo. Comienza con un modelo dimensional de alto nivel obtenido a partir de los procesos priorizados y descritos en la tarea anterior, y El proceso iterativo consiste en cuatro pasos:

➤ **Elegir el proceso de negocio**

Consiste en elegir el área a modelizar. Esta es una decisión de la dirección, y depende fundamentalmente del análisis de requerimientos y de los temas analíticos anotados en la etapa anterior.

➤ **Establecer el nivel de granularidad**

La granularidad significa especificar el nivel de detalle, la elección de la granularidad depende de los requerimientos del negocio y lo que es posible a partir de los datos actuales. La sugerencia general es comenzar a diseñar el Datawarehouse al mayor nivel de detalle posible, ya que se podrían realizar agrupamientos posteriores, al nivel deseado.

➤ **Elegir las dimensiones**

Las dimensiones surgen naturalmente de las discusiones del equipo, y facilitadas por la elección del nivel de granularidad y de la matriz de procesos/dimensiones.

Las tablas de dimensiones tienen un conjunto de atributos (generalmente textuales) que brindan una perspectiva o forma de análisis sobre una medida en una tabla hechos. Una forma de identificar las tablas de dimensiones es que sus atributos son posibles candidatos para ser encabezado en los informes, tablas pivot, cubos, o cualquier forma de visualización, unidimensional o multidimensional.

➤ **Identificar medidas y las tablas de hechos**

Este paso, consiste en identificar las medidas que surgen de los procesos de negocios. Una medida es un atributo (campo) de una tabla que se desea analizar, sumando o agrupando sus datos y usando los criterios de corte conocidos como dimensiones. Las medidas habitualmente se vinculan con el nivel de granularidad, y se encuentran en tablas que denominamos tablas de hechos (fact table).

Cada tabla de hechos tiene como atributos una o más medidas de un proceso organizacional, de acuerdo a los requerimientos. Un registro contiene una medida expresada en números (cantidad, tiempo, etc.), la granularidad, en este punto, es el nivel de detalle que posee cada registro de una tabla de hechos.

d) Diseño Físico

El diseño físico se focaliza sobre la selección de estructuras necesarias para soportar el diseño lógico, en esta tarea, se contestan las siguientes preguntas:

- ¿Cómo puede determinar cuán grande será el sistema de DW/BI?
- ¿Cuáles son los factores de uso que llevarán a una configuración más grande y más compleja?
- ¿Cómo se debe configurar el sistema?
- ¿Cuánta memoria y servidores se necesitan? ¿Qué tipo de almacenamiento y procesadores?
- ¿Cómo instalar el software en los servidores de desarrollo, prueba y producción?
- ¿Qué necesitan instalar los diferentes miembros del equipo de DW/BI en sus estaciones de trabajo?
- ¿Cómo convertir el modelo de datos lógico en un modelo de datos físicos en la base de datos relacional?

- ¿Cómo conseguir un plan de indexación inicial?
- ¿Debe usarse la partición en las tablas relacionales?

e) Diseño e Implementación del subsistema de Extracción, Transformación y Carga (ETL)

El subsistema de Extracción, Transformación y Carga (ETL) es la base sobre la cual se alimenta el Data warehouse. Si se diseña adecuadamente, puede extraer los datos de los sistemas de origen de datos, aplicar diferentes reglas para aumentar la calidad y consistencia de los mismos, consolidar la información proveniente de distintos sistemas, y finalmente cargar (grabar) la información en el DW en un formato acorde para la utilización por parte de las herramientas de análisis.

f) 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. Existen varios factores extras que aseguran el correcto funcionamiento de todas estas piezas, entre ellos se encuentran la capacitación, el soporte técnico, la comunicación y las estrategias de feedback.

g) Mantenimiento y Crecimiento del Data Warehouse

Para administrar el entorno del Data Warehouse existente es importante enfocarse en los usuarios de negocio, los cuales son el motivo de su existencia, además de gestionar adecuadamente las operaciones del Data Warehouse, medir y proyectar su éxito y comunicarse constantemente con los usuarios para establecer un flujo de retroalimentación.

En esto consiste el Mantenimiento, es importante sentar las bases para el crecimiento y evolución del Data Warehouse en donde el aspecto clave es manejar el

crecimiento y evolución de forma iterativa utilizando el Ciclo de Vida propuesto, y establecer las oportunidades de crecimiento y evolución en orden por nivel prioridad.

h) Especificación de aplicaciones de BI

En esta tarea se proporciona, a una gran comunidad de usuarios una forma más estructurada y por lo tanto, más fácil, de acceder al almacén de datos. Se proporciona este acceso estructurado a través de lo que llamamos, aplicaciones de inteligencia de negocios (Business Intelligence Applications).

Las aplicaciones de BI son la cara visible de la inteligencia de negocios: los informes y aplicaciones de análisis proporcionan información útil a los usuarios. Las aplicaciones de BI incluyen un amplio espectro de tipos de informes y herramientas de análisis, que van desde informes simples de formato fijo, a sofisticadas aplicaciones analíticas que usan complejos algoritmos e información del dominio. Kimball divide a estas aplicaciones en dos categorías basadas en el nivel de sofisticación, y les llama:

- **Informes estándar:** Son informes relativamente simples, de formato predefinido, y parámetros de consulta fijos, proporcionan a los usuarios un conjunto básico de información acerca de lo que está sucediendo en un área determinada de la empresa y se utilizan día a día.
- **Aplicaciones analíticas:** Son más complejas que los informes estándar. Estas aplicaciones pueden incluir algoritmos y modelos de minería de datos, que ayudan a identificar oportunidades o cuestiones subyacentes en los datos, y el usuario puede pedir cambios en los sistemas transaccionales basándose en los conocimientos obtenidos del uso de la aplicación de BI.

i) Diseño de la Arquitectura Técnica

El área de arquitectura técnica cubre los procesos y herramientas que se aplican a los datos. En el área técnica existen dos conjuntos que tienen distintos requerimientos, brindan sus propios servicios y componentes de almacenaje de datos, por lo que se consideran cada uno aparte: El back room (habitación trasera) y el front room (habitación frontal). El back room es el responsable de la obtención y preparación de los datos, por lo que también se conoce como adquisición de datos y el front room es responsable de entregar los datos a la comunidad de usuario y también se le conoce como acceso de datos.

2.3. MARCO CONCEPTUAL

- **BI:** Acrónimo de Business Intelligence.
- **Dato:** Un dato puede ser una letra, un número, un signo ortográfico o cualquier símbolo y que representa una cantidad, una medida, una palabra o una descripción. Los datos se caracterizan por no contener ninguna información.
- **Información:** Es un conjunto organizado de datos, que constituyen un mensaje sobre un determinado ente o fenómeno.
- **Inteligencia:** Capacidad de relacionar conocimientos que poseemos para resolver una determinada situación.
- **Inteligencia de Negocios:** Es un concepto que hace referencia a las técnicas de análisis de datos destinados a encontrar información útil para la toma de decisiones.
- **Back-end:** Conjunto de elementos que el usuario no ve, pero son parte fundamental del proceso de análisis. Por ejemplo, los procesos ETL que cargan los datos desde el sistema fuente.
- **Business Intelligence:** Proceso interactivo para explorar y analizar información estructurada sobre un área (normalmente almacenada en un

datawarehouse), para descubrir tendencias o patrones, a partir de los cuales derivar ideas y extraer conclusiones.

- **Cubo:** Entidad multidimensional que facilita el análisis OLAP.
- **Datawarehouse:** Base de datos corporativa que se caracteriza por integrar y depurar información de una o más fuentes distintas, para luego procesarla permitiendo su análisis desde infinidad de perspectivas y con grandes velocidades de respuesta.
- **Dimensión:** Perspectiva que contextualiza una medida. Suele ser un valor alfanumérico. Consiste en la agrupación de elementos con características comunes, tales como región, cliente, fecha, producto, proveedor, línea, etc.
- **ETL:** Acrónimo de Extraction, Transformation and Load, es decir, procesos de extracción, transformación y carga de datos. Suele ser el elemento fundamental para la carga de datos en el datawarehouse.
- **Front-end:** Conjunto de elementos con que el usuario interactúa y que son parte fundamental del proceso de análisis. Por ejemplo, la interfaz empleada para consumir los cubos.
- **Integration Services:** Tecnología Microsoft, introducida con SQL Server 2005, que permite implementar procesos ETL, entre otros.
- **KPI:** Indicador clave de desempeño, (o también Indicador clave de rendimiento) es una medida del nivel del desempeño de un proceso; el valor del indicador está directamente relacionado con un objetivo fijado de antemano.
- **Minería de datos:** Conjunto de técnicas y tecnologías que permiten explorar grandes bases de datos, de manera automática o semiautomática, con el objetivo de encontrar patrones repetitivos, tendencias o reglas que expliquen el comportamiento de los datos en un determinado contexto
- **OLAP:** Acrónimo de Online analytical processing, es decir, una forma de realizar consultas de análisis en donde se involucran varias dimensiones.
- **Reporting Services:** Tecnología Microsoft, introducida con SQL Server 2005, que permite diseñar e implementar reportes.

CAPÍTULO III:

DISEÑO/DESCRIPCIÓN DE LA HERRAMIENTA/MODELO/SISTEMA

3.1. ANÁLISIS DE LA HERRAMIENTA/MODELO/SISTEMA

Se utilizará la metodología de Ralph Kimball que consta de las siguientes fases o etapas:

3.1.1. Planeamiento

3.1.1.1. Objetivo del Proyecto

Desarrollar un datamart para la generación de indicadores de gestión en el Centro de Atención al Usuario de la Oficina de Informática del Ministerio de Educación.

3.1.1.2. Definición del Proyecto

Se ha identificado un alto interés del responsable del Área para el desarrollo del proyecto, existe la demanda y necesidad de obtener la información y métricas de los servicios brindados a los usuarios, el cual permitirá tomar mejores decisiones y aumentará la eficiencia.

Esta demanda y necesidad de información será satisfecha mediante el desarrollo de un datamart, el cual permitirá convertir los datos actuales de los sistemas de atención en información útil y estratégica, utilizando el análisis dimensional OLAP.

3.1.1.3. Definir el alcance

Desarrollo de un datamart que proporcionara información e indicadores de la gestión del servicio utilizando la plataforma Business Intelligence de Microsoft, a partir de los datos históricos del año 2010.

El proyecto está conformado por los siguientes componentes o módulos:

- **ETL para la carga de la información:** Se utilizará el componente Microsoft SQL Server Integration Services (SSIS) para la ejecución de la tarea de carga de información a la base de datos dimensional.
- **Desarrollo de cubos OLAP:** Se utilizará el componente Microsoft SQL Server Analysis Services (SSAS) para el desarrollo de los cubos de información con las métricas e indicadores.
- **Aplicación de informes:** Se utilizará Microsoft SQL Server Reporting Services como plataforma para los informes de indicadores, obteniendo información de cubos y KPIs desarrollados.

No está incluido en el alcance la información histórica anterior al 2010, información de las atenciones al detalle de horas y minutos y detalle de los movimientos y escalamientos de una atención (definido en la granularidad del análisis dimensional).

3.1.1.4. Identificar los riesgos.

Se ha identificado un listado de los principales riesgos en el proyecto:

- Dificultad para la utilización y entendimiento de la herramienta para el análisis de la información de los usuarios con conocimiento básico, para lo cual se debe mitigar mediante capacitaciones e instructivos.
- Falta de apoyo y/o motivación de los usuarios del negocio, las acciones para mitigar este riesgo es reunirse constantemente con el usuario y mostrar los beneficios y resultados esperados.
- La plataforma tecnológica no soporta las transacciones (robustez) para el flujo de la información hacia el datamart, para mitigar este riesgo se debe definir las

especificaciones técnicas y características mínimas que deben cumplir los recursos tecnológicos a seleccionar.

3.1.1.5. Definir el equipo de trabajo

Se ha definido los siguientes roles y responsables para el desarrollo del proyecto.

Tabla 7. Equipo de trabajo del proyecto

Rol	Responsable	Función
Interesado del proyecto (usuario)	EG	Coordinación con el director del proyecto para la evaluación de los resultados.
Jefe del proyecto	DP	Dirección general y la dirección del proyecto y la comunicación efectiva con el equipo.
Analista de Sistemas	AC	Responsable de liderar la definición de requisitos de negocio y el desarrollo de los procesos de negocio modelo dimensional
Modelador y Arquitecto	LC	Desarrollo del modelo dimensional y construcción de la arquitectura del datamart y el ETL.
Desarrollador de aplicaciones BI	DP	Responsable de la aplicación de BI, incluyendo los informes estándar y cualquier aplicación analítica.

Fuente: Elaboración propia

3.1.1.6. Cronograma del proyecto

El cronograma del proyecto se encuentra detallado en el Anexo 01.

3.1.2. Definición de los requerimientos del negocio

Se coordina y se realiza entrevistas con el personal técnico (soporte y aplicaciones externas) y del negocio (coordinadores y responsable del área de servicio de atención al usuario), a fin de identificar la información relevante utilizada en el análisis de las atenciones y las métricas (indicadores) obtenida.

3.1.2.1. Listado de requerimientos de información

Se obtuvo las principales métricas e indicadores de la gestión de servicios que se detallan en los siguientes cuadros:

Tabla 8. Indicador Grado de Satisfacción del Usuario

Nombre	Grado de Satisfacción del Usuario	
Definición	El grado de satisfacción del cliente hace referencia al nivel de conformidad de un usuario cuando utiliza un servicio. A mayor satisfacción, mayor posibilidad de que el cliente vuelva a utilizar el servicio.	
Indicador	Nivel de Satisfacción (%)	
Formula de Calculo	$(\text{Suma Puntaje} \times \text{Atención}) / (\text{Nro. Atenciones}) * 100$	
Valores	Bueno	GS > 80 %
	Regular	70% < GS < 80%
	Malo	< 70%
Valor Objetivo	Se debe obtener un valor no menor al 80%	
Restricciones y/o Excepciones	Sera clasificado las calificaciones autogenerados por el sistema, en los cuales el usuario no califico la atención.	
Periodicidad	Mensual	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 9. Indicador Tiempo promedio de respuesta

Nombre	Tiempo promedio de respuesta	
Definición	Es el tiempo que transcurre desde el registro del ticket hasta la respuesta y notificación al usuario por correo electrónico (tiempo de asignación)	
Indicador	Tiempo medio de respuesta (minutos)	
Formula de Calculo	(Suma tiempos de respuesta) / Nro. Atenciones	
Valores	Bueno	Tiempo < 15 minutos
	Regular	15 min < tiempo < 60 min
	Malo	Tiempo > 60 min
Valor Objetivo	Obtener un tiempo promedio no mayor a 15 minutos	
Restricciones y/o Excepciones	No se toma en cuenta la cola de atención	
Periodicidad	Mensual	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 10. Indicador Tiempo promedio de solución

Nombre	Tiempo promedio de solución	
Definición	Es el tiempo que transcurre desde la asignación de la atención hasta que la solución y cierre del mismo.	
Indicador	Tiempo medio de solución (minutos)	
Formula de Calculo	(Suma tiempos de solución) / Nro. Atenciones	
Valores	Bueno	Tiempo < 40 minutos
	Regular	40 < tiempo < 60 min
	Malo	Tiempo > 60 min
Valor Objetivo	Obtener un tiempo promedio no mayor a 40 minutos.	
Restricciones y/o Excepciones	No se toma en cuenta los tiempos muertos	
Periodicidad	Mensual	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 11. Indicador Tiempo promedio de Atención

Nombre	Tiempo promedio de Atención	
Definición	Es el tiempo que transcurre desde el registro de la atención hasta su solución y cierre.	
Indicador	Tiempo medio de atención (minutos)	
Formula de Calculo	$(\text{Suma tiempos de atención}) / \text{Nro. Atenciones}$	
Valores	Bueno	Tiempo < 55 minutos
	Regular	55 < tiempo < 90
	Malo	Tiempo > 90 min
Valor Objetivo	Obtener un tiempo promedio no mayor a 55 minutos	
Restricciones y/o Excepciones	No se toma en cuenta tiempos muertos.	
Periodicidad	Mensual	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 12. Crecimiento de la demanda

Nombre	Crecimiento de la demanda	
Definición	Número de solicitudes en un periodo determinado.	
Indicador	Crecimiento de demanda de solicitudes	
Formula de Calculo	Nro. Atenciones	
Valores	Bueno	Valor = Objetivo
	Regular	$0.75 < (\text{Valor} / \text{Objetivo}) < 1$
	Malo	$(\text{Valor} / \text{Objetivo}) < 0.75$
Valor Objetivo	Cantidad de acuerdo al sistema	
Restricciones y/o Excepciones	-	
Periodicidad	Mensual	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 13. Indicador Variación porcentual del número de incidencias

Nombre	Índice de Solicitudes Atendidas	
Definición	Porcentaje de solicitudes atendidas con respecto al total de atenciones en determinado periodo	
Indicador	Ratio de solicitudes atendidas	
Formula de Calculo	[Nro. Solicitudes Atendidas/Total Solicitudes] * 100	
Valores	Bueno	Ratio < 20%
	Regular	20% < Ratio < 30%
	Malo	Ratio > 30%
Valor Objetivo	Obtener un ratio de disminución mayor a 92%	
Restricciones y/o Excepciones	-	
Periodicidad	Semanal	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 14. Listado de Reportes más frecuentes

Reporte	Descripción	Periodicidad
Producción del personal técnico	Cantidad de atenciones por especialista y Nivel: Call center, Soporte Técnico y Nivel 3.	Semanal Mensual Anual
Cantidad de atenciones por servicio y subservicio	Número de solicitudes por servicio y subservicio (catálogo de servicios interno)	Semanal Mensual Semestral Anual
Cantidad de solicitudes por canal de atención	Número de solicitudes por canal de atención: Teléfono, correo, presencial, web y documental.	Mensual Anual
Medición de la Calidad de Atención por Especialista	Calificación del usuario con respecto a la atención	Mensual Anual

	brindada (encuesta de satisfacción)	
Cantidad de solicitudes por tipo de solicitud y estado	Número de solicitudes por tipo de solicitud (requerimiento e incidencia) y estado (atendido, pendiente)	Diario Mensual Anual
Top 10 solicitudes de los servicios internos y externos	Top 10 de los requerimientos e incidencias por frecuencia de atención.	Mensual Anual
Top 10 usuarios más frecuentes	Top 10 de los usuarios con mayor número de solicitudes (internos y externos)	Mensual Anual
Cantidad de solicitudes por sistema, proceso y subproceso (externo)	Número de atenciones por sistema, proceso y subproceso de las atenciones externas	Semanal Mensual Anual

Fuente: Elaboración propia

3.1.2.2. Definición de los procesos de negocio

- **Gestión de Incidencias**, se encarga de gestionar las incidencias del servicio. Las incidencias pueden incluir fallos o consultas reportadas por los usuarios, el equipo del servicio o por alguna herramienta de monitorización de eventos.

Se debe restaurar cuanto antes la operativa normal del servicio minimizando el impacto negativo en las operaciones de negocio.

- **Gestión de Problemas**, proceso encargado de mejorar el funcionamiento de la infraestructura TI, y para evaluar su eficacia es imprescindible realizar un continuo seguimiento de los procesos relacionados y evaluar su rendimiento

- **Gestión de Inventarios y Activos**, proceso encargado de determinar los objetivos y estrategias de los Activos TI, asimismo registrar los activos del servicio.
- **Gestión del Personal**, proceso encargado de la planeación, organización, desarrollo y coordinación, del Talento Humano de una organización, así como también al buen control de técnicas, capaces de promover el desempeño eficiente del personal.
- **Atención al Usuario**, proceso encargado del manejo y diseño de canales de comunicación y estrategias para establecer contacto e interactuar con los usuarios de una forma eficiente.
- **Gestión Financiera**, proceso encargado de administrar los recursos que se tienen en una empresa para asegurar que serán suficientes para cubrir los gastos para que esta pueda funcionar.
- **Gestión de proveedores**, proceso encargado de gestionar la relación con los suministradores de servicios de los que depende la organización.
- **Gestión del conocimiento**, proceso que está encargado de facilitar la trasmisión de informaciones y habilidades a los integrantes del área, de una manera sistemática y eficiente.
- **Gestión del Portafolio de Servicios**, encargado de definir una estrategia de servicio que sirva para generar el máximo valor controlando riesgos y costes. Se ocupa, asimismo, de facilitar a los gestores del servicio y coordinadores la tarea de evaluar los requisitos de calidad.

3.1.2.3. Desarrollar la matriz de requerimientos y proceso de negocio (bus matrix)

Tabla 15. Bus Matrix

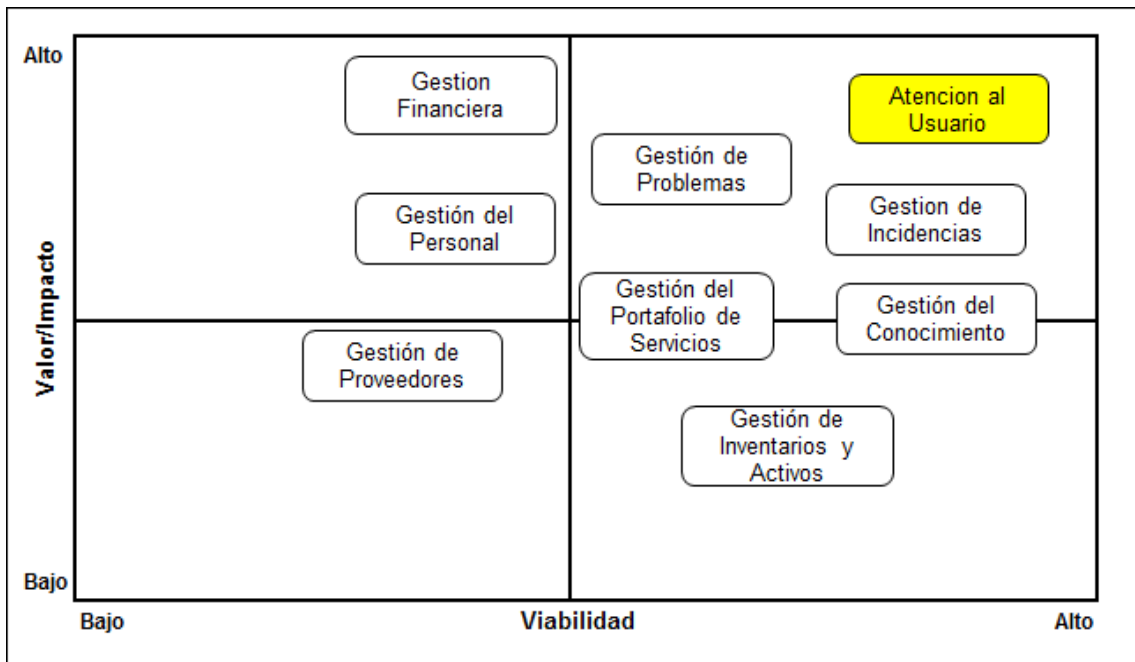
Proceso de Negocio	Dimensiones							
	Tiempo	Especialista	Servicio	Usuario	Canal de Atención	Sistema	Solicitud	Estado
Gestión de Incidencias	X	X	X	X	X	X	X	X
Gestión de Problemas	X		X	X	X		X	X
Gestión de Inventarios y Activos	X	X		X				X
Gestión del Personal		X	X					
Atención al Usuario	X	X	X	X	X	X	X	X
Gestión Financiera	X	X	X			X		
Gestión de Proveedores	X			X	X			X
Gestión del Conocimiento	X		X	X	X		X	
Gestión del Portafolio de Servicios	X		X	X		X	X	

Fuente: Elaboración propia

3.1.2.4. Priorización de los procesos de negocio

Se elegirá el proceso de negocio de acuerdo al valor/impacto sobre el negocio y la viabilidad del mismo, los resultados son como se muestra en el siguiente diagrama:

Figura 13. Priorización de los procesos de negocio



Fuente: Elaboración propia

3.2. CONSTRUCCIÓN, DISEÑO O SIMULACIÓN DE LA HERRAMIENTA/MODELO/SISTEMA

3.2.1. Diseño de la arquitectura técnica

3.2.1.1. Componentes de la Arquitectura del Datamart

a) Fuentes de datos

Existen tres orígenes de datos de diferentes servidores y gestores de base de datos, los cuales se pasan a detallar a continuación:

Tabla 16. Fuentes de datos del Datamart

Fuente	Descripción	Tipo	Conexión
BD Atenciones externas	Contiene el registro de las atenciones a partir del 2012.	MYSQL	ODBC
BD Atenciones internas	Contiene el registro de las atenciones internas. Información histórica desde 2010	MSSQL	SqlProvider

BD Padrón	Contiene el padrón de instituciones, Ugel, Dre y ubigeo.	MYSQL	ODBC
-----------	--	-------	------

Fuente: Elaboración propia

b) Proceso ETL

Se extrae la data de las fuentes de datos, la cual es transformada y almacenada en una base de datos temporal (fuente mysql), para su posterior combinación y carga en la base de datos del datamart.

➤ Área temporal o Staging

Se almacena la información extraída y transformada de la fuente de datos Mysql a una base de datos temporal SQL Server (db_tmp_Mysql) para luego ser combinada y cargada al datamart.

➤ Repositorio de datos

La información cargada es almacenada en el datamart (repositorio de datos) para ser analizada y consultada mediante el análisis dimensional (cubos) OLAP.

Tabla 17. Repositorio de datos datamart

BD Datamart	Tipo	Tablas	Frecuencia de carga
DW_MesaAyuda	MSSQL	- 8 tablas de dimensiones	Diaria
		- 1 tabla de hechos	
		(*) 3 tablas temporales	

Fuente: Elaboración propia

➤ **Aplicaciones de Análisis Dimensional**

Se desarrollarán los cubos de información y métricas, los cuales serán explotados mediante el componente de Analysis Services para los usuarios intermedios-avanzados, la aplicación para los usuarios finales será Microsoft Excel 2013 el cual estará enlazado a los cubos y la base de datos del datamart.

3.2.1.2. Infraestructura

Se ha identificado las siguientes características y factores a analizar para determinar la infraestructura técnica a utilizar para el diseño y soporte del datamart:

a) Volumen de datos

Se analizó el crecimiento de los datos (cantidad de registros) en los sistemas fuentes por cada año, a fin de determinar el crecimiento porcentual y determinar el tamaño estimado para el datamart, los resultados se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 18. Crecimiento de los datos

Año	Cantidad de registros	Crecimiento (%)
2010	20 000	Base
2011	45 000	80%
2012	70 000	70%
2013	95 000	65%
2014	150 000	83%
TOTAL	350 000	85%

Fuente: Elaboración propia

b) Volatilidad

La cantidad de registros nuevos y actualizados diariamente (en los sistemas fuente) en promedio es de aproximadamente 600, la duración de la carga de estos

registros (carga incremental) al área temporal o staging es de 10 minutos.

c) Número de usuarios

La cantidad aproximada de usuarios que harán uso del damatart es de 20 usuarios en promedio, tomando en cuenta las consultas simultáneas y en línea.

d) Naturaleza de uso

Se desarrollarán consultas predefinidas en los cubos de información y métricas (alcance inicial), se analizará el uso de consultas y reportes personalizados solicitados por los usuarios, midiendo el impacto en la infraestructura.

En base a los factores y características indicadas anteriormente, se menciona la configuración del servidor de BI:

Tabla 19. Características del servidor BI

Característica	Descripción
Sistema Operativo	Windows Server 2008 R2 x64
Memoria RAM	8 Gb
Procesador	Quad Core 3.0 Ghz
Disco Duro	500 Gb
Base de datos	SQL Server Enterprise 2008 R2

Fuente: Elaboración propia

En este servidor principal se encontrará la base de datos del datamart, los servicios de analysis services (cubos), integration services (ETL) y reporting services (informes).

Los reportes y consultas serán ejecutados por los usuarios desde equipos clientes (portal web).

3.2.2. Selección e Instalación del producto

3.2.2.1. Selección del Producto

a) Plataforma de Base de datos

El gestor de base de datos elegida es SQL Server 2008 R2 debido a sus características técnicas de robustez y soporte para las transacciones que se realizaran.

Adicionalmente el área tiene como estándar el uso del software de Microsoft y se cuenta con licencias del producto SQL Server.

b) Herramienta ETL

El producto a utilizar es la herramienta Microsoft SQL Server Integration Services 2008 R2.

c) Herramienta OLAP

Se utilizará la herramienta SQL Server Analysis Services 2008 R2, la cual está incluido dentro del producto y la licencia de SQL Server 2008 R2.

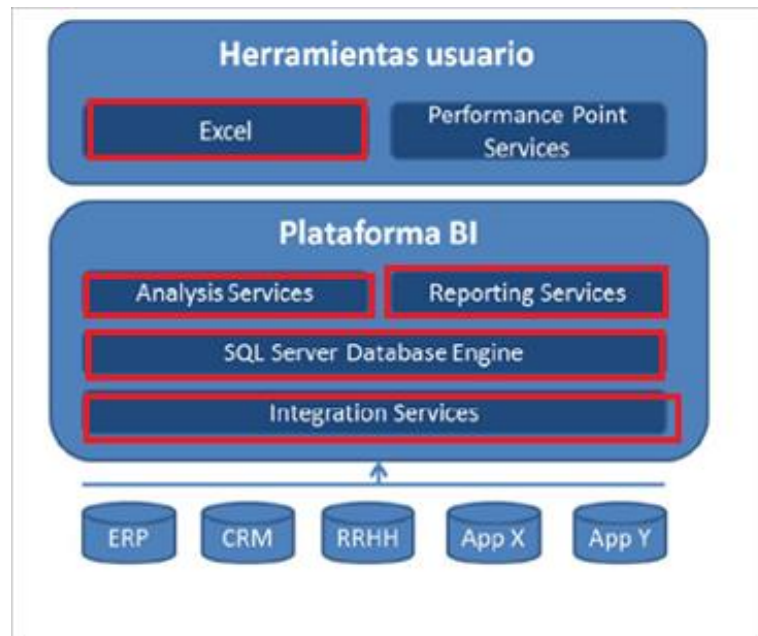
d) Herramienta de acceso a los datos y consulta

Se utilizará la herramienta SQL Server Reporting Services 2008 R2, la cual está incluido dentro del producto y la licencia de SQL Server 2008 R2.

3.2.2.2. Instalación del Producto

Una vez seleccionados los productos a utilizar para el desarrollo del datamart, se procederá con la instalación del motor de base de datos de SQL Server en el servidor BI, seleccionando las características y herramientas (Integration Services, Analysis Services y Reporting Services).

Figura 14. Productos de la Plataforma Microsoft BI



Fuente: Salvador Ramos (2011). Componentes de la plataforma Microsoft BI. Recuperado de: <http://blogs.solidq.com/es/business-analytics/curso-ms-business-intelligence-componentes-de-la-plataforma-microsoft-bi-6/>

3.2.3. Modelamiento Dimensional

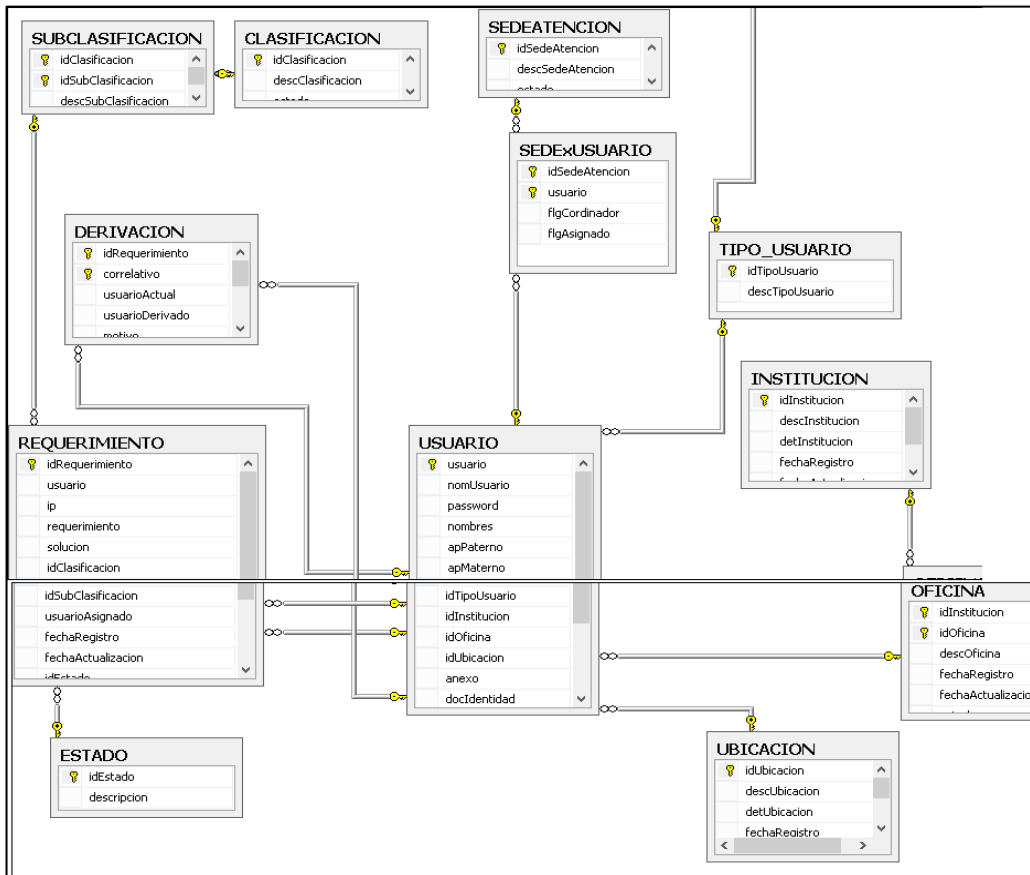
3.2.3.1. Identificar las fuentes de datos

Tabla 20. Fuentes de datos

Fuente	Nombre	Descripción	Plataforma
Sistema Externo	db_mesa_ayuda	Contiene el registro de las atenciones a partir del 2012.	MYSQL
Sistema Interno	Siagiebt	Contiene el registro de las atenciones internas desde 2010	MSSQL
BD Padrón	padron	Contiene el padrón de instituciones, Ugel, Dre y ubigeo.	MYSQL

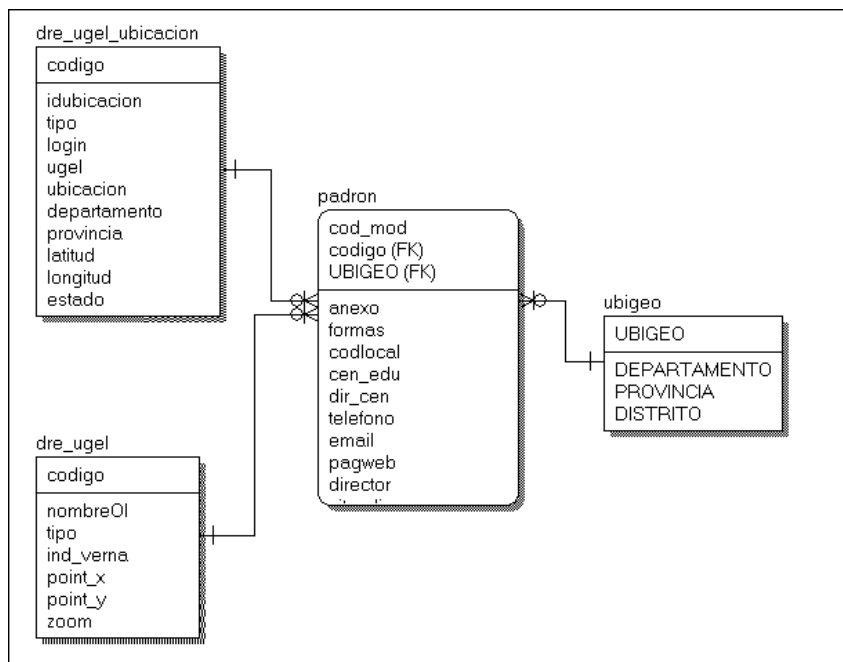
Fuente: Elaboración propia

Figura 15. Diagrama de la BD relacional mesa de ayuda



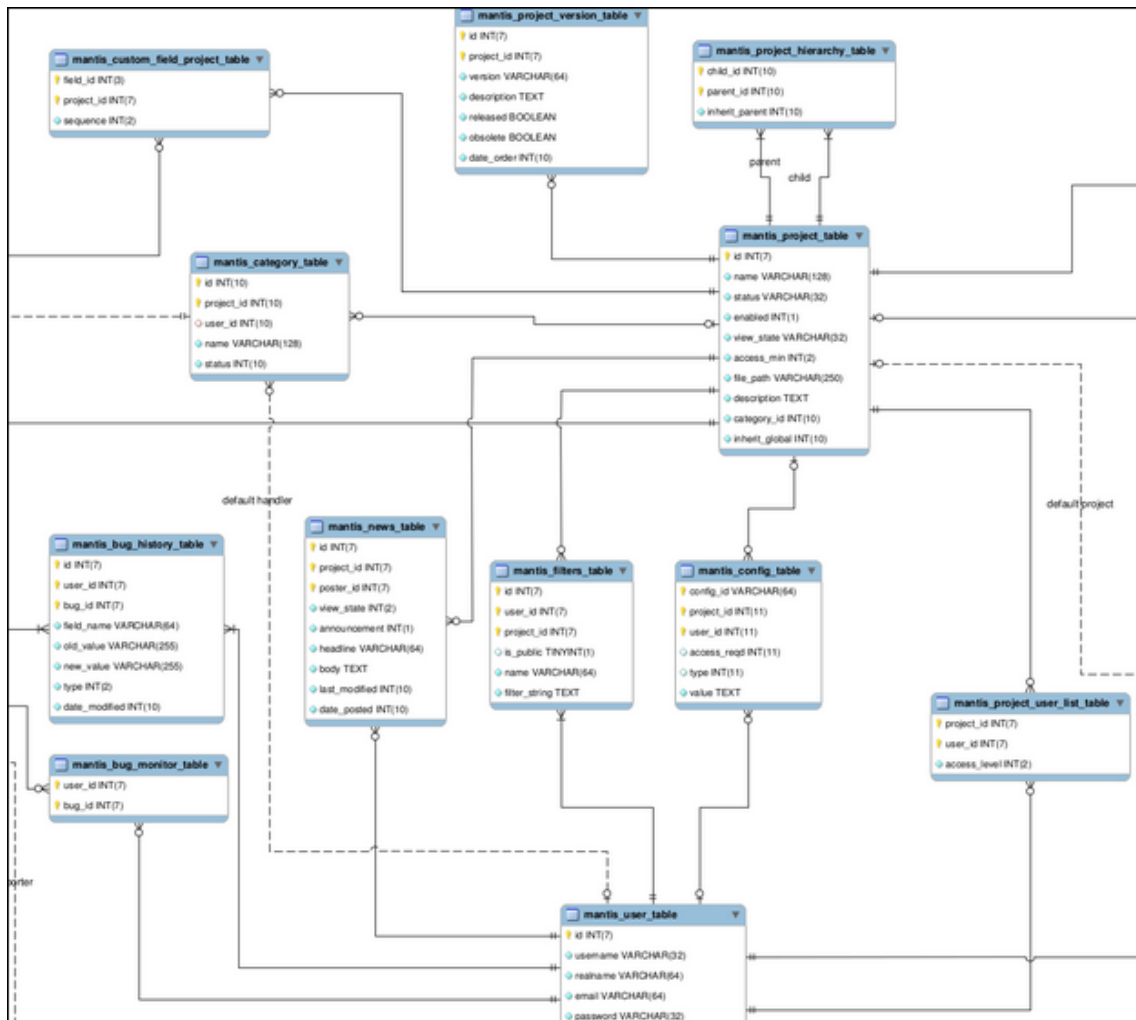
Fuente: Elaboración propia

Figura 16. Diagrama de BD relacional “padrón”



Fuente: Elaboración propia

Figura 17. Diagrama BD relacional “siagiebt”



Fuente: Elaboración propia

3.2.3.2. Seleccionar el proceso de negocio

EL proceso de negocio seleccionado previamente es “Atención al Usuario”.

3.2.3.3. Declarar la granularidad

La granularidad de la tabla de hechos será el número de solicitud (ticket) o atención por día, no está incluido el historial de movimientos o derivaciones (etapas) de la atención ni el detalle por horas y minutos.

3.2.3.4. Identificar las dimensiones

Se ha identificado 9 dimensiones, definidos en la etapa de requerimientos, las cuales están acorde con la granularidad de la tabla de hechos.

Tabla 21. Descripción de las dimensiones

Dimensión	Descripción	Tablas origen
Tiempo	Contiene las fechas: año, trimestre, mes, día.	Cargada inicialmente con un script
Especialista	Contiene el listado de especialistas del centro de atención del sistema interno y externo.	<u>db mesa ayuda</u> dbo.USUARIO dbo.Nivel
		<u>siagiebt</u> mantis_user_table mantis_user_group_table
Servicio	Se refiere al servicio y subservicio (sistema interno) y al proceso-subproceso (sistema externo)	<u>db mesa ayuda</u> dbo.CLASIFICACION dbo.SUBCLASIFICACION
		<u>siagiebt</u> mantis_process_table
Usuario	Indica los datos de un usuario interno o un usuario externo (Dre o Ugel)	<u>db mesa ayuda</u> dbo.USUARIO dbo.Nivel
		<u>padron</u> dre_ugel_ubicacion ubigeo dre_ugel padron
Sistema	Indica los datos del sistema (interno) o los sistemas externos (Siagie, Sup, etc.)	<u>db mesa ayuda</u> dbo.UBICACION
		<u>siagiebt</u> mantis_project_table

Solicitud	Indica el tipo de solicitud (incidencia, requerimiento, queja, reclamo)	db mesa ayuda dbo.TIPO_SOLICITUD
		siagiebt mantis_solicitud_table
Estado	Indica el estado de la atención.	db mesa ayuda dbo.ESTADO
		siagiebt mantis_status_table
Canal Atención	Indica el canal de atención de la solicitud registrada.	db mesa ayuda dbo.MODO_ATENCION
		siagiebt mantis_canal_table

Fuente: Elaboración propia

Tabla 22. Atributos de la dimensión Especialista

Atributo	Descripción	Dato ejemplo
Código	Identificador	10025
Login	Usuario de acceso	ALOPEZ
Apellidos y Nombres	Apellidos y Nombres	Alfredo López
Rol	Rol en el sistema	Administrador
Nivel	Nivel de atención	3
Estado	Estado	Activo (1)

Fuente: Elaboración propia

Tabla 23. Atributos de la dimensión Usuario

Atributo	Descripción	Dato ejemplo
Código	Identificador	102011
Tipo de Usuario	Tipo de Usuario	Externo
Login	Usuario de acceso	UGEL 02
Apellidos y Nombres	Apellidos y Nombres	UGEL 02 Rímac
Rol	Rol en el sistema	Especialista UGEL
DNI	DNI	98547121
Código Ubicación	Código de Ubicación	100000

Ubicación	Ubicación	Lima
Codigo Oficina	Codigo de Oficina	100002
Oficina	Oficina	UGEL 02
Departamento	Departamento	LIMA
Provincia	Provincia	LIMA
Latitud	Latitud geográfica	-15.15452125
Longitud	Longitud geográfica	-30.56414321
Estado	Situación del usuario	1 (Activo)

Fuente: Elaboración propia

Tabla 24. Atributos de la dimensión Canal de Atención

Atributo	Descripción	Dato ejemplo
Código	Identificador	80
Nombre	Etiqueta del Canal	Telefono
Descripción	Descripción	615-5803
Estado	Situación	0 (Inactivo)

Fuente: Elaboración propia

Tabla 25. Atributos de la dimensión Sistema

Atributo	Descripción	Dato ejemplo
Código	Identificador	3
Nombre	Etiqueta del Canal	SUP
Descripción	Detalle del sistema	Sistema Único de Planillas
Estado	Situación	1 (Activo)

Fuente: Elaboración propia

Tabla 26. Atributos de la dimensión Solicitud

Atributo	Descripción	Dato ejemplo
Código	Identificador	1
Descripción	Tipo de Solicitud	Requerimiento
Estado	Situación	1 (Activo)

Fuente: Elaboración propia

Tabla 27. Atributos de la dimensión Servicio

Atributo	Descripción	Dato ejemplo
Código	Identificador	100506
Codigo Clasificacion	Codigo de Clasificacion	10
Clasificacion	Nombre de Clasificacion	Servicio de Red
Codigo Subclasificacion	Codigo de Subclasificacion	05
Subclasificacion	Nombre de subclasificacion	Cuenta de red
Codigo Categoría	Codigo Categoría	06
Categoría	Nombre de Categoría	Usuario
Sistema	Codigo de sistema	100
Estado	Estado	1 (Activo)

Fuente: Elaboración propia

Tabla 28. Atributos de la dimensión Tiempo

Atributo	Descripción	Dato ejemplo
Código	Identificador	20140701
Fecha	Fecha en formato dd/mm/aaaa	01-07-2014
Año	Año	2014
Trimestre	Trimestre del año	3
Semestre	Semestre del año	2
Numero de mes	Nro. del mes	7
Semana del año	Nro. de semana del año	45
Semana del mes	Nro. de semana del mes	1
Numero de dia del mes	Nro. de dia en el mes	1
Numero de dia del año	Nro. de dia en el año	180
Numero de dia de semana	Nro. dia de la semana	5

Nombre del mes	Nombre del mes	Julio
Nombre del día	Nombre del día	Viernes

Fuente: Elaboración propia

Tabla 29. Atributos de la dimensión Estado

Atributo	Descripción	Dato ejemplo
Código	Identificador	06
Nombre	Etiqueta	Cerrado
Descripción	Detalle del estado	Ticket confirmado
Estado	Situación	1 (Activo)

Fuente: Elaboración propia

3.2.3.5. Identificar los hechos

Se identifican los hechos (métricas, datos numéricos) que serán incluidos en la tabla de hechos del datamart, se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 30. Descripción de los hechos

Nombre	Descripción	Regla de agregación
Tiempo de Asignación	Tiempo de respuesta de una solicitud	Sum
Tiempo de Atención	Tiempo total de atención	Sum
Tiempo de Solución	Tiempo de solución	Sum
Numero de Derivaciones	Cantidad de escalamientos	Count
Calificación	Puntaje del usuario	Sum

Fuente: Elaboración propia

3.2.4. Diseño Físico

3.2.4.1. Estándares para nomenclatura y base de datos

Se utilizarán estándares para la nomenclatura de los objetos y componentes de base de datos, de acuerdo a la siguiente tabla:

Tabla 31. Estándar para nomenclatura BD

Objetos y componentes	Nomenclatura
Base de datos	db_xxxxxx
<u>Tablas</u>	
Dimensión	Dim_xxxxxx
Hecho	Fact_xxxxxx
Store Procedure	sp_xxxxxx
Vistas	vw_xxxxxx
Funciones	fn_xxxxxx
Llaves primarias	PK_TABLA
Llaves Foraneas	FK_TABLA
Indices	IDX_NOMBRE

Fuente: Elaboración propia

3.2.4.2. Ubicación física de los datos y archivos

Tabla 32. Estándar para nomenclatura BD

Característica	Detalle / Descripción
Directorio Principal	\Program Files\Microsoft SQLServer\MSSQL2008
Directorio	\MSSQL\DATA
Archivo data	DW_MesaAyuda.mdf
Archivo log	DW_MesaAyuda.ldf
Backup	- \Backup - Unidad_Externa:\Copias_Seguridad

Fuente: Elaboración propia

Tabla 33. Fuentes y Scripts

Característica	Detalle
Fuentes	.. \Fuentes\SSIS .. \Fuentes\SSAS
Scripts	.. \Scripts\Crear_esquema.sql .. \Script\Crear_tablas.sql

	..\Script\Carga_Inicial.sql
--	-----------------------------

Fuente: Elaboración propia

3.2.4.3. Estimación del tamaño físico

Se obtiene los datos actuales del tamaño físico en disco de la base de datos del datamart “DW_MesaAyuda”, con la data cargada inicialmente de las fuentes de datos (carga inicial).

Tabla 34. Tamaño actual de la BD

Característica	Tamaño en disco
Espacio total usado	179 Mb
Espacio usado (archivo de datos)	59 Mb
Espacio usado (archivo log)	120 Mb
Cantidad de registros	171 311

Fuente: Elaboración propia

Se realiza un estimado del tamaño de la base de datos dentro de 6 años, en base a la cantidad de registros acumulado en los sistemas fuentes en 3 años promedio (172 311), se obtiene el tamaño proyectado de la base de datos:

Tabla 35. Estimación del tamaño de la BD

Periodo	Cantidad de registros	Tamaño de la BD
Inicio (3 años)	172 311	179 Mb
2015-2018	350 000 (aprox.)	364 Mb
2018-2021	600 000 (aprox.)	624 MB

Fuente: Elaboración propia

3.2.4.4. Plan de índices en las tablas

Con la finalidad de mejorar el rendimiento de las consultas y garantizar la integridad referencial, se cuenta con las siguientes llaves e índices.

Tabla 36. Índices Dimensión Especialista

Nombre de Índice	Columna	Tipo
IDX_SK_Especialista	AlternateKey	Índice
PK_DimEspecialista	idEspecialista	Llave Primaria

Fuente: Elaboración propia

Tabla 37. Índices Dimensión Canal Atención

Nombre de Índice	Columna	Tipo
IDX_SK_CANAL	AlternateKey	Índice
PK_DimCanal	idCanal	Llave Primaria

Fuente: Elaboración propia

Tabla 38. Índices Dimensión Estado

Nombre de Índice	Columna	Tipo
IDX_SK_Estado	AlternateKey	Índice
PK_DimEstado	idEstado	Llave Primaria

Fuente: Elaboración propia

Tabla 39. Índices Dimensión Servicio

Nombre de Índice	Columna	Tipo
PK_DimServicio	idServicio	Llave Primaria
IDX_Categoria	idCategoria	Índice
IDX_Clasificacion	idClasificacion	Índice
IDX_SK_Servicio	AlternateKey	Índice
IDX_SubClasificacion	idSubClasificacion	Índice

Fuente: Elaboración propia

Tabla 40. Índices Dimensión Sistema

Nombre de Índice	Columna	Tipo
IDX_SK_Sistema	AlternateKey	Índice
PK_DimSistema	idSistema	Llave Primaria

Fuente: Elaboración propia

Tabla 41. Índices Dimensión Solicitud

Nombre de Índice	Columna	Tipo
IDX_SK_Solicitud	AlternateKey	Índice
PK_DimSolicitud	idSolicitud	Llave Primaria

Fuente: Elaboración propia

Tabla 42. Índices Dimensión Tiempo

Nombre de Índice	Columna	Tipo
PK_DimTiempo	idTiempo	Llave Primaria
IDX_Año	Año	Índice
IDX_Mes	NumMes	Índice
IDX_SK_Fecha	Año	Índice

Fuente: Elaboración propia

Tabla 43. Índices Dimensión Usuario

Nombre de Índice	Columna	Tipo
PK_DimUsuario	idUsuario	Llave Primaria
IDX_Login	Login	Índice
IDX_Oficina	idOficina	Índice
IDX_SK_Usuario	AlternateKey	Índice
IDX_Ubicacion	idUbicacion	Índice

Fuente: Elaboración propia

Tabla 44. Índices Fact Table Atenciones

Nombre de Índice	Columna	Tipo
PK_FactAtenciones	idFact	Llave Primaria
IDX_NumTicket	NumTicket	Índice

Fuente: Elaboración propia

Tabla 45. Llaves foráneas Fact Atenciones

Nombre	Columna	Tabla Referencia
FK_Canal	idCanal	DimCanal
FK_Especialista	idAsignado	DimEspecialista
FK_Estado	idEstado	DimEstado
FK_FechaAct	idFechaActualizacion	DimTiempo
FK_FechaReg	idFechaRegistro	DimTiempo
FK_Registrador	idRegistrador	DimUsuario
FK_Servicio	idServicio	DimServicio
FK_Sistema	idSistema	DimSistema
FK_Solicitud	idSolicitud	DimSolicitud
FK_Usuario	idUsuario	DimUsuario

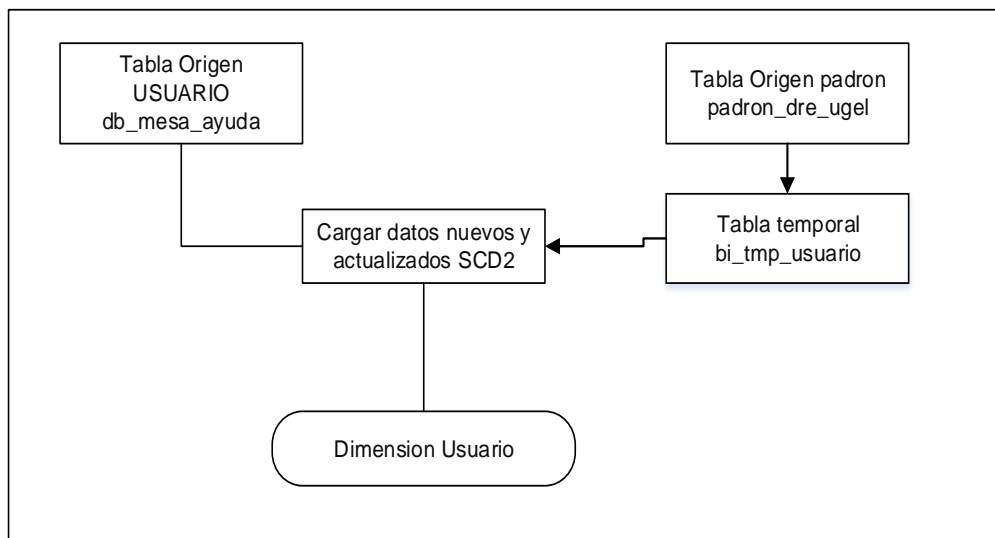
Fuente: Elaboración propia

3.2.5. Diseño y Construcción del ETL

3.2.5.1. Planificación

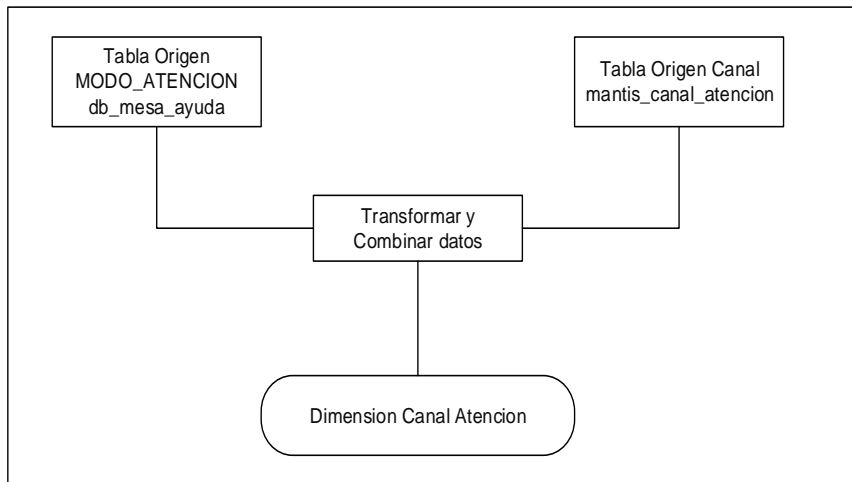
Se realizó la creación del plan de alto nivel, mediante el desarrollo de gráficos que muestra el flujo de datos desde la fuente hasta el datamart, pasando por los procesos de extracción, transformación y carga.

Figura 18. Plan de alto nivel Dimensión Usuario



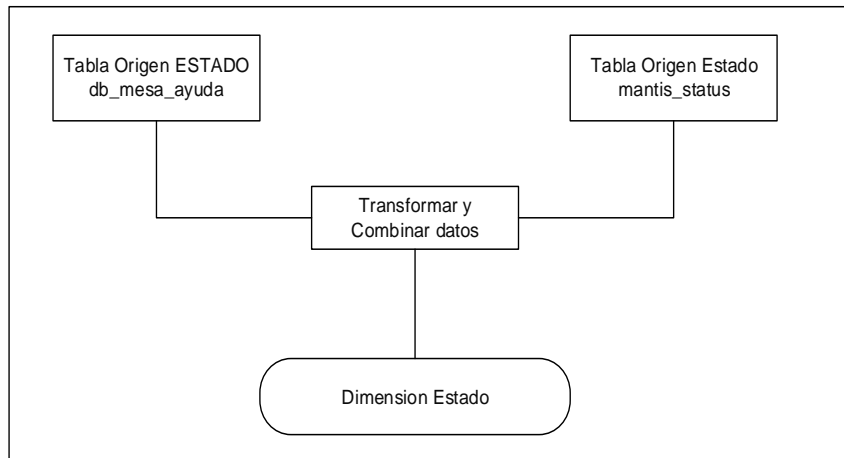
Fuente: Elaboración propia

Figura 19. Plan de alto nivel Dimensión Canal de Atención



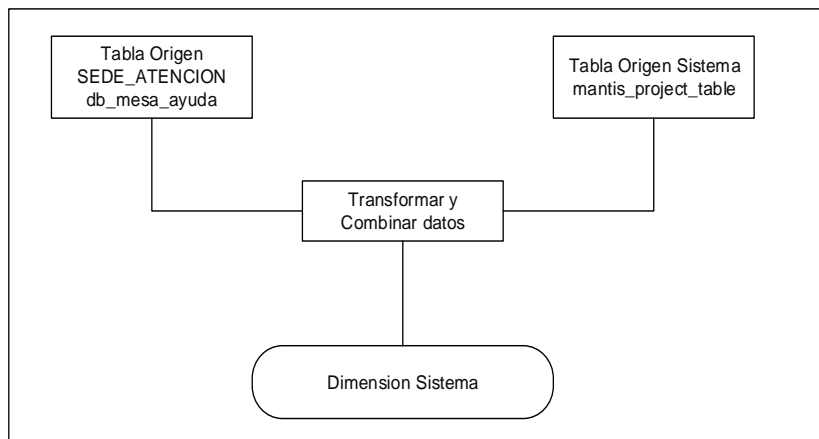
Fuente: Elaboración propia

Figura 20. Plan de alto nivel Dimensión Estado



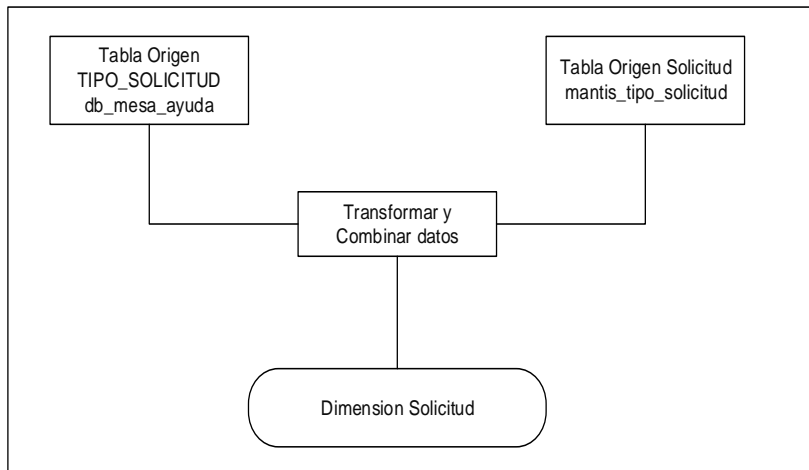
Fuente: Elaboración propia

Figura 21. Plan de alto nivel Dimensión Sistema



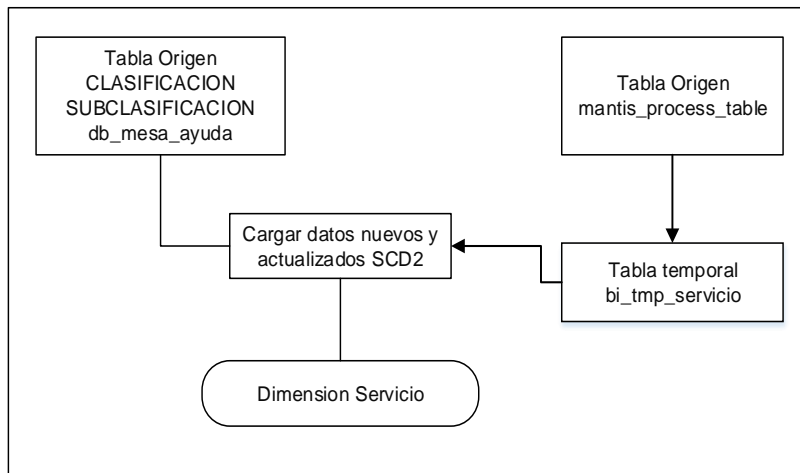
Fuente: Elaboración propia

Figura 22. Plan de alto nivel Dimensión Solicitud



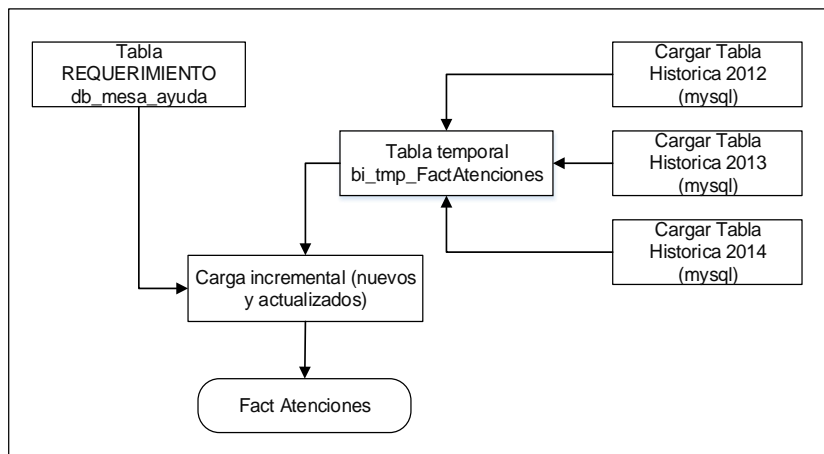
Fuente: Elaboración propia

Figura 23. Plan de alto nivel Dimensión Servicio



Fuente: Elaboración propia

Figura 24. Plan de alto nivel tabla de hechos

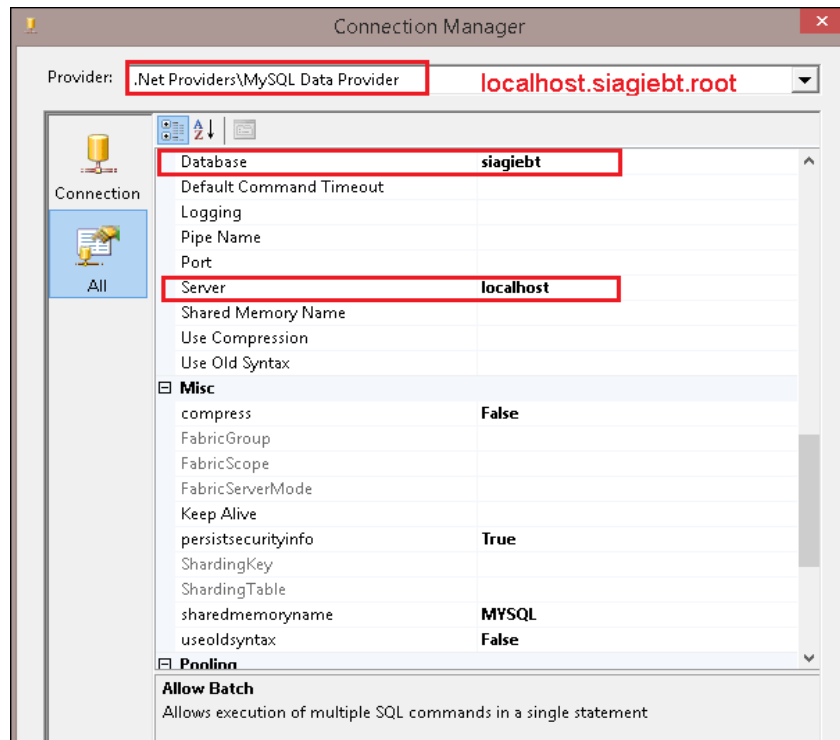


Fuente: Elaboración propia

3.2.5.2. Construcción del ETL

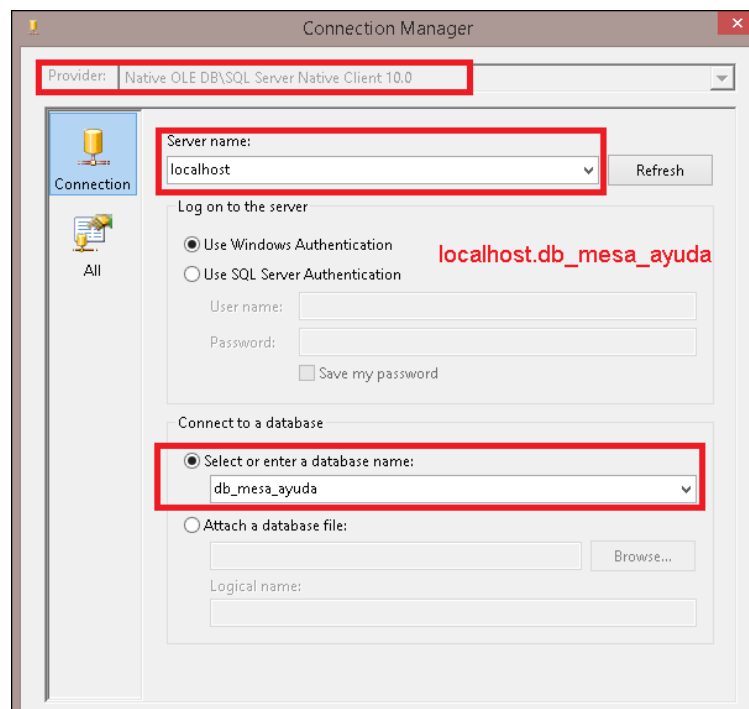
a) Selección de los orígenes de datos

Figura 25. Origen de datos MYSQL



Fuente: Elaboración propia

Figura 26. Origen de datos SQL Server



Fuente: Elaboración propia

b) Frecuencia de carga

La frecuencia de la carga del datamart seria diaria en horario de medianoche (00:00 am).

c) Jerarquías en las dimensiones

Se ha definido las jerarquías (niveles) en las dimensiones del datamart, de acuerdo a la siguiente tabla:

Figura 27. Jerarquías de las dimensiones

Dimensión	Jerarquías (mayor a menor)
Especialista	Nivel Especialista
Servicio	Clasificación SubClasificacion Categoría
Tiempo	Año Semestre Trimestre Mes Semana Día
Usuario	Departamento Provincia Oficina

Fuente: Elaboración propia

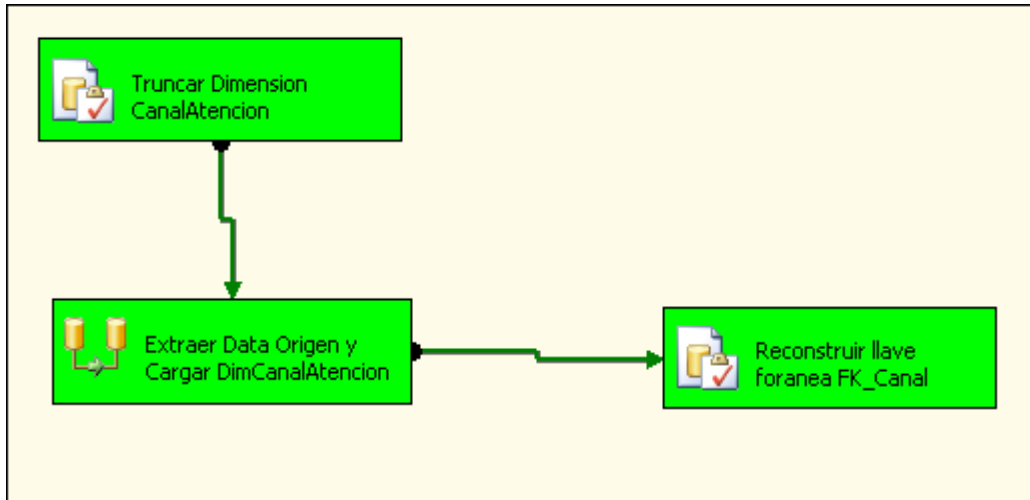
d) Poblamiento de las Dimensiones Estáticas

A continuación, se muestra el proceso para la carga de las dimensiones “estáticas” que no cambian sus atributos constantemente en el tiempo.

Dimensión Canal de Atención

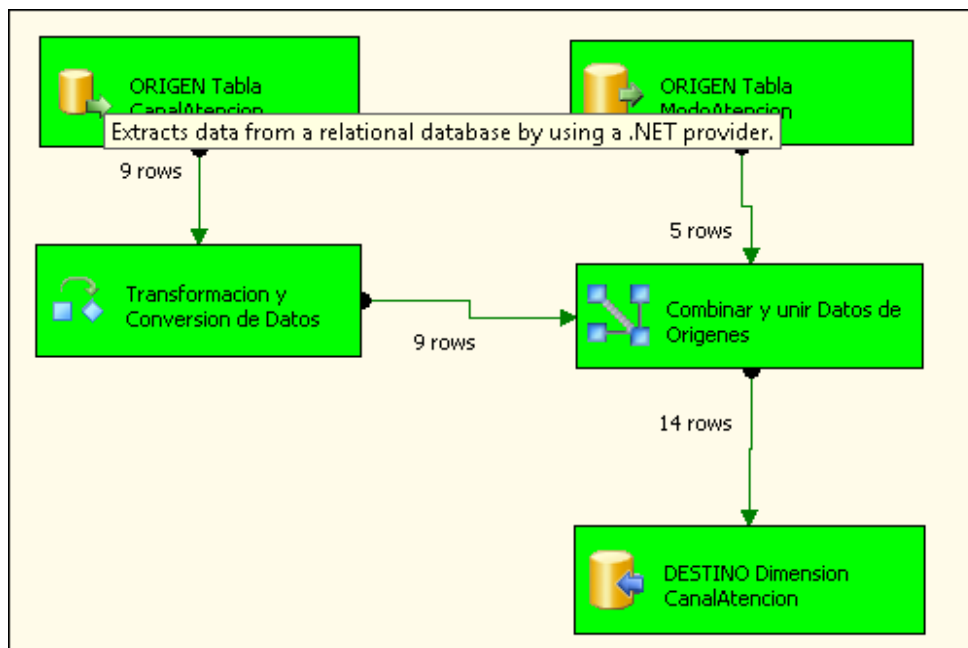
- Se trunca la tabla DimCanalAtencion y se elimina la llave foránea FK_Canal de la FactAtenciones.
- Se extrae y transforma los datos de las fuentes.
- Combina los datos y carga al datamart.

Figura 28. Flujo de Control Dimensión Canal Atención



Fuente: Elaboración propia

Figura 29. Flujo de datos Dimensión Canal Atención

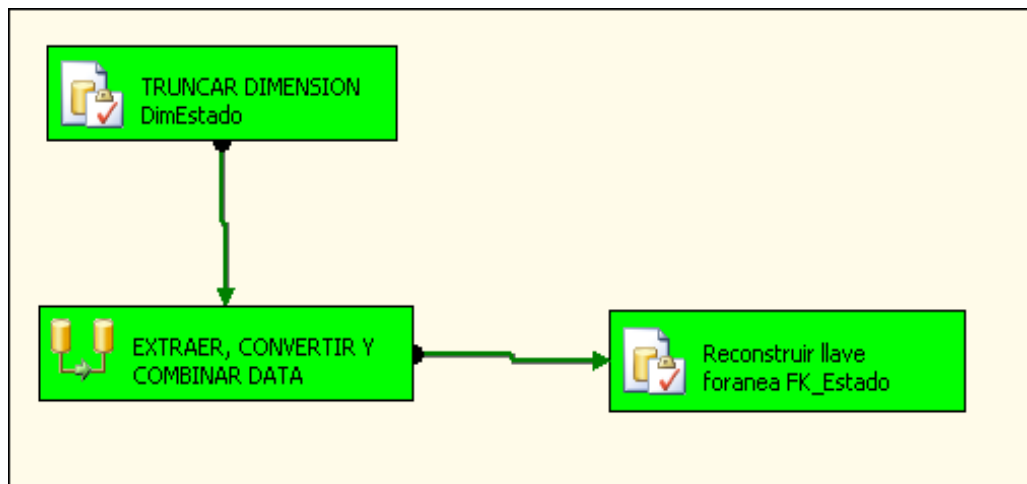


Fuente: Elaboración propia

Dimensión Estado

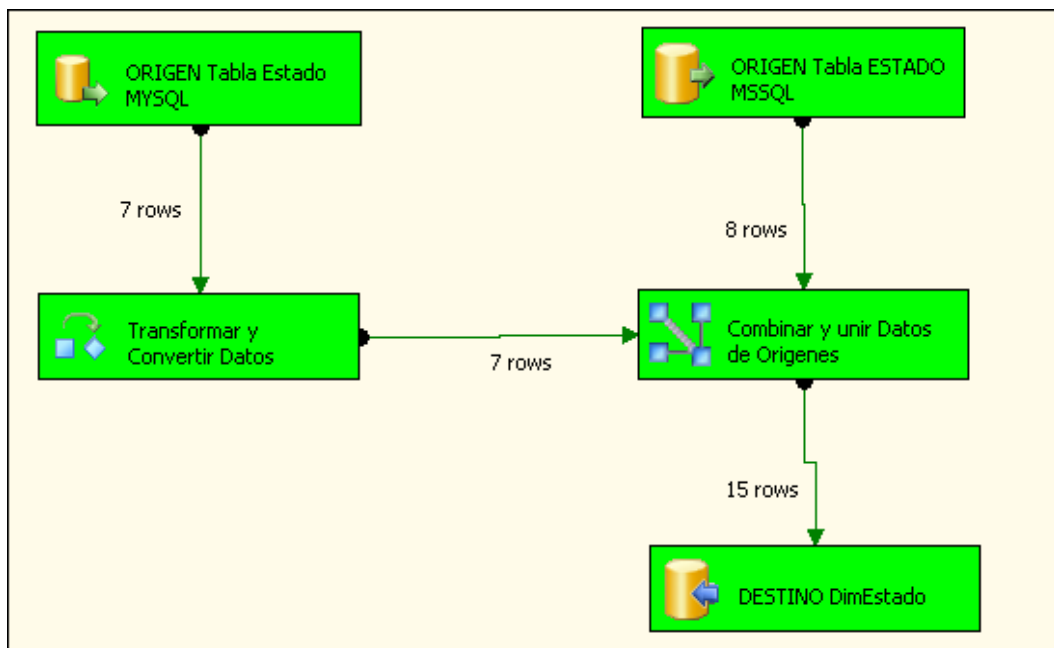
- Se trunca la tabla DimCanalEstado y se elimina la llave foránea FK_estado de la FactAtenciones.
- Se extrae y transforma los datos de las fuentes.
- Combina los datos y carga al datamart.
- Se reconstruye la llave foránea FK_Estado

Figura 30. Flujo de Control Dimensión Estado



Fuente: Elaboración propia

Figura 31. Flujo de datos Dimensión Estado

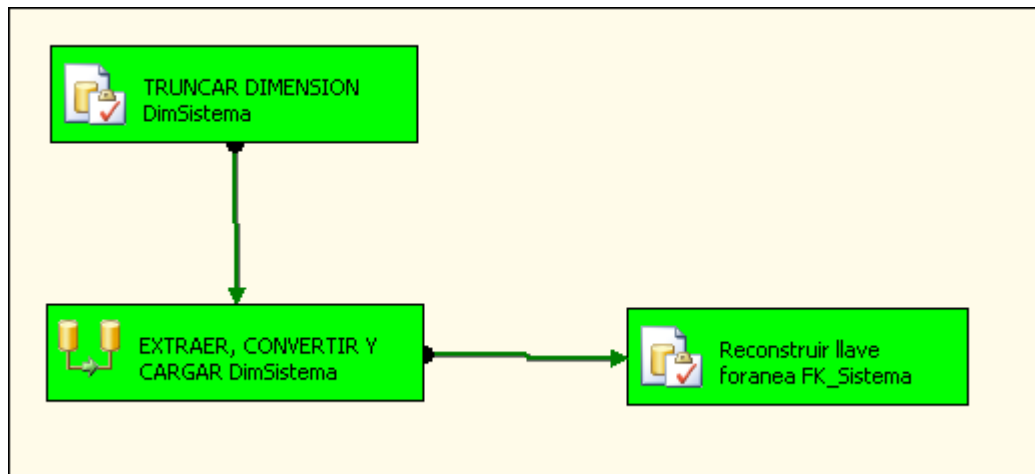


Fuente: Elaboración propia

Dimensión Sistema

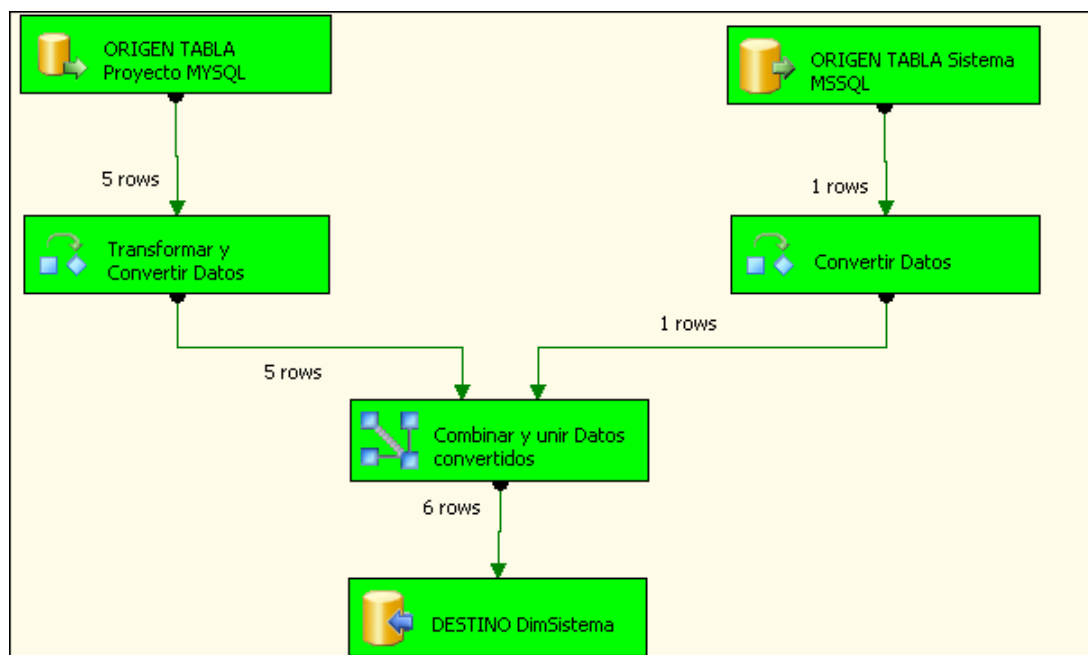
- Se trunca la tabla DimSistema y se elimina la llave foránea FK_sistema de la FactAtenciones.
- Se extrae y transforma los datos de las fuentes.
- Combina los datos y carga al datamart.
- Se reconstruye la llave foránea FK_Sistema

Figura 32. Flujo de Control Dimensión Sistema



Fuente: Elaboración propia

Figura 33. Flujo de datos Dimensión Sistema

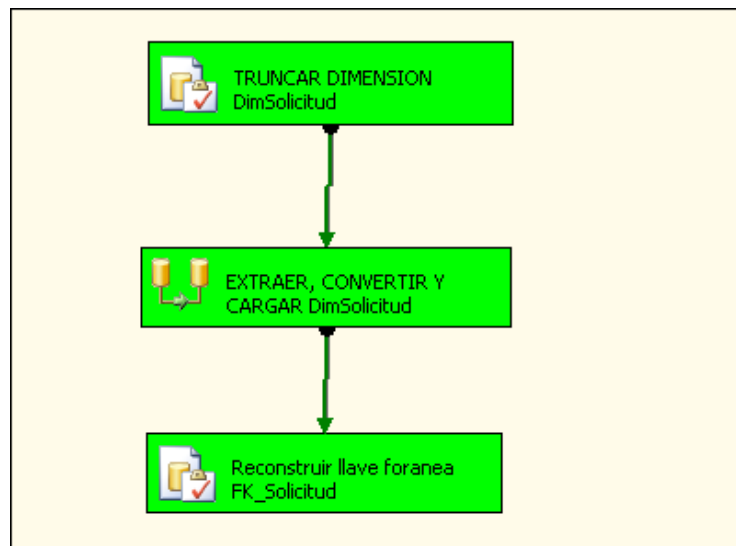


Fuente: Elaboración propia

Dimensión Solicitud

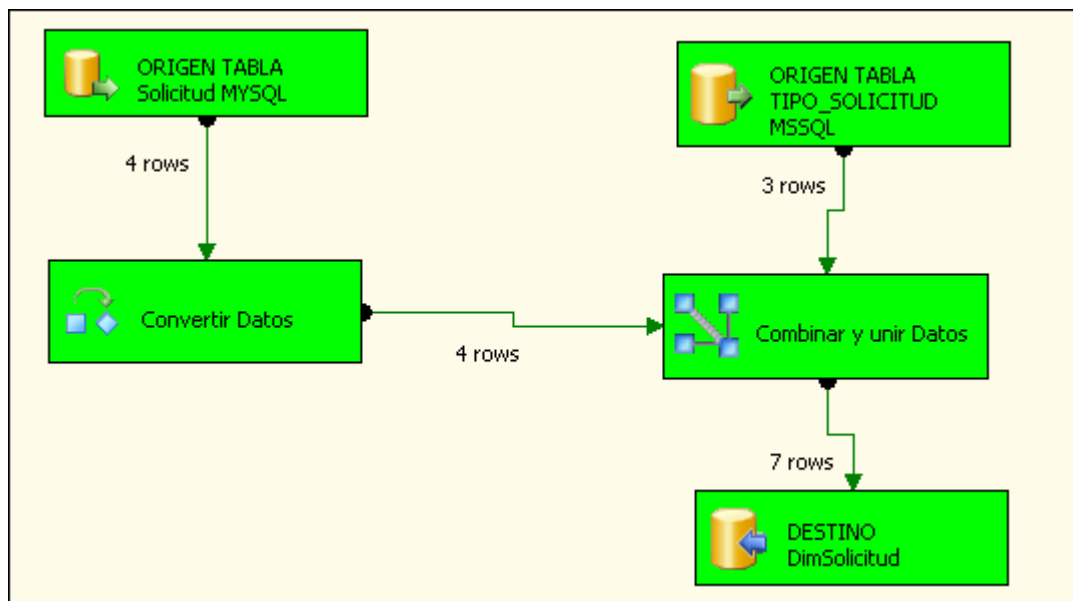
- Se trunca la tabla DimSolicitud y se elimina la llave foránea FK_solicitud de la FactAtenciones.
- Se extrae y transforma los datos de las fuentes.
- Combina los datos y carga al datamart.
- Se reconstruye la llave foránea FK_solicitud

Figura 34. Flujo de Control Dimensión Solicitud



Fuente: Elaboración propia

Figura 35. Flujo de datos Dimensión Solicitud



Fuente: Elaboración propia

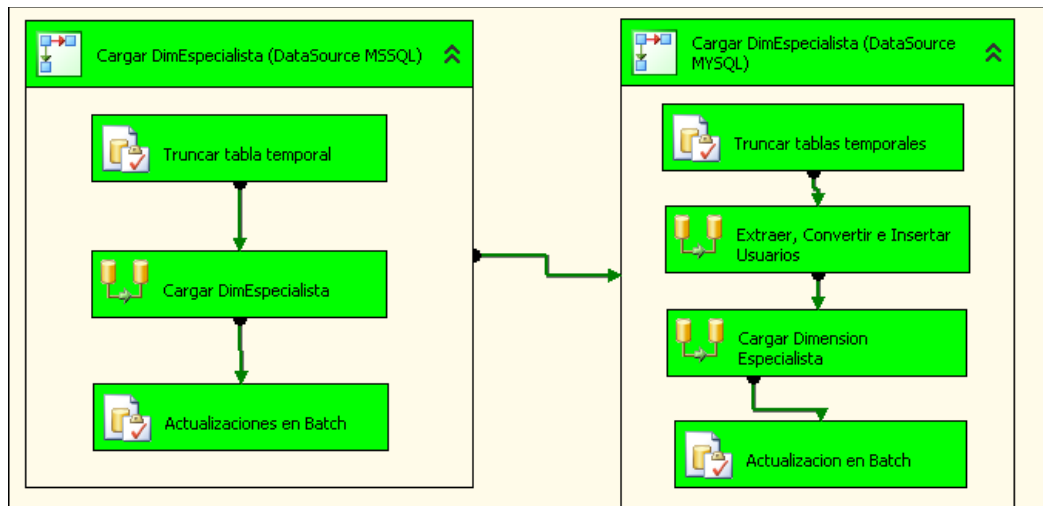
e) Poblamiento de las Dimensiones Lentamente Cambiantes

A continuación, se muestra el proceso para la carga de las dimensiones SCD2 que cambian sus atributos en el tiempo.

Procedimiento para carga

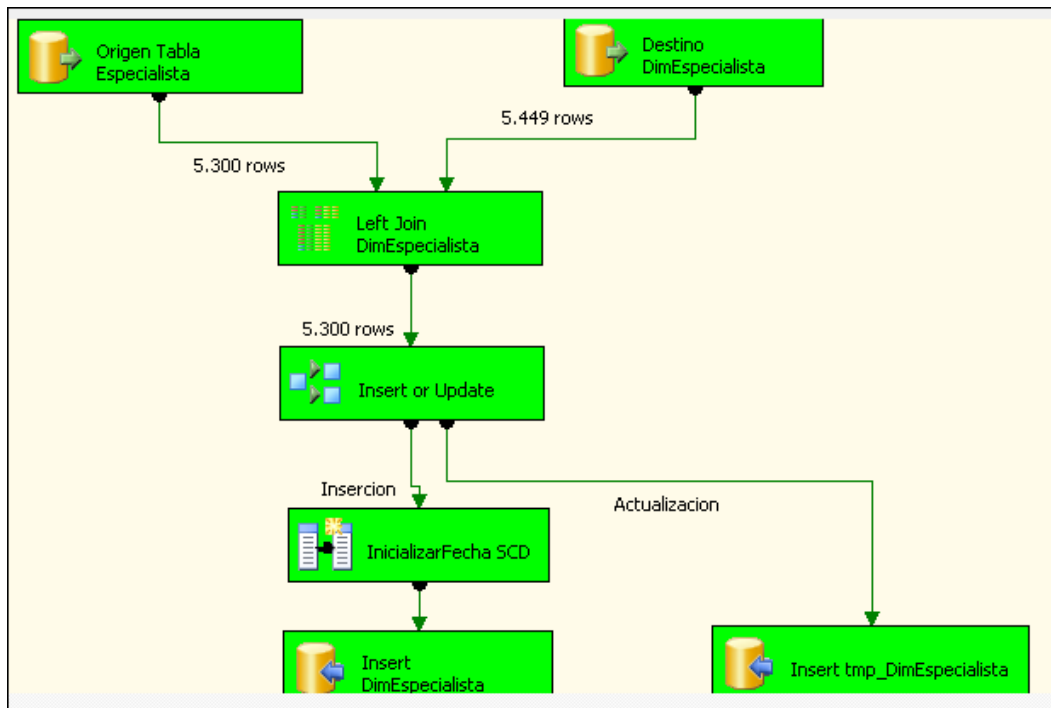
- Se trunca las tablas temporales de la dimensión correspondiente.
- Se extrae y transforma los datos de la fuente MySQL.
- Se compara los datos origen y destino para obtener los registros nuevos y actualizados (merge join).
- Los datos nuevos son insertados directamente a la DimEspecialista.
- Los datos actualizados son insertados en una tabla temporal dentro de la base de datos del datamart.
- Para los datos actualizados se genera un nuevo registro en la dimensión y al registro anterior se cambia el estado y la Fecha Fin, la actualización se realiza mediante un Store Procedure.

Figura 36. Flujo de Control Dimensión Especialista



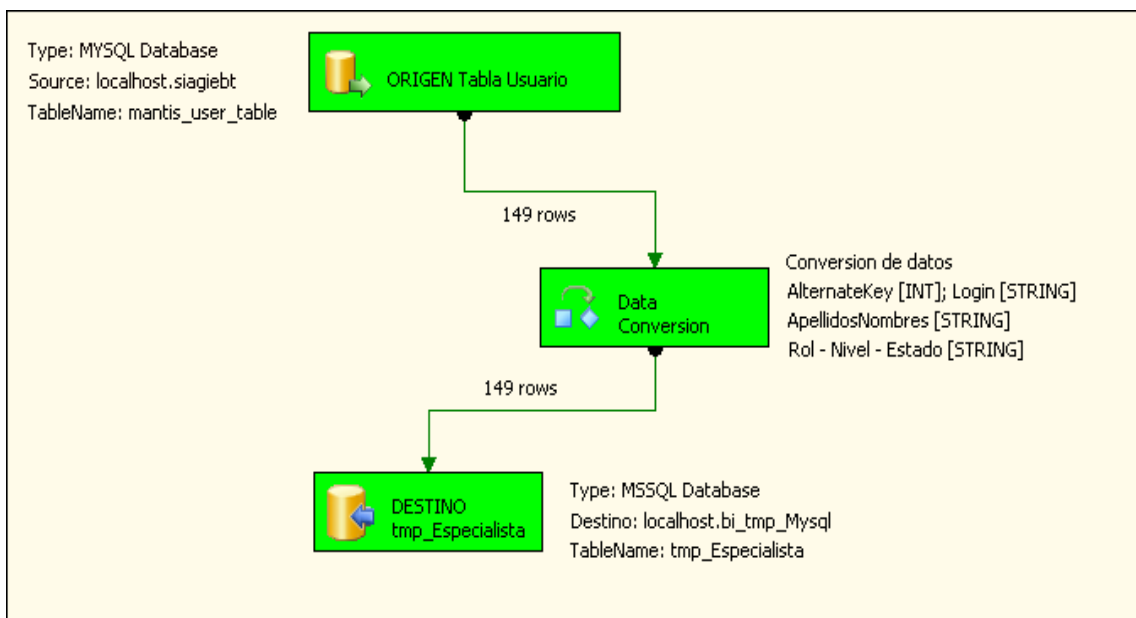
Fuente: Elaboración propia

Figura 37. Flujo de datos Cargar_DimEspecialista



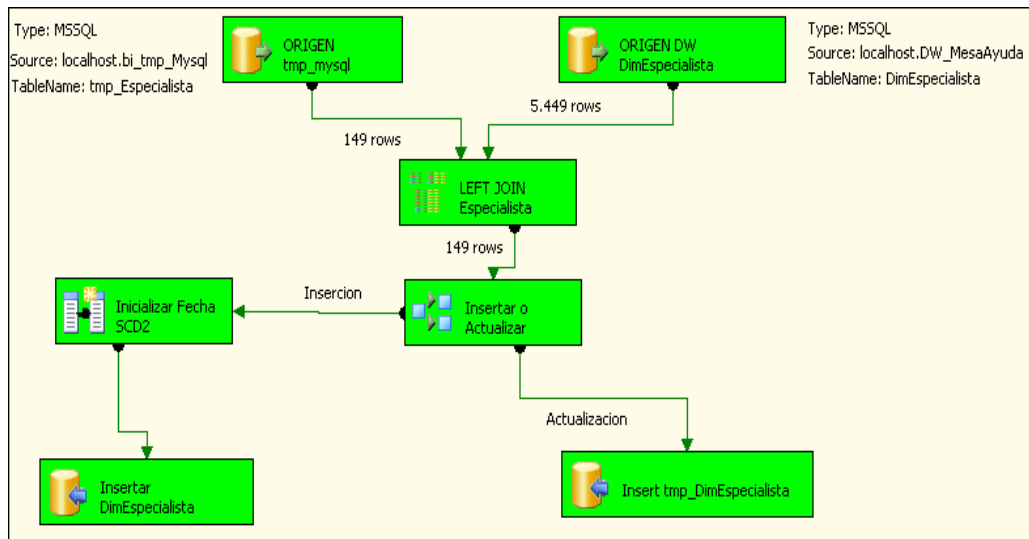
Fuente: Elaboración propia

Figura 38. Flujo de datos Extraer Convertir e Insertar Usuarios



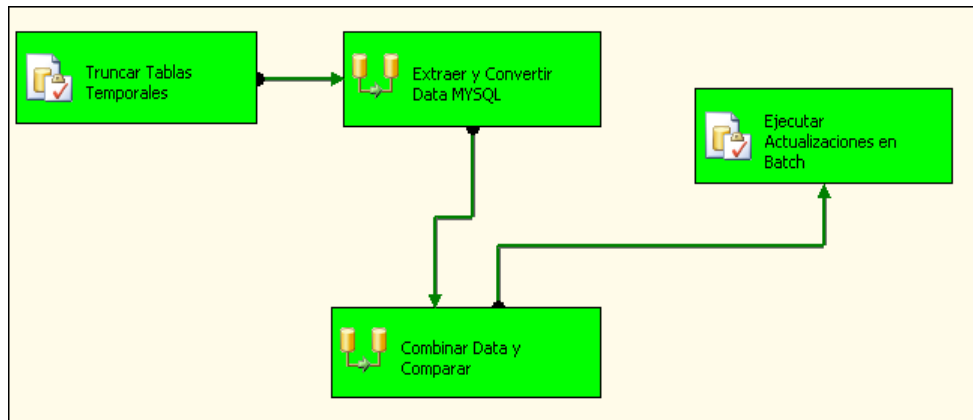
Fuente: Elaboración propia

Figura 39. Flujo de datos Cargar_Dimension_Especialista



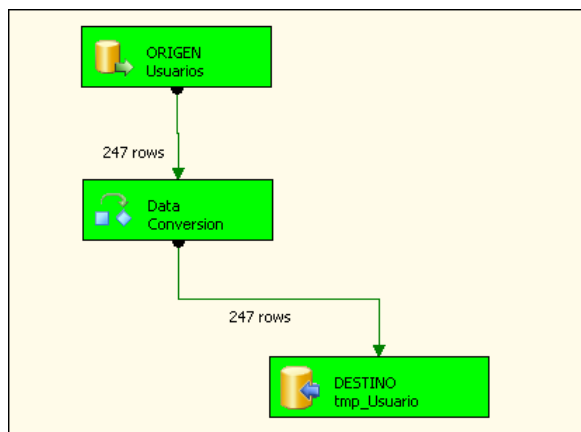
Fuente: Elaboración propia

Figura 40. Flujo de Control Dimensión Usuario



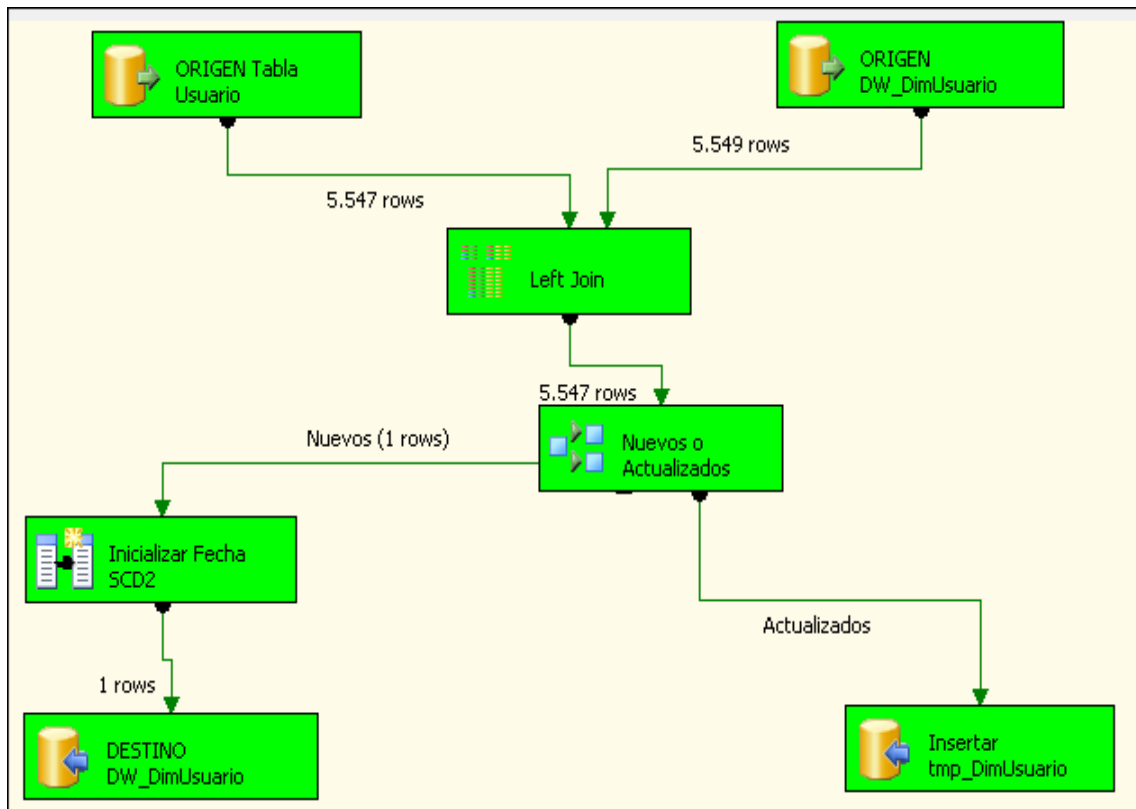
Fuente: Elaboración propia

Figura 41. Flujo de datos Extraer y Convertir Data MYSQL



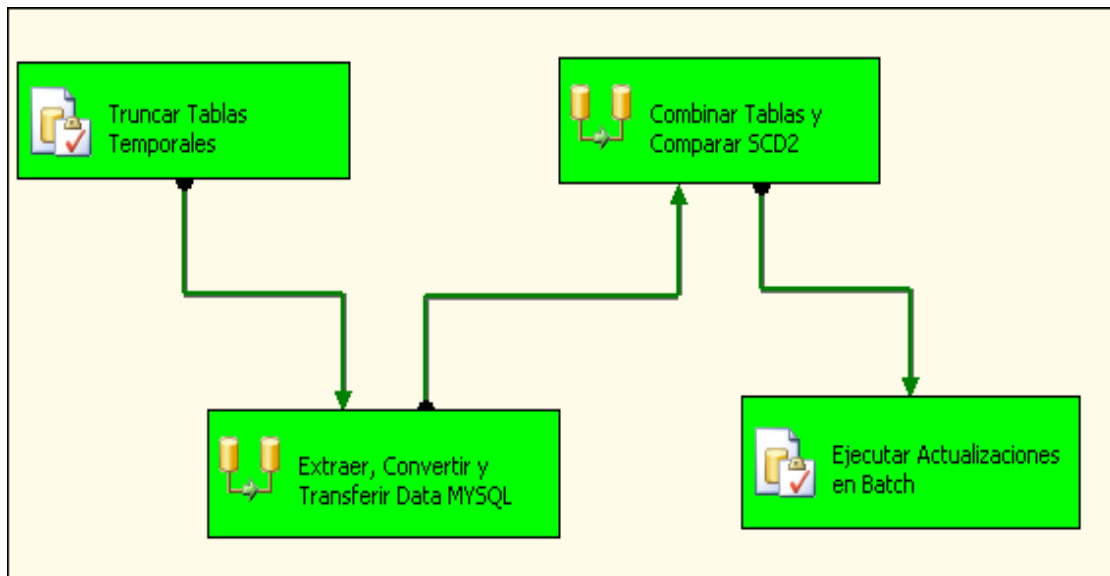
Fuente: Elaboración propia

Figura 42. Flujo de datos Combinar Data y Comparar



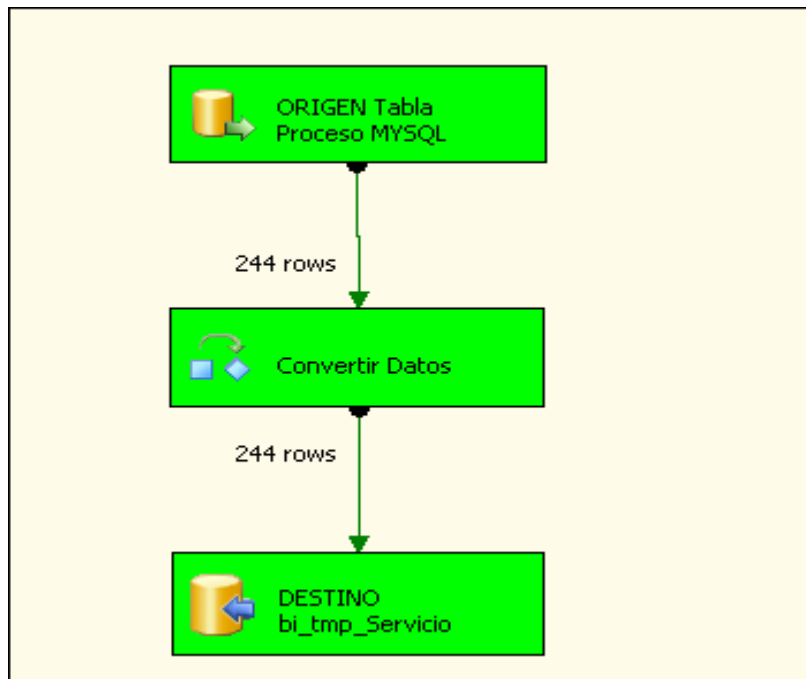
Fuente: Elaboración propia

Figura 43. Flujo de Control Dimensión Servicio



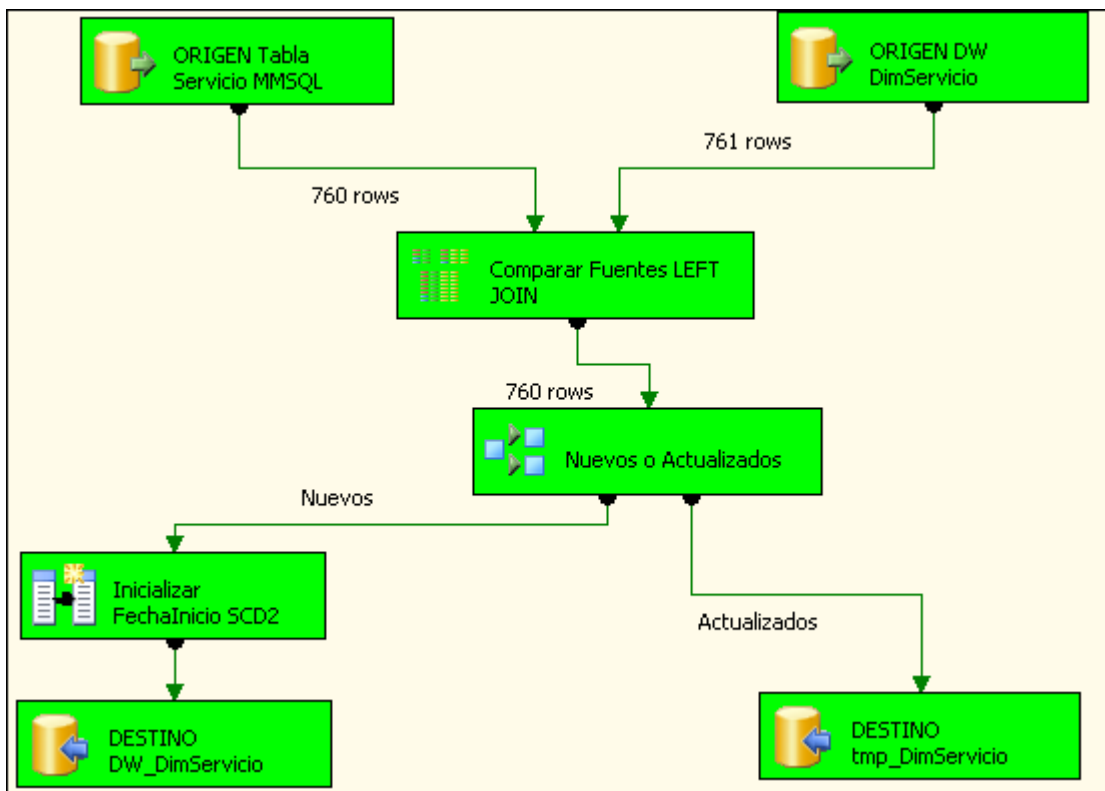
Fuente: Elaboración propia

Figura 44. Flujo de datos Extraer, Convertir y Transferir Data MYSQL



Fuente: Elaboración propia

Figura 45. Flujo de datos Combinar Tablas y Comparar SCD2

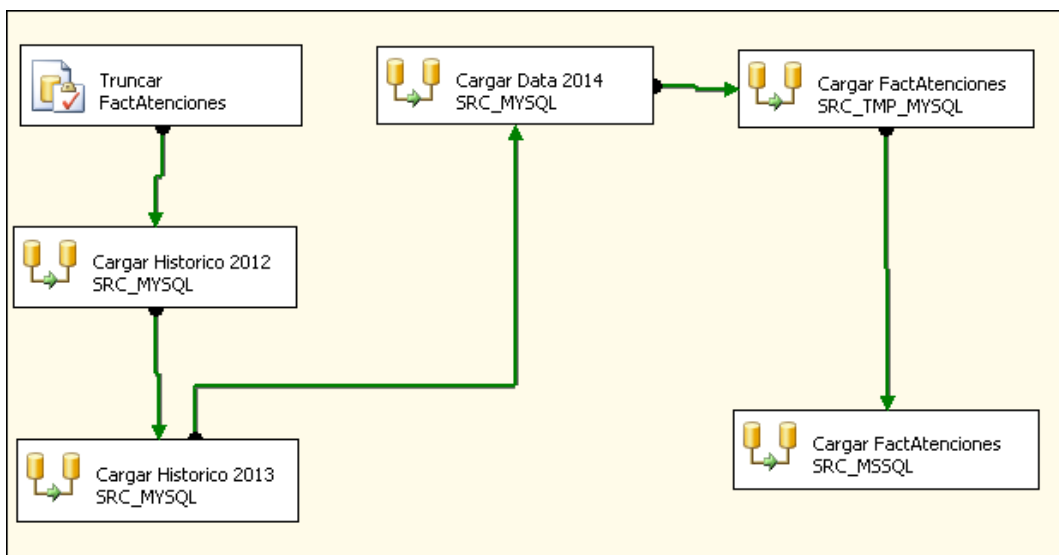


Fuente: Elaboración propia

f) Carga histórica de la tabla de hechos

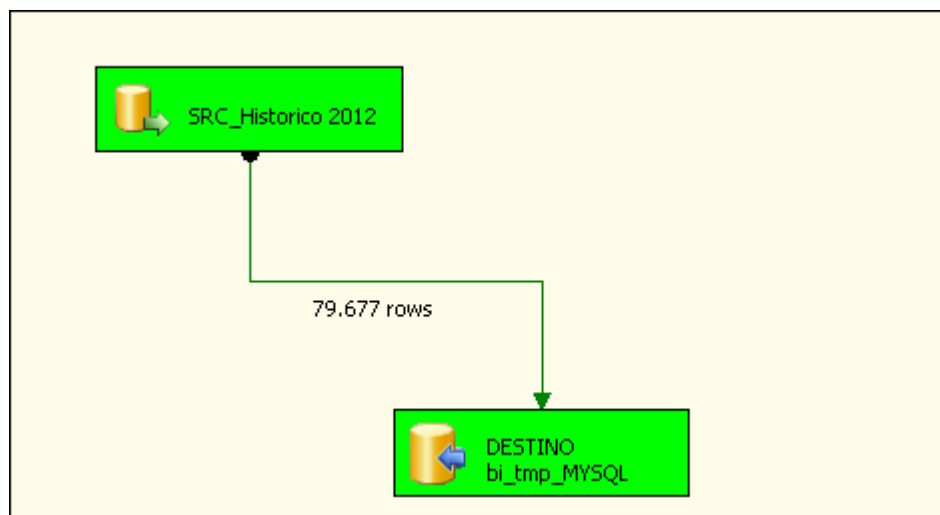
Se realizará la carga inicial de la tabla de hechos desde los datos históricos de las fuentes, la primera fuente ha sido dividida por años debido a la cantidad de datos y el tipo de gestor de base de datos (mysql), esta data será trasladado a una base de datos temporal Sql Server. Finalmente se ubican las claves subrogadas de las dimensiones mediante el componente “lookup”, para ser insertado a la FactAtenciones.

Figura 46. Flujo de Control Cargar FactAtenciones



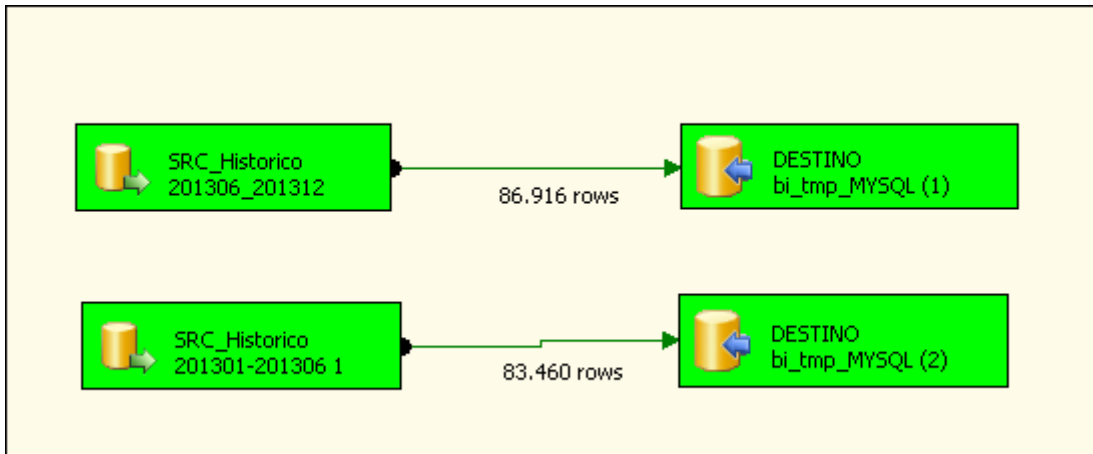
Fuente: Elaboración propia

Figura 47. Flujo de datos Cargar Histórico 2012 SRC_MYSQL



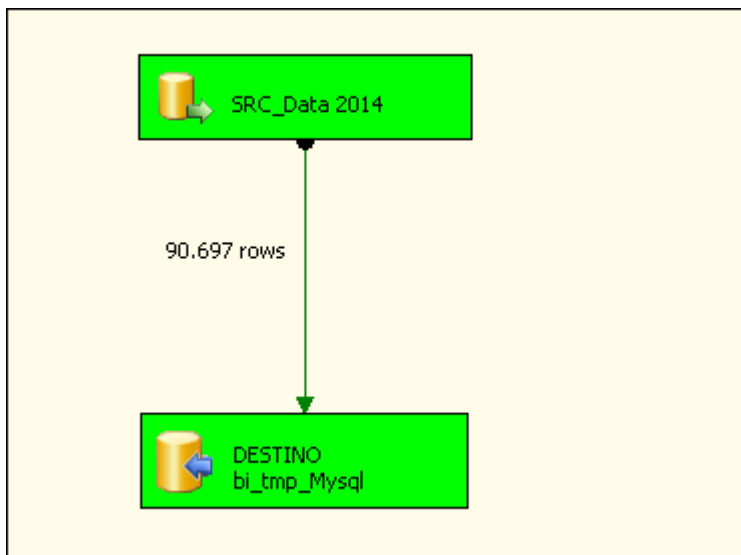
Fuente: Elaboración propia

Figura 48. Flujo de datos Cargar Histórico 2013 SRC_MYSQL



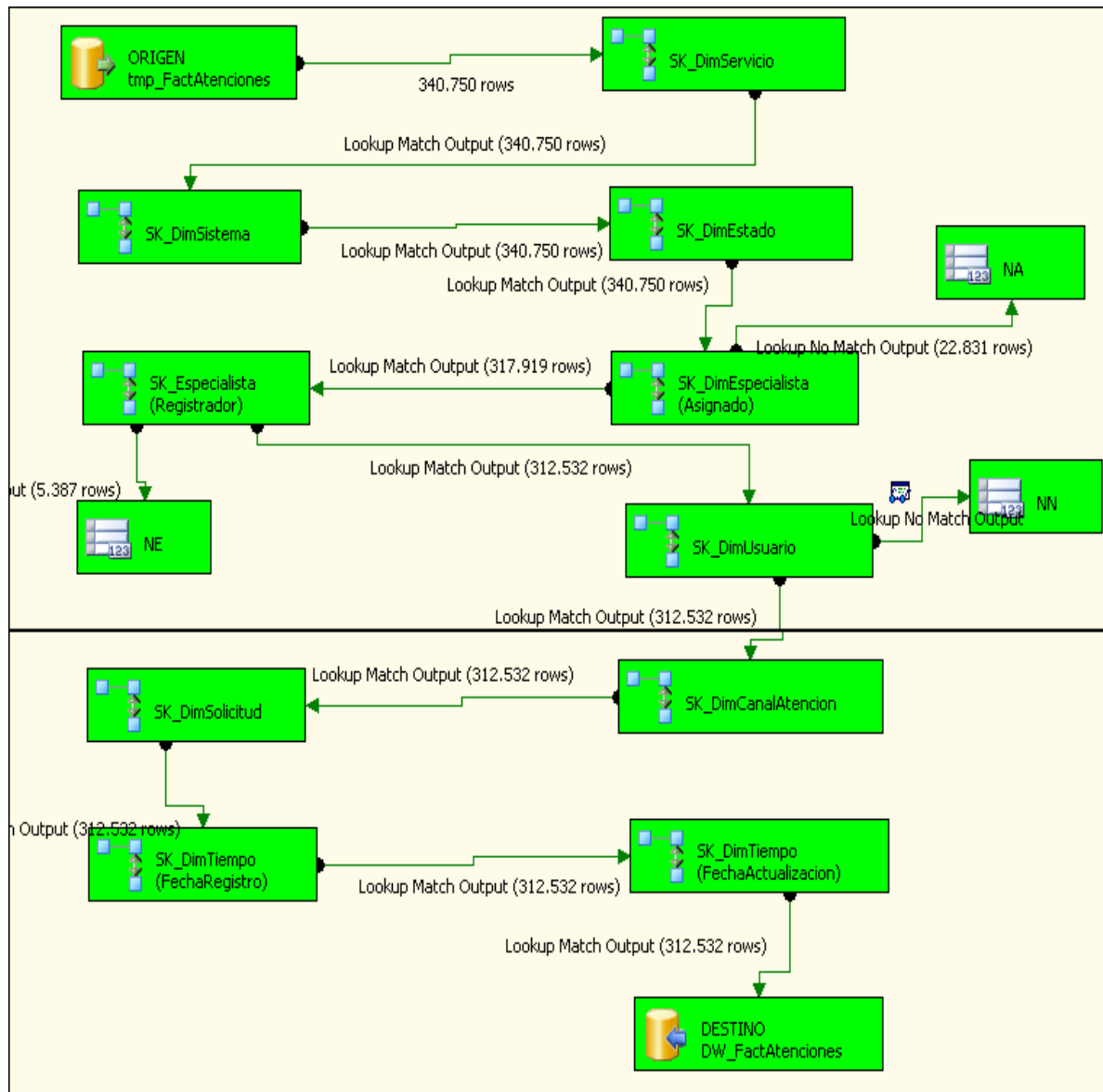
Fuente: Elaboración propia

Figura 49. Flujo de datos Cargar Data 2014 SRC_MYSQL



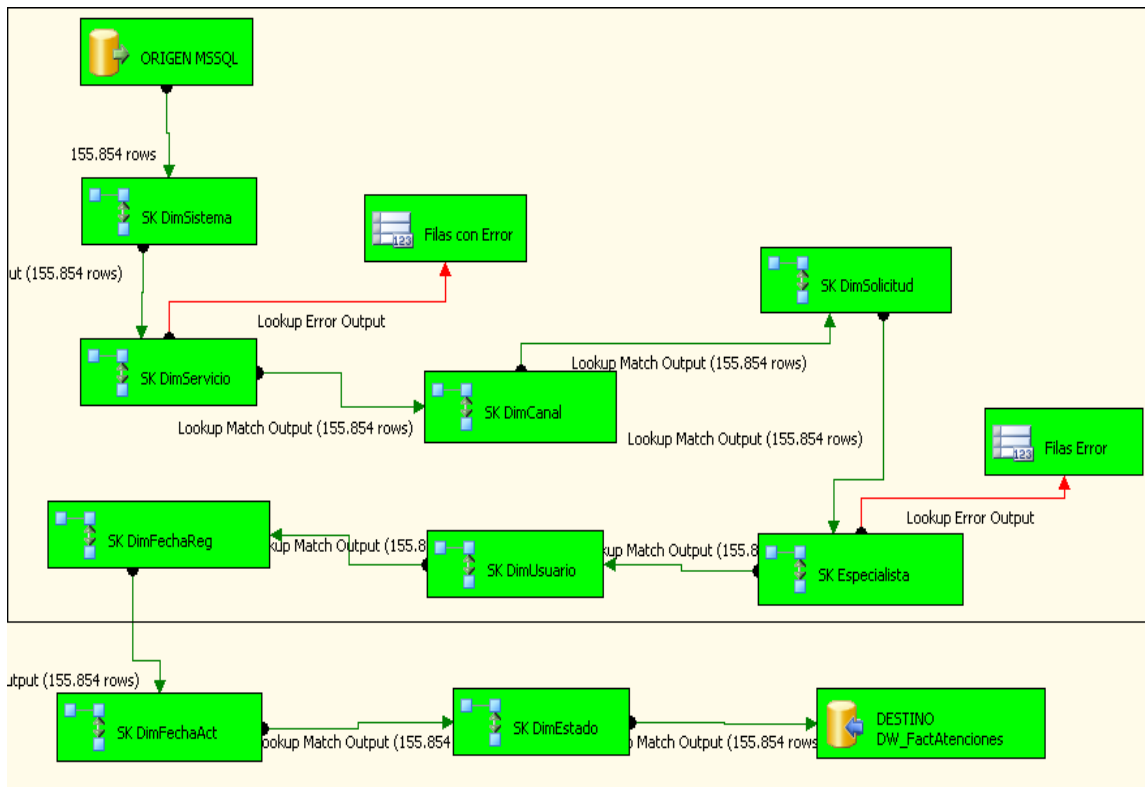
Fuente: Elaboración propia

Figura 50. Flujo de datos Cargar FactAtenciones SRC_TMP_MYSQL



Fuente: Elaboración propia

Figura 51. Flujo de datos Cargar FactAtenciones SRC_MSSQL



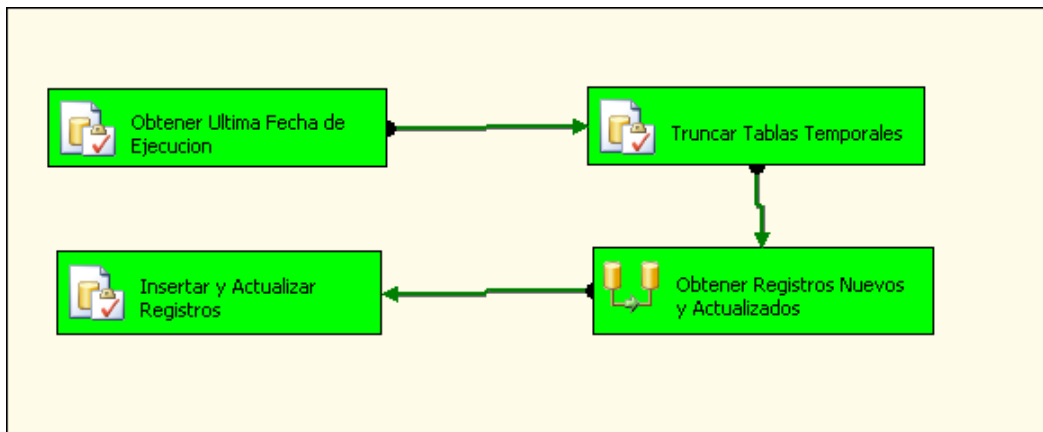
Fuente: Elaboración propia

g) Carga Incremental de la tabla de hechos

Luego de realizar la carga inicial de la tabla de hechos, se extraen sólo los registros nuevos o actualizados, después la fecha de la última carga o ejecución del ETL.

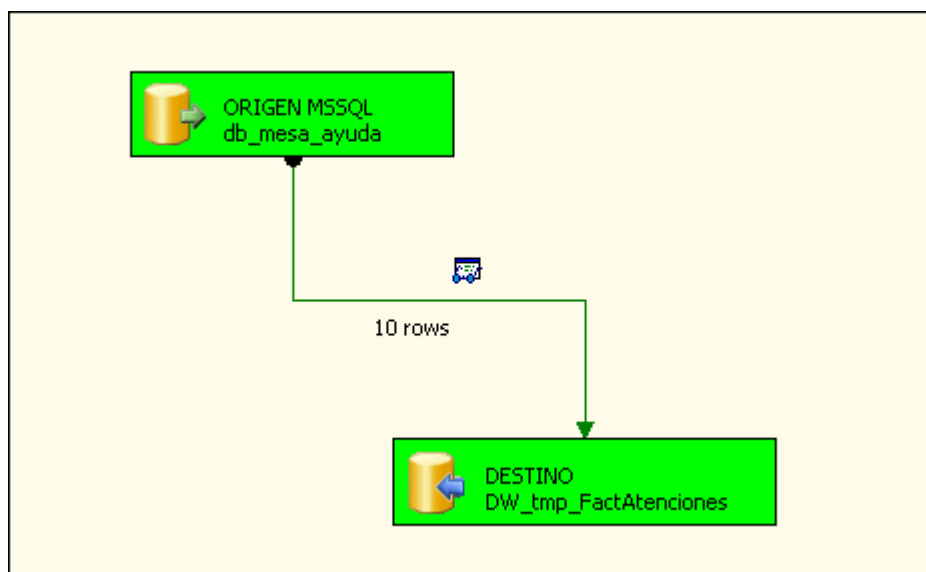
- Se obtiene la última fecha de ejecución del ETL y se guarda en una variable.
- Se trunca la tabla temporal que almacena los registros nuevos o actualizados.
- Se extrae los registros de las fuentes y se almacena en la tabla temporal.
- Se ejecutan los store procedure para actualización o inserción a la tabla de hechos del datamart.

Figura 52. Flujo de Control - Cargar Incremental FactTable



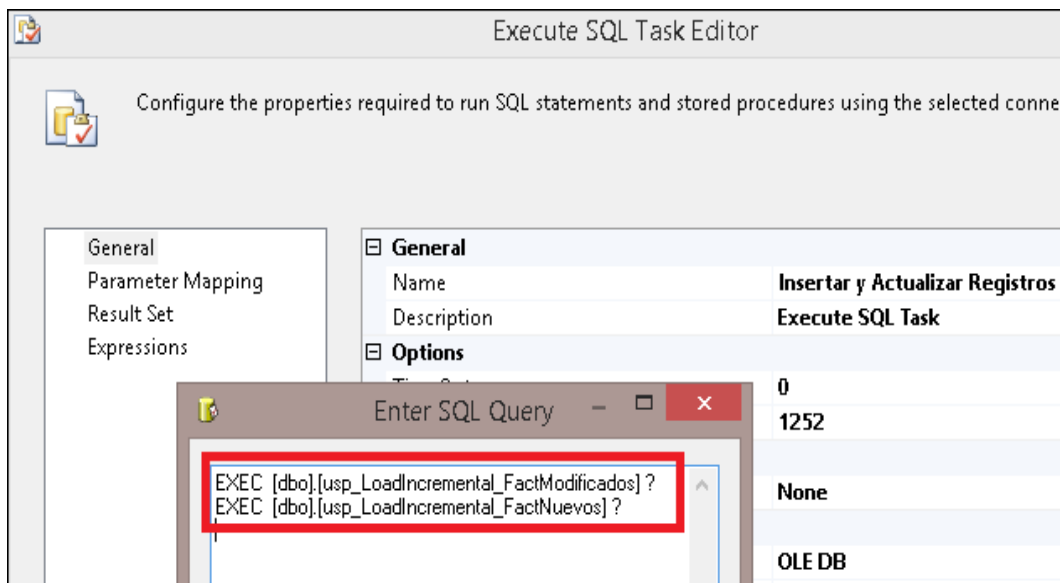
Fuente: Elaboración propia

Figura 53. Flujo de datos - Obtener Registros Nuevos y Actualizados



Fuente: Elaboración propia

Figura 54. Ejecución de SP para Actualización/Nuevos



Fuente: Elaboración propia

h) Reglas de Transformación

En el proceso de transformación del ETL se han aplicado las siguientes reglas a los datos:

➤ **Tipos de datos**

Se ha cambiado los tipos de datos de los campos que no coincidían el tipo con el destino para que continúe el flujo.

➤ **Datos nulos**

Se ha cambiado el valor de los datos nulos con la etiqueta "NA", "NE" o "No definido", de acuerdo al tipo.

➤ **Campos derivados**

Se utilizó estos campos o columnas para las dimensiones lentamente cambiantes SCD2, que permite añadir la vigencia del registro (Fecha Inicio / Fecha Fin)

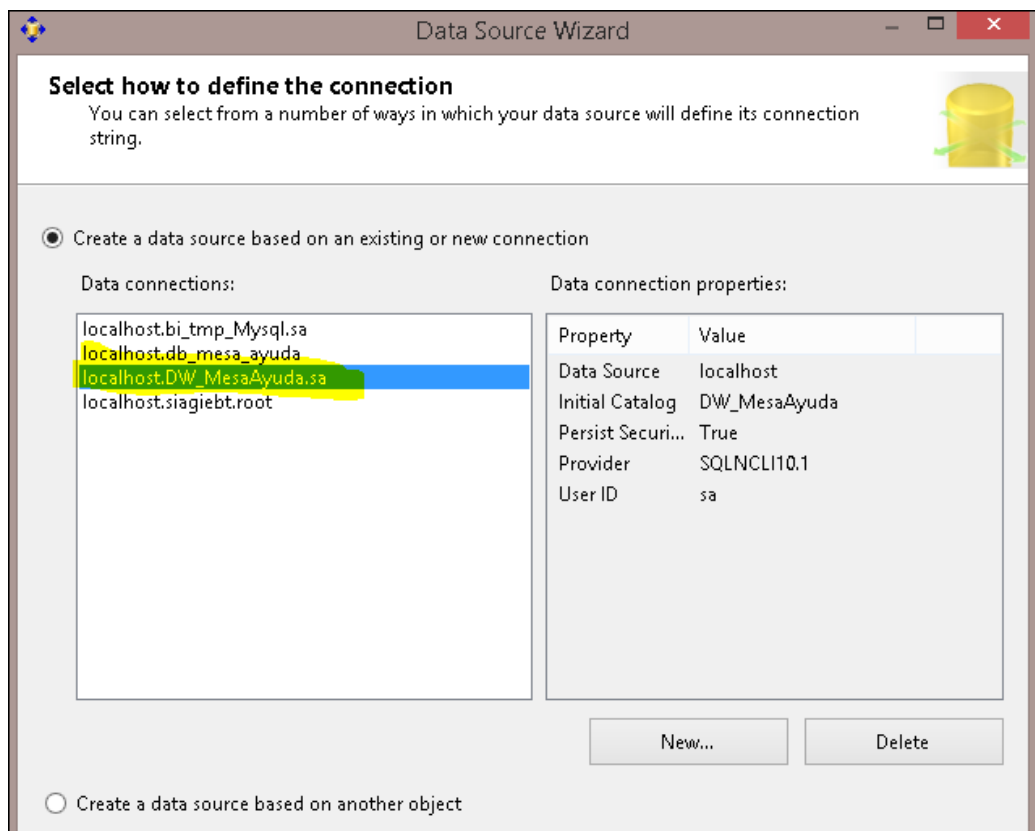
3.2.5.3. Creación de los cubos OLAP

Se han creado 4 cubos en un proyecto de Analysis Services, con 6 indicadores KPI, los cuales han sido procesados e implementados en el servidor de Analysis Services.

a) Creación de la fuente de datos

Se ha seleccionado como fuente de datos la base de datos del datamart “DW_MesaAyuda”.

Figura 55. Creación de la fuente de datos

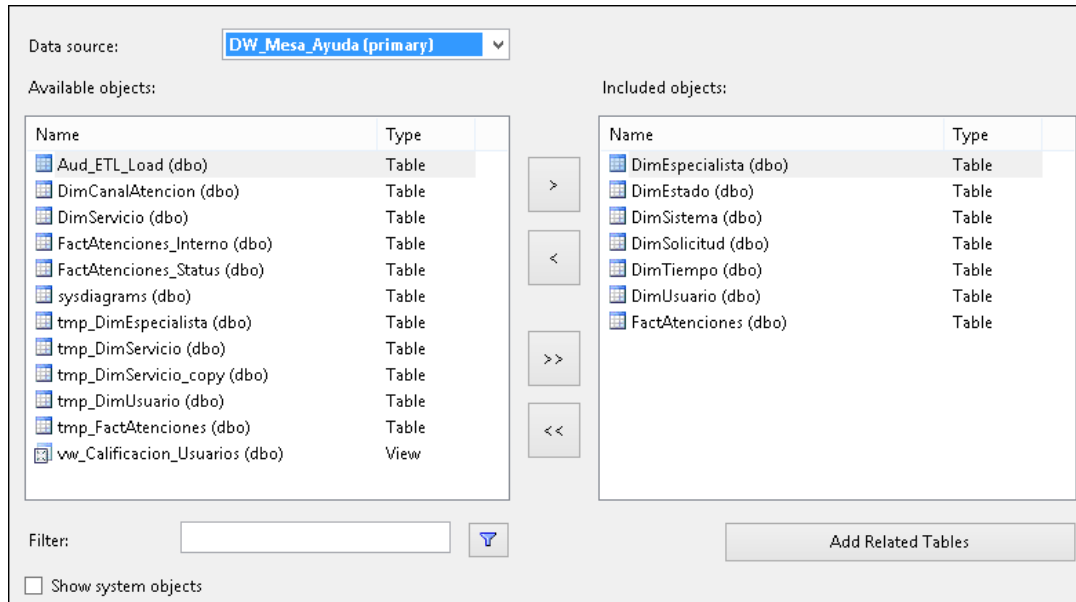


Fuente: Elaboración propia

b) Creación de la vista de datos

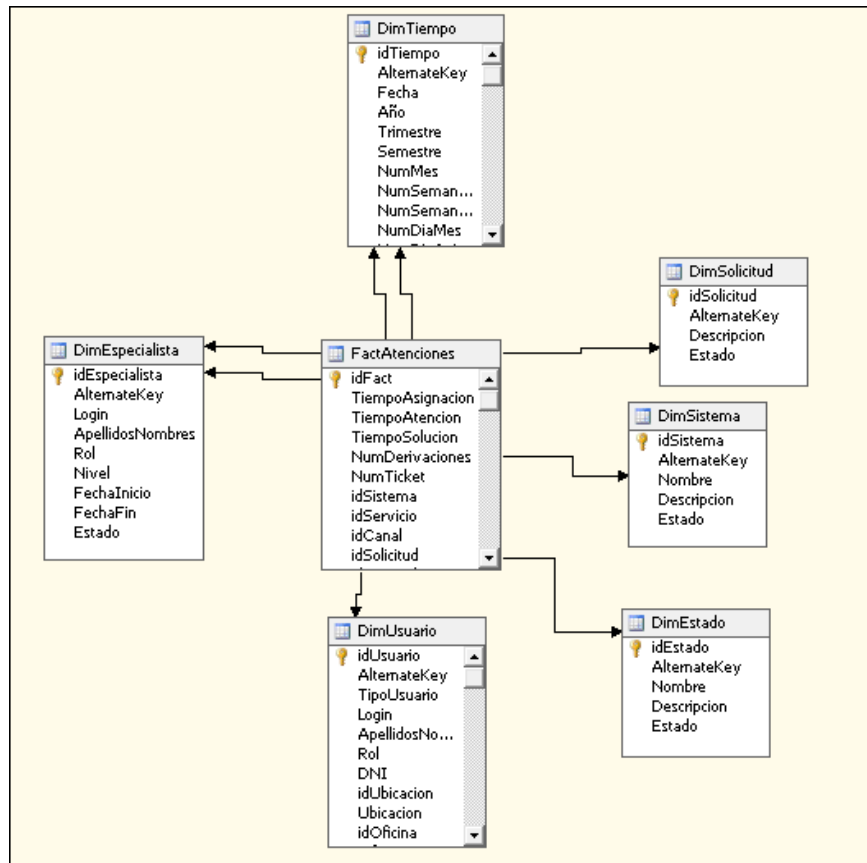
Se ha seleccionado las tablas dimensiones principales y la tabla de hechos para la creación de los cubos OLAP.

Figura 56. Vista de Datos - Selección de las tablas



Fuente: Elaboración propia

Figura 57. Vista de Datos

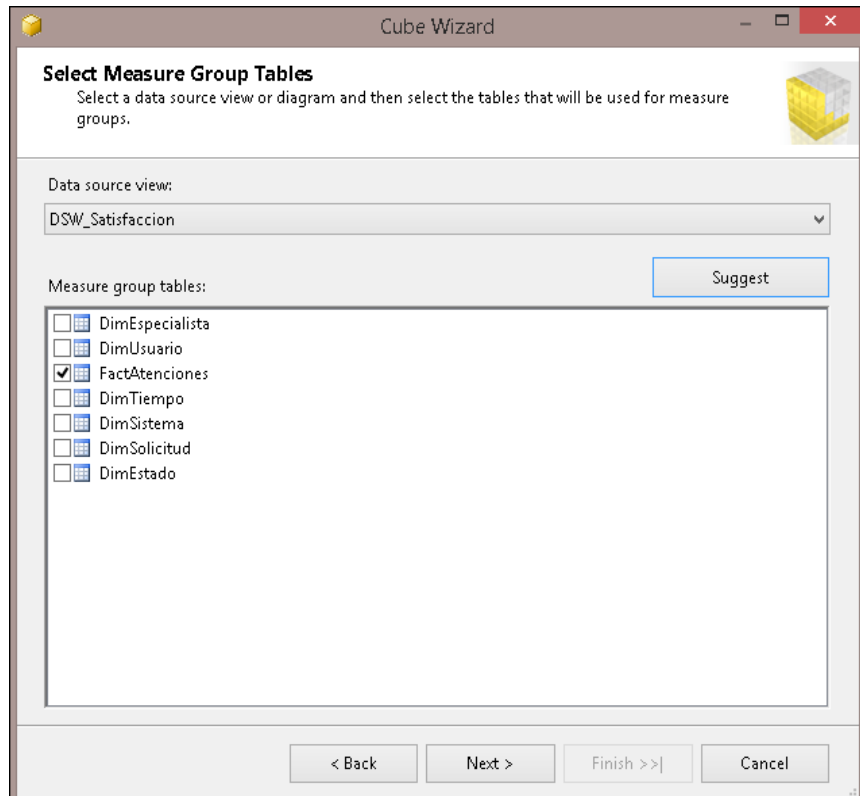


Fuente: Elaboración propia

c) Creación de los cubos

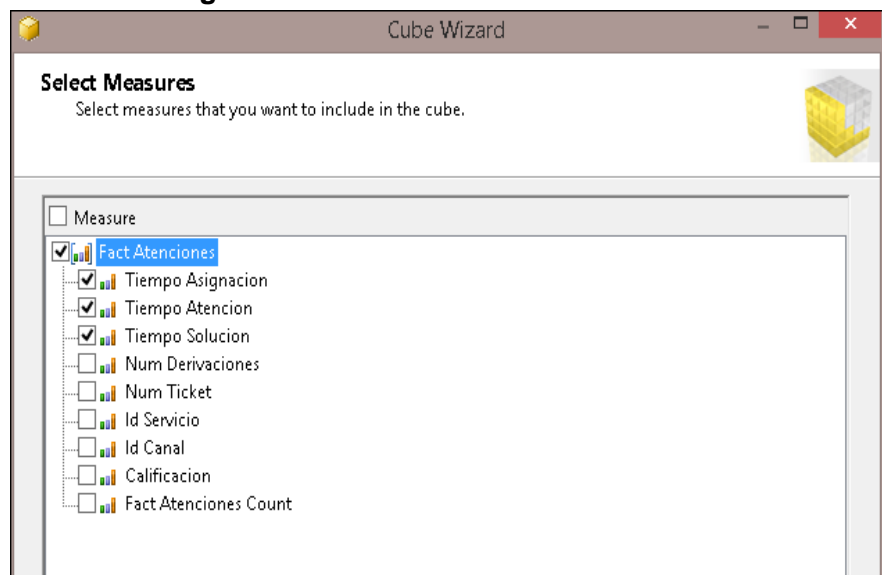
Se han creado los cubos mediante el asistente de SSAS, identificando los hechos y las dimensiones a analizar.

Figura 58. Selección de la tabla de medidas



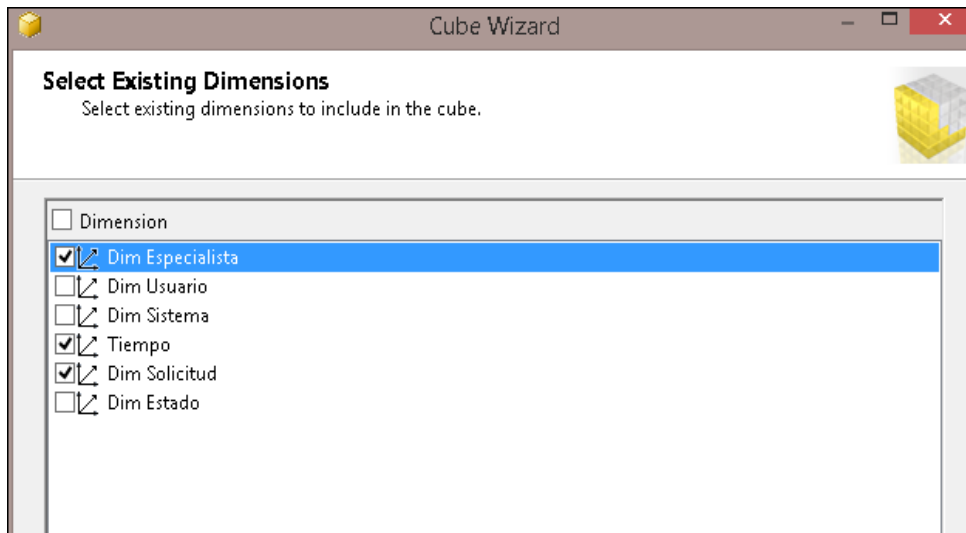
Fuente: Elaboración propia

Figura 59. Selección de las medidas



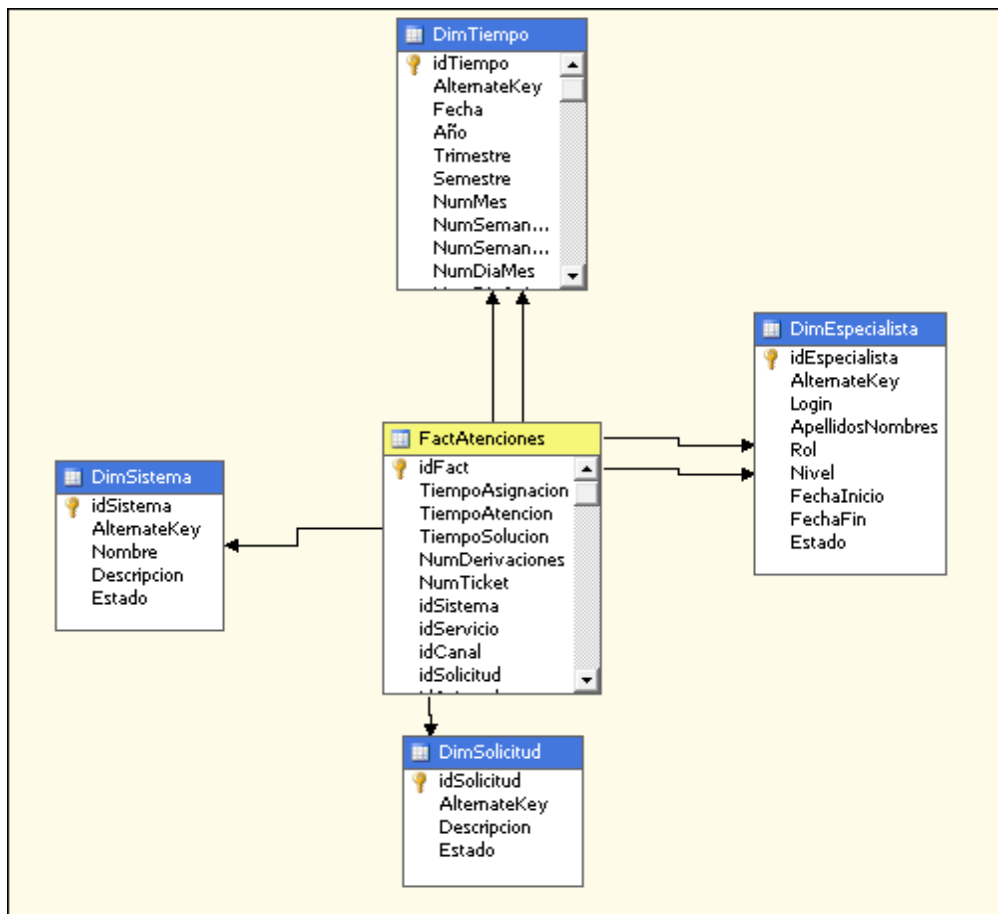
Fuente: Elaboración propia

Figura 60. Selección de las dimensiones



Fuente: Elaboración propia

Figura 61. Diagrama estrella del cubo



Fuente: Elaboración propia

Figura 62. Exploración del cubo

The screenshot shows the SSAS DW_MesaAyuda cube explorer interface. The main area displays a pivot table with the following data:

Nombre	NMes						
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Grand Total
CAU INTERNO	3497	2884	3326	3420	379		13506
DEPARTE				492	872		1364
PERUEDUCA - MESA DE AYUDA	3387	5951	3599	1806	1669	624	17036
SIAGIE - MESA DE AYUDA	15560	9643	11858	11177	15463	4375	68076
SUP - MESA DE AYUDA	893	693	530	474	435	106	3131
Grand Total	23337	19171	19313	16877	18438	5977	103113

The interface also shows a left-hand pane with a tree view of the cube's structure, including measures like 'Cantidad' and dimensions like 'Id Fecha Registro', 'Dim Sistema', and 'Dim Tiempo'. The right-hand pane shows the project structure with data sources, views, and cubes.

Fuente: Elaboración propia

d) Creación de los KPI (indicadores)

Se ha desarrollado 6 principales indicadores de acuerdo a los requerimientos definidos previamente.

Cubo: Crecimiento

KPI: Crecimiento

Figura 63. Propiedades del KPI Crecimiento

The screenshot displays the 'KPI Organizer' interface for configuring the 'Crecimiento' KPI. The main configuration area includes the following fields:

- Name:** Crecimiento
- Associated measure group:** Fact Atenciones
- Value Expression:** [Measures].[Cantidad]
- Goal Expression:**

```
then 2500
when [Dim Sistema].[Nombre] IS [Dim Sistema].[Nombre].[SIAGIE - MESA DE AYUDA]
then 10000
when [Dim Sistema].[Nombre] IS [Dim Sistema].[Nombre].[SUP - MESA DE AYUDA]
then 300
when [Dim Sistema].[Nombre] IS [Dim Sistema].[Nombre].[PERUEDUCA - MESA DE AYUDA]
then 2500
when [Dim Sistema].[Nombre] IS [Dim Sistema].[Nombre].[DEPARTE]
then 200
else 100
end
```
- Status:**
 - Status indicator:** Traffic light
 - Status expression:**

```
case
when KPIVALUE("Crecimiento") / KPIGOAL("Crecimiento") > 1 THEN 1
when (KPIVALUE("Crecimiento") / KPIGOAL("Crecimiento") > .75) AND (KPIVALUE("Crecimiento") / KPIGOAL("Crecimiento") <= 1) THEN 0
else -1
end
```
- Trend:**
 - Trend indicator:** Standard arrow
 - Trend expression:**

```
case
when
ISEMPTY(PARALLELPERIOD([Id Fecha Registro].[Mes].[Mes],1,[Id Fecha Registro].[Mes].CURRENTMEMBER)) then 0

when [Measures].[Cantidad] > (PARALLELPERIOD([Id Fecha Registro].[Mes].[Mes],1,[Id Fecha Registro].[Mes].CURRENTMEMBER),[Measures].[Cantidad])
then 1

when [Measures].[Cantidad] = (PARALLELPERIOD([Id Fecha Registro].[Mes].|
```

Fuente: Elaboración propia

Figura 64. Vista de Navegación KPI Crecimiento

Dimension	Hierarchy	Operator	Filter Expression
Id Fecha Registro	Año	Equal	{ 2014 }
Dim Sistema	Nombre	Equal	{ CAU INTERNO }
Id Fecha Registro	NMes	Equal	{ Enero }
<Select dimension>			

Display Structure	Value	Goal	Status
Crecimiento	3497	2500	

Fuente: Elaboración propia

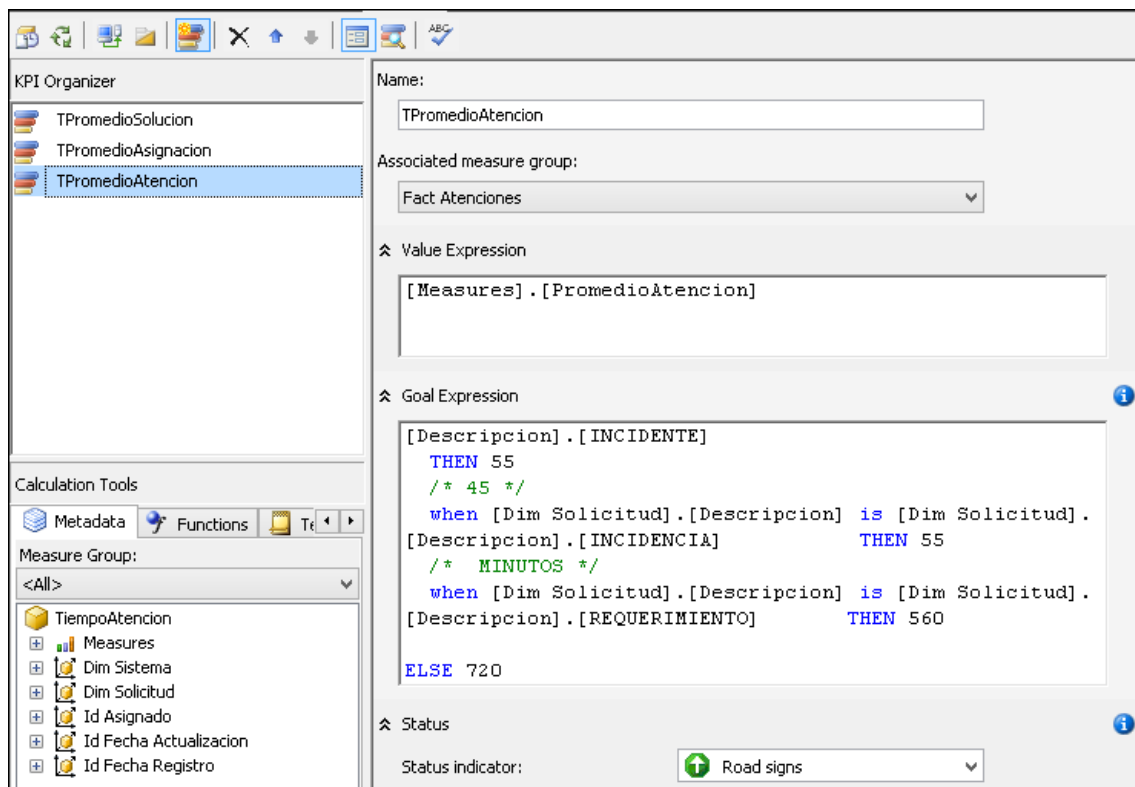
Cubo: Tiempo Atención

KPIs: TPromedioSolucion, TPromedioAsignacion y TPromedioAtencion

Figura 65. Miembros Calculados cubo Tiempo Atención

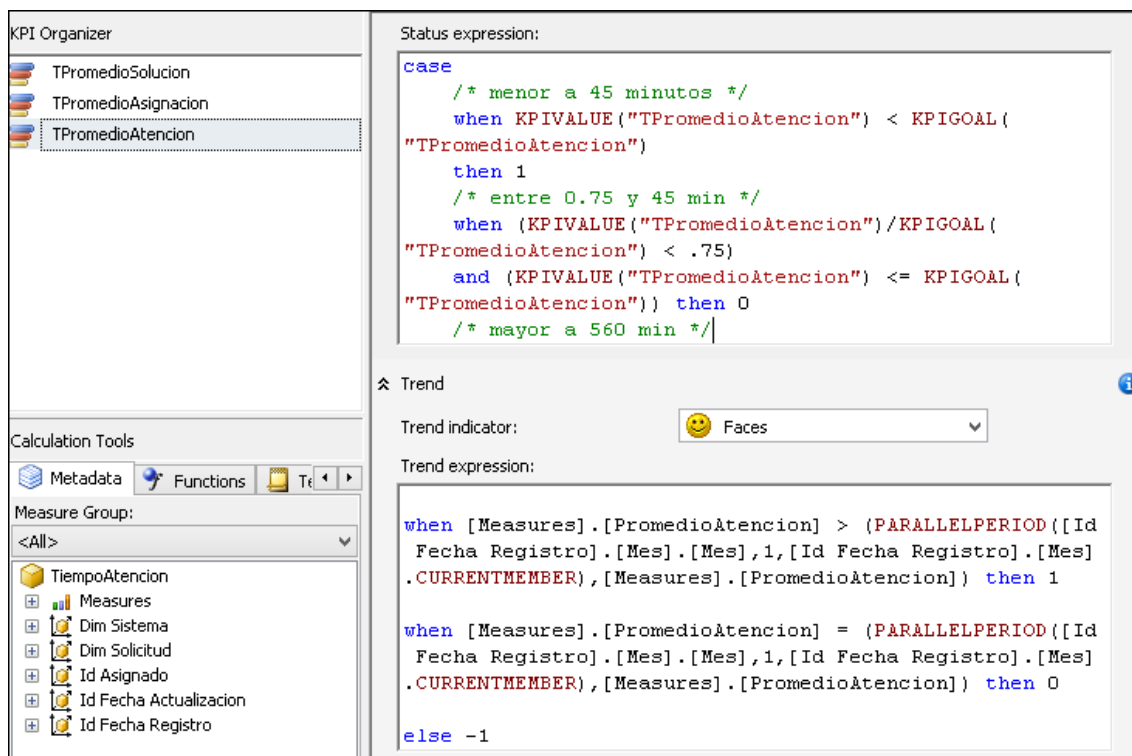
The screenshot displays the configuration for a calculated member in a BI tool. The 'Script Organizer' on the left shows a list of members, with '[PromedioSolucion]' selected. The main configuration pane shows the following details:

- Name:** [PromedioSolucion]
- Parent Properties:**
 - Parent hierarchy: Measures
 - Parent member: (empty)
- Expression:** $[Measures].[TiempoSolucion] / [Measures].[Cantidad]$
- Additional Properties:**
 - Format string: "0"
 - Visible: True
 - Non-empty behavior: (empty)
 - Associated measure group: Fact Atenciones



Fuente: Elaboración propia

Figura 66. Propiedades de KPIs del cubo TiempoAtencion



Fuente: Elaboración propia

Figura 67. Vista de Navegación KPIs del cubo TiempoAtencion

Dimension	Hierarchy	Operator	Filter Expression
Id Fecha Registro	Año	Equal	{ 2014 }
Dim Sistema	Nombre	Equal	{ CAU INTERNO }
Dim Solicitud	Descripcion	Equal	{ REQUERIMIENTO }
<Select dimension>			

Display Structure	Value	Goal	Status
SLA			
TPromedioAsignacion	26	60	
TPromedioAtencion	589	560	
TPromedioSolucion	564	500	

Fuente: Elaboración propia

Cubo: Atención

KPI: Porcentaje Atendidos

Figura 68. Miembros Calculados cubo Atención

The screenshot shows the configuration for a calculated member in a BI tool. The 'Script Organizer' on the left lists the member '[PorcentajeAtencion]' under a 'CALCULATE' command. The main configuration pane shows the following details:

- Name:** [PorcentajeAtencion]
- Parent Properties:** Parent hierarchy is set to 'Measures'.
- Expression:** $[Measures].[Atendido] / [Measures].[Total]$
- Additional Properties:** Format string is 'Percent', Visible is 'True', and Non-empty behavior is set to a default value.

Fuente: Elaboración propia

Figura 69. Propiedades del KPI Porcentaje Atendidos

The screenshot displays the 'KPI Organizer' application window. The left sidebar shows a tree view under 'Atencion' with nodes for 'Measures', 'Dim Estado', 'Dim Servicio', 'Dim Sistema', 'Dim Solicitud', 'Id Fecha Actualizacion', and 'Id Fecha Registro'. The main configuration area is divided into several sections:

- Name:** Porcentaje Atendidos
- Associated measure group:** <All>
- Value Expression:** [Measures].[PorcentajeAtencion]
- Goal Expression:** .92
- Status:**
 - Status indicator: Cylinder
 - Status expression:


```
CASE
WHEN KPIVALUE("Porcentaje Atendidos") > KPIGOAL(
"Porcentaje Atendidos") THEN 1
WHEN KPIVALUE("Porcentaje Atendidos") <= KPIGOAL(
"Porcentaje Atendidos") AND
KPIVALUE("Porcentaje Atendidos") > .80
THEN 0
```
- Trend:**
 - Trend indicator: Standard arrow
 - Trend expression:


```
Registro].[SemanaMes].CURRENTMEMBER), [Measures].[
PorcentajeAtencion]) then 1

when [Measures].[PorcentajeAtencion] = (PARALLELPERIOD(
[Id Fecha Registro].[SemanaMes].[SemanaMes], 1, [Id Fecha
Registro].[SemanaMes].CURRENTMEMBER), [Measures].[
PorcentajeAtencion]) then 0

else -1
end
```

Fuente: Elaboración propia

Figura 70. Vista de Navegación KPI Porcentaje Atendidos

Dimension	Hierarchy	Operator	Filter Expression
Id Fecha Registro	Año	Equal	{ 2014 }
Id Fecha Registro	NMes	Equal	{ Junio }
Id Fecha Registro	SemanaMes	Equal	{ 1 }
<Select dimension>			

Display Structure	Value	Goal	Status
Porcentaje Atendidos	83.33%	92	

Fuente: Elaboración propia

Cubo: Satisfacción

KPI: Grado Satisfacción

Figura 71. Miembro Calculado cubo Satisfacción

<p>Script Organizer</p> <ul style="list-style-type: none"> Command 1 CALCULATE 2 [Porcentaje] 	<p>Name: [Porcentaje]</p> <p>Parent Properties</p> <p>Parent hierarchy: Measures</p> <p>Parent member:</p> <p>Expression</p> <pre>(([Measures].[Calificacion] / [Measures].[Cantidad]) / 4)</pre> <p>Additional Properties</p> <p>Format string: "Percent"</p>
--	--

Fuente: Elaboración propia

Figura 72. Propiedades del KPI Grado Satisfacción

The screenshot displays the 'KPI Organizer' application window. The left sidebar shows a tree view under 'Grado Satisfacción' with sub-items: 'Measures', 'Dim Servicio', 'Id Fecha Actualizacion', and 'Id Fecha Registro'. The main right pane is divided into several sections:

- Name:** Grado Satisfaccion
- Associated measure group:** Fact Atenciones Interno
- Value Expression:** [Measures].[Porcentaje]
- Goal Expression:** .80
- Status:**
 - Status indicator: Traffic light
 - Status expression:


```
CASE
WHEN KPIVALUE("Grado Satisfaccion") > .80 THEN 1
WHEN KPIVALUE("Grado Satisfaccion") <= .80 AND
KPIVALUE("Grado Satisfaccion") > .70
THEN 0
ELSE -1
END
```
- Trend:**
 - Trend indicator: Standard arrow
 - Trend expression:


```
Registro].[Mes].CURRENTMEMBER), [Measures].[
[Porcentaje] ) then 1

when [Measures].[Porcentaje] = (PARALLELPERIOD(
[Id Fecha Registro].[Mes].[Mes], 1, [Id Fecha
Registro].[Mes].CURRENTMEMBER), [Measures].[
[Porcentaje] ) then 0

else -1
end
```

Fuente: Elaboración propia

Figura 73. Vista de Navegación KPI Grado Satisfacción

Dimension	Hierarchy	Operator	Filter Expression
Id Fecha Registro	Año	Equal	{ 2014 }
Dim Servicio	Sistema	Equal	{ 100 }
Dim Servicio	Clasificacion	Equal	{ Servicio Correo Web, S
<Select dimension>			

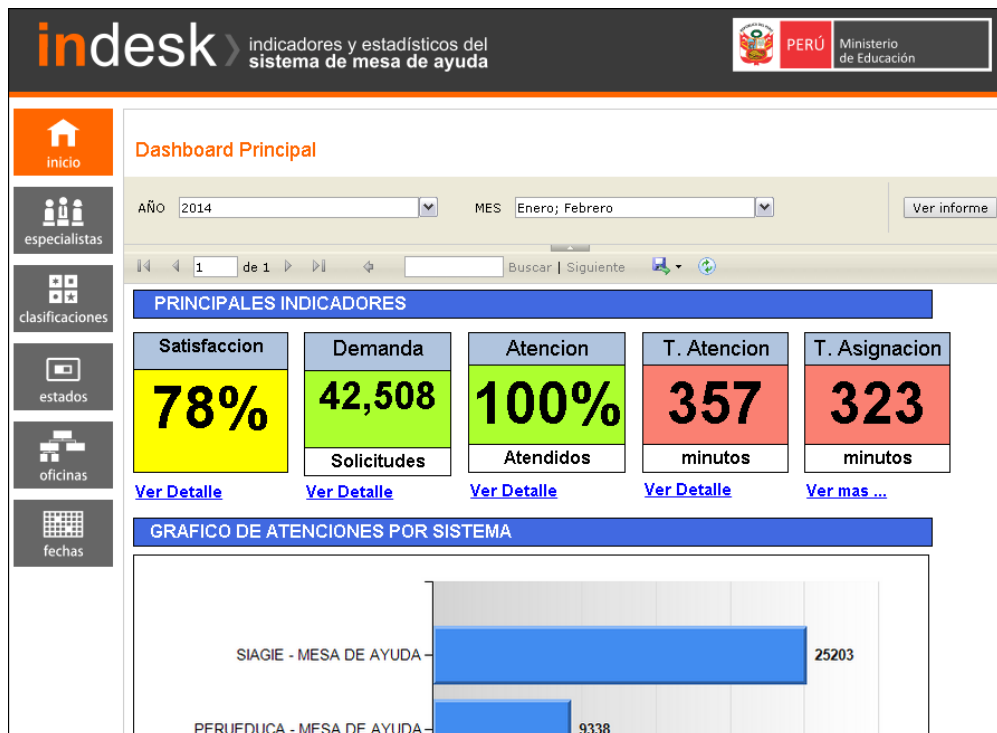
Display Structure	Value	Goal	Status
Grado Satisfaccion	76.32%	8	

Fuente: Elaboración propia

3.2.6. Especificación y Desarrollo de la aplicación BI

Los usuarios visualizarán y analizarán los indicadores en un portal web, que mostrará los informes de indicadores diseñados en la herramienta de Microsoft Reporting Services, a continuación, se muestra las siguientes imágenes de los informes de indicadores:

Figura 74. Dashboard principal de Indicadores



Fuente: Elaboración propia

Figura 75. Pantalla Indicador grado de satisfacción



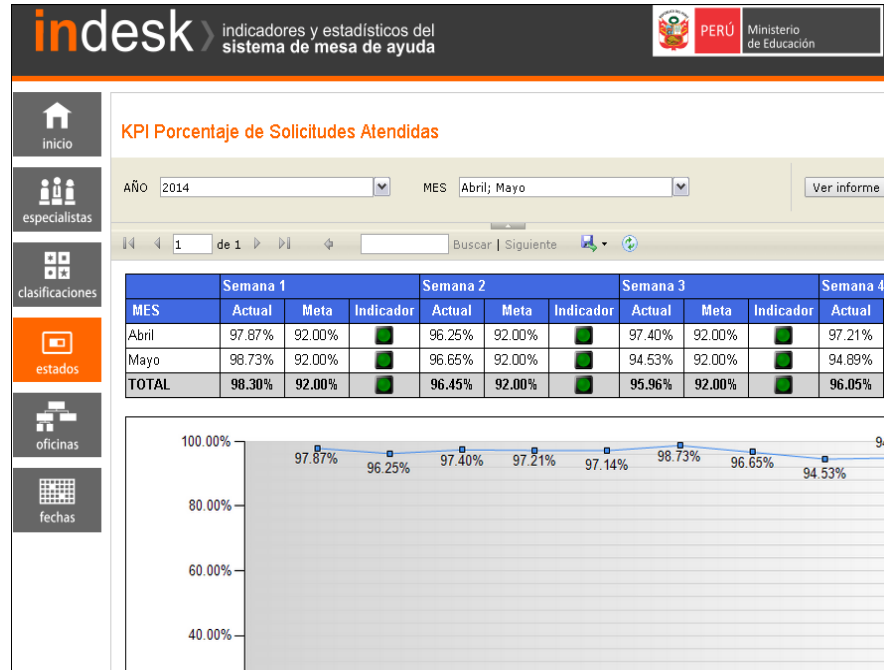
Fuente: Elaboración propia

Figura 76. Pantalla Indicador Demanda de Atenciones



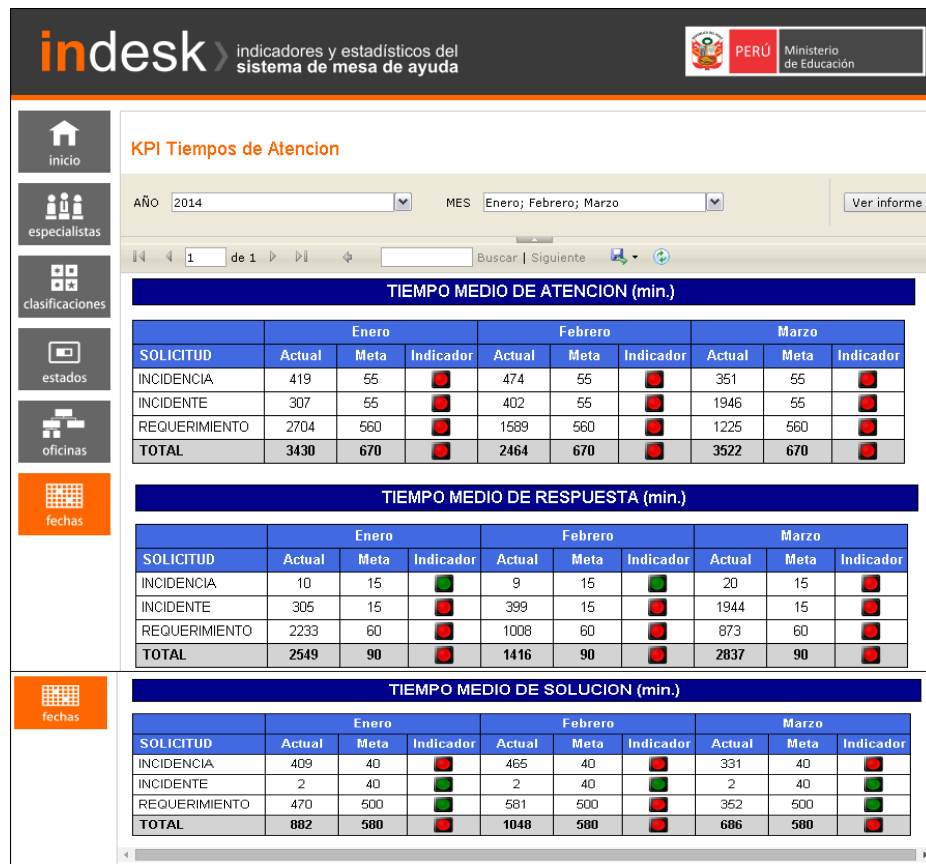
Fuente: Elaboración propia

Figura 77. Pantalla Indicador Índice de Solicitudes Atendidas



Fuente: Elaboración propia

Figura 78. Pantalla Indicador Tiempos medios de atención



Fuente: Elaboración propia

3.2.7. Implementación

Esta etapa no está incluida dentro del alcance del proyecto, se trabajará hasta el diseño y desarrollo del datamart.

3.3. REVISIÓN Y CONSOLIDACIÓN DE RESULTADOS

El uso de los indicadores diseñados ayudó a obtener los resultados y respuesta a cuestiones o preguntas fundamentales del negocio, determinar el estado actual de la organización, y en base a ello tomar acciones y decisiones, los resultados de los indicadores son los siguientes:

a) Grado de Satisfacción del Usuario, se obtuvo como resultado un 82.13% actual de nivel de satisfacción de los usuarios, el cual supera a la meta planteada, con el cual se determina o plantea estrategias para fidelizar o mejorar aún más la calidad de atención.

b) Índice de Solicitudes atendidas, se obtuvo como resultado general un 99% de solicitudes atendidas, superando a la meta establecida, se determina realizar controles y seguimientos a los estados de las solicitudes semanalmente.

c) Crecimiento de las Solicitudes, se tomó como referencia la cantidad de solicitudes del mes de mayo 2014 obteniendo como resultado 18438 solicitudes, el cual supera a la meta de 15 600 solicitudes mensuales, a partir de los últimos meses se puede generar un estimado para predecir la demanda.

d) Tiempos medios de atención, se obtuvo como resultado 40 horas como tiempo promedio general de atención, el cual supera en gran cantidad al tiempo establecido de 11 horas (entre incidencias y requerimientos), para lo cual se deberá llevar a cabo un seguimiento constante de las solicitudes que han sido atendidas, pero no fue cerrado la solicitud en el sistema, el cual genera los tiempos excesivos, así como otras acciones a realizar.

El tiempo promedio de respuesta es de 36 horas y el tiempo promedio de solución es 6 horas, superando los tiempos establecidas en las metas, se analizará las causas y se tomarán las acciones correctivas.

Mediante el desarrollo del datamart e indicadores se obtuvo los siguientes resultados, en términos de tiempos de obtención de los informes de indicadores (pruebas realizadas en un ambiente local de pruebas).

Tabla 46. Consolidación de Resultados

COMPONENTE	RESULTADO
Tiempo de carga inicial del ETL	15 minutos
Tiempo de carga incremental del ETL	4 minutos
Tiempo total de procesamiento de los cubos	5 minutos
Tiempo de procesamiento del informe en el portal	30 segundos

Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar, los resultados son favorables, con lo cual los usuarios de la alta dirección pueden obtener resultados casi inmediatos de los principales indicadores de la gestión del servicio de atención al usuario, sin necesidad de utilizar un recurso humano para realizar dicha labor, asimismo permitirá la toma de decisiones rápida y eficiente.

CONCLUSIONES

- Mediante el desarrollo de un datamart para el Centro de Atención al Usuario de la Oficina de Informática del Ministerio de Educación se logró analizar la información de los sistemas transaccionales de una manera rápida y eficiente, generando indicadores de gestión de los servicios brindados al usuario, los cuales son presentados y se muestran en un portal web, apoyando al proceso de toma de decisiones a los usuarios de la alta dirección.
- Se definió los requerimientos de información mediante las diversas coordinaciones y entrevistas realizadas al personal técnico y usuario del negocio (jefes, coordinadores), de quienes se obtuvo información relevante del proceso de atención, procedimientos, listado de reportes, estadísticas, métricas e indicadores frecuentes de los servicios, a partir de las cuales se construyeron los indicadores de gestión.
- Se diseñó el modelo multidimensional tipo de esquema “estrella” para la construcción del datamart, debido a su simplicidad y manejo, de acuerdo a las dimensiones y tabla de hechos definidas previamente, esto además constituyó una mejor opción para la velocidad y rendimiento al momento de extraer y transferir la data desde las fuentes hacia el datamart.
- Los procesos de extracción, transformación y carga (ETL) de la data proveniente de los sistemas fuentes fueron desarrollados y ejecutados satisfactoriamente, mediante la aplicación de reglas y procedimientos sometidos a pruebas, se logró optimizar la carga inicial e incremental de las dimensiones y tabla de hechos al datamart.
- El diseño y explotación de los cubos OLAP mediante la herramienta de Analysis Services permitió analizar la información procesada de una forma eficiente, asimismo se crearon 4 cubos de información y se definieron 6 KPIs (indicadores claves de rendimiento), mediante el cual los usuarios del negocio consiguieron medir el desempeño actual del proceso de atención al usuario y plantear estrategias de mejoras alineadas con los objetivos del negocio.

- Se desarrolló un portal web a través del cual los usuarios puedan visualizar los reportes e indicadores de gestión de los servicios que se brindan, esto fue muy beneficioso porque se obtuvo resultados rápidos y en tiempo real de la situación actual del área, y a partir de esto tomar decisiones acertadas, además resultó ser muy favorable debido a la simplicidad y la vez gran utilidad para los usuarios, quienes conocían este tipo de reportes e indicadores.

RECOMENDACIONES

- Integrar el datamart en un almacén único de la organización (creación de un datawarehouse), el cual esté relacionado con el (los) datamart de otras áreas de la Oficina.
- Utilizar una herramienta especializada que permita monitorear los eventos suscitados en la carga de los datos de los sistemas origen hacia el datamart, registrando y alertando cualquier incidente o falla, a fin de garantizar la calidad e integridad de la información.
- Diseñar y desarrollar una plataforma web con mejoras agregadas al portal web desarrollado, para la visualización de los indicadores generados, que presente la información de una forma más dinámica y presentable para los usuarios de la alta dirección.
- Realizar un mantenimiento periódico al sistema ETL y pruebas de validación de los cubos de información.

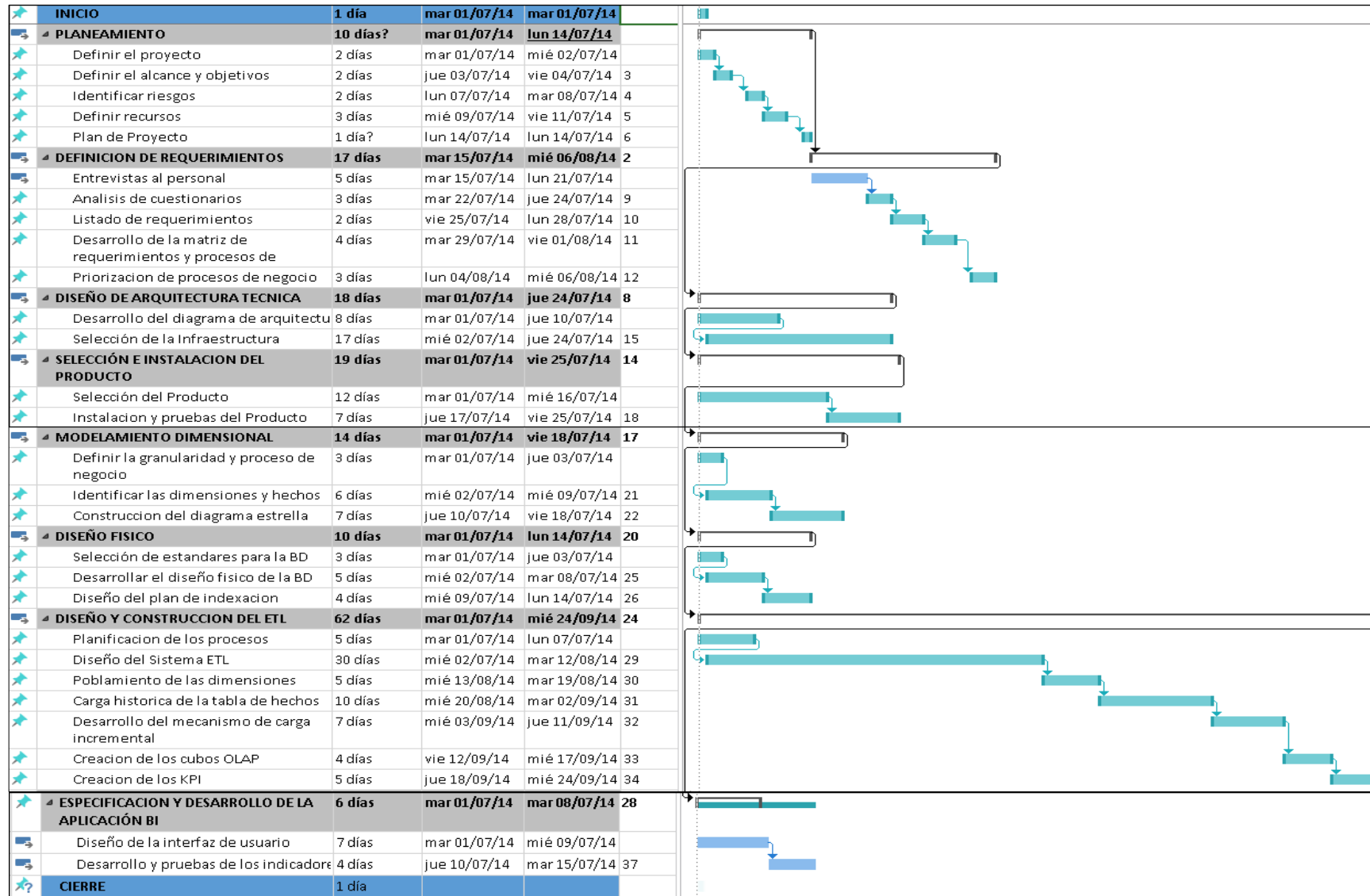
BIBLIOGRAFÍA

1. ITIL V3 Osiatis. Gestión de servicios TI. España. 2009. http://itilv3.osiatis.es/gestion_servicios_ti.php
2. Bari Domínguez Fernández, Fundamentos de la Gestión de Servicios. 2008. http://www.degerencia.com/articulo/fundamentos_de_la_gestion_de_servicios
3. Universidad Tecnológica Nacional Argentina. ITIL - Mejores Prácticas en la Gestión de Servicios de TI. Argentina. 2006. <http://www.cursositil.com.ar/>
4. ITIL V3 Osiatis. Creación de valor. España. 2009. http://itilv3.osiatis.es/estrategia_servicios_TI/introduccion_objetivos_creacion_valor.php
5. Osvaldo Puello Flores. Gerencia Informática-Estrategia del Servicio. 2012. p. 3-4
6. ITIL v3 Osiatis. Activos del servicio. España. 2009. http://itilv3.osiatis.es/estrategia_servicios_TI/introduccion_objetivos_activos_servicio.php
7. Joaquín Oriente. Apuntes ITIL® 2011: Ciclo de vida de un servicio. 2014. <http://formandobits.com/2014/01/apuntes-itil-2011-ciclo-de-vida-de-un-servicio/>
8. New Horizons. Gestión ITIL de Métricas de Servicios TI. Barcelona. ITM 2010. diapos. 25
9. ITIL v3 Osiatis. Métricas del Servicio. España. 2009. http://itilv3.osiatis.es/proceso_mejora_continua_servicios_TI/metricas.php
10. OSIATIS S.A. Centro de servicios (Service Desk). España. 2012. http://itil.osiatis.es/Curso_ITIL/Gestion_Servicios_TI/service_desk/vision_general_service_desk/vision_general_service_desk.php
11. ServiceTonic. ITIL v3 - La función de Centro de Servicio (Service Desk). 2013. <https://servicetonic.wordpress.com/2011/08/30/itil-v3-la-funcion-de-centro-de-servicio-service-desk/>
12. OSIATIS S.A, Centro de Servicios - Introducción y Objetivos, 2012, http://itilv3.osiatis.es/operacion_servicios_TI/centro_servicios/estructura_centro_servicios.php

13. Joseph Cano, "Business Intelligence, competir con Información". México. 2007. p. 19
14. Luis Méndez del Río. "Más allá del Business Intelligence: 16 experiencias de éxito". España. Edit. EOC 2012. p.15
15. The Datawarehouse Institute. "Introduction a Business Intelligence". España. 2008. p. 8
16. Josep Curto Díaz. "Introducción al Business Intelligence". España. Edit. EOC. 2010. p. 20
17. Espiñera, Sheldon y Asociados. Boletín de Asesoría Gerencial BI Nº 10-2008. p. 10
18. Javier Paredes. The Data warehousing. 2010. <http://datawarehouseujap.blogspot.com/2010/08/data-warehousing.html>
19. StrateBI. Data Warehouse. España. 2007. <http://www.stratebi.com/datawarehouse>
20. C. J. Date. Sergio Luis. Introducción a los sistemas de bases de datos. Pearson 2001. p. 712
21. Carlos Fernández. ¿Qué es un Data Warehouse?. 2008. <http://www.dataprix.com/que-es-un-datawarehouse>
22. Sinnexus. Datamart. 2007. http://www.sinnexus.com/business_intelligence/datamart.aspx

ANEXOS

ANEXO 01: CRONOGRAMA DEL PROYECTO



ANEXO 02: MODELO DIMENSIONAL ESTRELLA DEL DATAMART

