

NOMBRE DEL TRABAJO

**Trabajo de suficiencia - July Guillen (Presentar4)FINAL.pdf**

AUTOR

**July Patricia Guillen Tamara**

RECUENTO DE PALABRAS

**10547 Words**

RECUENTO DE CARACTERES

**64168 Characters**

RECUENTO DE PÁGINAS

**85 Pages**

TAMAÑO DEL ARCHIVO

**2.2MB**

FECHA DE ENTREGA

**Dec 6, 2023 1:31 AM GMT-5**

FECHA DEL INFORME

**Dec 6, 2023 1:32 AM GMT-5****● 15% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos

- 15% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 0% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

**● Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Material citado
- Material citado
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 15 palabras)



**FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA  
PUBLICACIÓN DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN EN  
EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UNTELS**  
(Art. 45° de la ley N° 30220 – Ley)

Autorización de la propiedad intelectual del autor para la publicación de tesis en el Repositorio Institucional de la Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur (<https://repositorio.unfels.edu.pe>), de conformidad con el Decreto Legislativo N° 822, sobre la Ley de los Derechos de Autor, Ley N° 30035 del Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto, Art. 10° del Rgto. Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales en las universidades – RENATI Res. N° 084-2022-SUNEDU/CD, publicado en El Peruano el 16 de agosto de 2022; y la RCO N° 061-2023-UNTELS del 01 marzo 2023.

**TIPO DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

- 1). TESIS ( )      2). TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL ( x )

**DATOS PERSONALES**

Apellidos y Nombres: Guillen Tamara, July Patricia
D.N.I.: 47707932
Otro Documento:
Nacionalidad: Peruana
Teléfono: 948968161 / 955656570
e-mail: julygt01@gmail.com

**DATOS ACADÉMICOS**

**Pregrado**

Facultad: Facultad de Ingeniería y Gestión
Programa Académico: Trabajo de suficiencia profesional
Título Profesional otorgado: Ingeniero de Sistemas

**Postgrado**

Universidad de Procedencia:
País:
Grado Académico otorgado:

**Datos de trabajo de investigación**

Título: "IMPLEMENTACIÓN DE UN DATAMART PARA LA MEJORA DEL PROCESO DE REPORTES EN UNA EMPRESA DE CALL CENTER"
Fecha de Sustentación: 16 de diciembre 2023
Calificación: Aprobado
Año de Publicación: 2024

### AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN EN VERSIÓN ELECTRÓNICA

A través de la presente, autorizo la publicación del texto completo de la tesis, en el Repositorio Institucional de la UNTELS especificando los siguientes términos:

Marcar con una X su elección.

- 1) Usted otorga una licencia especial para publicación de obras en el REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL TECNOLÓGICA DE LIMA SUR.

Si autorizo  No autorizo

- 2) Usted autoriza para que la obra sea puesta a disposición del público conservando los derechos de autor y para ello se elige el siguiente tipo de acceso.

Derechos de autor		
TIPO DE ACCESO	ATRIBUCIONES DE ACCESO	ELECCIÓN
ACCESO ABIERTO 12.1(*)	<b>info:eu-repo/semantics/openAccess</b> (Para documentos en acceso abierto)	(X)

- 3) Si usted dispone de una **PATENTE** puede elegir el tipo de **ACCESO RESTRINGIDO** como derecho de autor y en el marco de confiabilidad dispuesto por los numerales 5.2 y 6.7 de la directiva N° 004-2016-CONCYTEC DEGC que regula el Repositorio Nacional Digital de CONCYTEC (Se colgará únicamente datos del autor y el resumen del trabajo de investigación).

Derechos de autor		
TIPO DE ACCESO	ATRIBUCIONES DE ACCESO	ELECCIÓN
ACCESO RESTRINGIDO	<b>info:eu-repo/semantics/restrictedAccess</b> (Para documentos restringidos)	( )
	<b>info:eu-repo/semantics/embargoedAccess</b> (Para documentos con períodos de embargo. Se debe especificar las fechas de embargo)	( )
	<b>info:eu-repo/semantics/closedAccess</b> (para documentos confidenciales)	( )

(\*) <http://renati.sunedu.gob.pe>



UNIVERSIDAD NACIONAL  
TECNOLÓGICA DE LIMA SUR

Rellene la siguiente información si su trabajo de investigación es de acceso restringido:

Atribuciones de acceso restringido:

---

Motivos de la elección del acceso restringido:

---

---

---

---

Guillen TAMARA, Joly Patricia

APELLIDOS Y NOMBRES

47707932

DNI

Firma y huella:



Lima, 28 de octubre del 20 24

**UNIVERSIDAD NACIONAL TECNOLÓGICA DE LIMA SUR**

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



**“IMPLEMENTACIÓN DE UN DATAMART PARA LA MEJORA DEL  
PROCESO DE REPORTES EN UNA EMPRESA DE CALL CENTER”**

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL**

Para optar el Título Profesional de

**INGENIERO DE SISTEMAS**

**PRESENTADO POR EL BACHILLER**

GUILLEN TAMARA, JULY PATRICIA

ORCID: 009-0001-5749-9610

**ASESOR**

HERRERA SALAZAR, JOSÉ LUIS

ORCID: 0000-0002-8869-3854

**Villa El Salvador**

**2023**



VI Programa de Titulación por la Modalidad de Trabajo de Suficiencia Profesional  
Decanato de la Facultad de Ingeniería y Gestión

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OBTENER EL  
TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE SISTEMAS

En Villa El Salvador, siendo las **16:00:00 pm**, del día sábado 16 de diciembre de 2023, se reunieron en la Sala de Sustentación, los miembros del Jurado Evaluador del Trabajo de Suficiencia Profesional integrado por:

Presidente	: Dr. Alfredo Cesar Larios Franco	CIP. N° 78376
Secretario	: Dr. Julio Elvis Valero Cajahuanca	CIP. N° 87161
Vocal	: Mg. Ignacio Ruben Tacza Valverde	CIP. N° 77774

Designados con Resolución de Decanato de la Facultad de Ingeniería y Gestión N° 984-2023-UNTELS-R-D, de fecha 13 de diciembre de 2023.

Se da inició al acto público de sustentación y evaluación del Trabajo de Suficiencia Profesional, para obtener el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas, bajo la modalidad de Titulación por Trabajo de Suficiencia Profesional (Resolución de Consejo Universitario N° 065-2023-UNTELS-CU de fecha 08 de agosto del 2023), en la cual se APRUEBA el "Reglamento, Directiva, Cronograma y Presupuesto del VI Programa de Titulación por la Modalidad de Trabajo de Suficiencia Profesional de la Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur"; siendo que el Art. 4° del precitado Reglamento establece que: "**La Modalidad de Titulación prevista consiste en la presentación, aprobación y sustentación de un Trabajo de Suficiencia Profesional que dé cuenta de la experiencia profesional y además permita demostrar el logro de las competencias adquiridas en el desarrollo de los estudios de pregrado que califican para el ejercicio de la profesión correspondiente. Quienes participen en esta modalidad no podrán tramitar simultáneamente otras modalidades de titulación. Además, los participantes inscritos en esta modalidad, deberán acreditar un mínimo de dos (02) años de experiencia laboral, de acuerdo a lo establecido en la Resolución N° 174-2019- SUNEDU/CD y al anexo 1 sobre Glosario de Términos en el punto veinte (20)...**", en el cual;

La Bachiller: **JULY PATRICIA GUILLEN TAMARA**

Sustentó su Trabajo de Suficiencia Profesional: "**IMPLEMENTACIÓN DE UN DATAMART PARA LA MEJORA DEL PROCESO DE REPORTES EN UNA EMPRESA DE CALL CENTER**".

Concluida la Sustentación del Trabajo de Suficiencia Profesional, se procedió a la calificación correspondiente según el siguiente detalle:

Condición ..... Aprobado ..... Equivalencia ..... Regular ..... de acuerdo al Art. 65° del Reglamento General para el Otorgamiento de Grado Académico y Título Profesional de la UNTELS vigente.

Siendo las 16:40 pm del día 16 de diciembre de 2023, se dio por concluido el acto de sustentación del Trabajo de Suficiencia Profesional, firmando la presente acta los miembros del Jurado.

**SECRETARIO**

Dr. Julio Elvis Valero Cajahuanca  
CIP N° 87161

**PRESIDENTE**

Dr. Alfredo Cesar Larios Franco  
CIP. N° 78376

**VOCAL**

Mg. Ignacio Ruben Tacza Valverde  
CIP N° 77774

Nota: Art. 14°.- La sustentación del Trabajo de Suficiencia Profesional se realizará en un acto público. De faltar algún miembro del Jurado, la sustentación procederá con los dos integrantes presentes. En caso de ausencia del Presidente del jurado, asumirá la presidencia el docente de mayor categoría y antigüedad. En caso de ausencia de dos o más miembros del jurado, la sustentación será reprogramada durante los 05 días siguientes.

## **DEDICATORIA**

Dedico el presente trabajo a mi madre y a mi querida janita por brindarme su apoyo incondicional e impulsarme a lograr mis objetivos en lo personal y profesional.

# ÍNDICE

ÍNDICE .....	iii
LISTADO DE FIGURAS .....	vi
LISTADO DE TABLAS .....	viii
RESUMEN.....	ix
INTRODUCCIÓN .....	x
CAPÍTULO I. ASPECTOS GENERALES .....	1
1.1. Contexto.....	1
1.1.1. Misión .....	1
1.1.2. Visión.....	1
1.2. Delimitación temporal y espacial del trabajo .....	2
1.2.1. Temporal .....	2
1.2.2. Espacial.....	2
1.3. Objetivos .....	2
1.3.1. Objetivo General .....	2
1.3.2. Objetivos específicos .....	2
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO .....	3
2.1. Antecedentes .....	3
2.1.1. Antecedentes nacionales .....	3
2.1.2. Antecedentes internacionales.....	6
2.2. Bases teóricas.....	8
2.2.1. Base de datos .....	8
2.2.2. Business Intelligence.....	8
2.2.3. DataMart.....	9
2.2.4. DataWarehouse .....	14
2.2.5. Metodología Ralph Kimball .....	17
2.2.6. Power BI .....	24
2.3. Definición de términos básicos .....	24
CAPÍTULO III: DESARROLLO DEL TRABAJO PROFESIONAL.....	26
3.1. Determinación y análisis del problema .....	26

3.2. Modelo de solución propuesto .....	27
3.2.1. Fase I – Planificación del proyecto .....	27
3.2.2. Fase II – Definición de los requerimientos del negocio .....	29
3.2.3. Fase III – Modelado dimensional .....	31
3.2.4. Fase IV – Diseño Físico .....	37
3.2.5. Fase V- Diseño y construcción del ETL.....	39
3.2.6. Desarrollo BI.....	49
3.3. Resultados .....	65
CONCLUSIONES.....	68
RECOMENDACIONES .....	69
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	70

## LISTADO DE FIGURAS

Figura 1 Arquitectura de negocios .....	9
Figura 2 Esquema en estrella .....	11
Figura 3 Esquema copo de nieve .....	12
Figura 4 Esquema constelación.....	14
Figura 5 DataWarehouse .....	15
Figura 6 Arquitectura bottom-up .....	17
Figura 7 Etapas de la metodología de Ralph Kimball.....	18
Figura 8 ETL.....	21
Figura 9 Evolución de los complementos de Excel a Power BI .....	24
Figura 10 Diagrama de Ishikawa .....	27
Figura 11 Diagrama de Gantt.....	29
Figura 12 Esquema Estrella Indicadores Generales 01 .....	38
Figura 13 Esquema Estrella Indicadores Generales 02 .....	39
Figura 14 Diseño de arquitectura.....	39
Figura 15 Origen de datos .....	41
Figura 16 Selección destino de datos.....	41
Figura 17 Execute SQL server task Editor.....	42
Figura 18 <i>SQL Query</i> .....	42
Figura 19 DimTiempo.....	43
Figura 20 DimAsesor.....	43
Figura 21 DimSupervisor.....	44
Figura 22 DimTipificacion.....	44
Figura 23 DimComunicacion .....	45
Figura 24 DimConexion.....	45
Figura 25 DimEvaluacion .....	46
Figura 26 Generador de consulta TablaHechos01 .....	46
Figura 27 Tabla de hechos 01 .....	47
Figura 28 Generador de consulta TablaHechos02.....	47
Figura 29 Tabla de hechos 02 .....	48
Figura 30 Ejecución ETL.....	48

Figura 31	Conexión Cubo .....	49
Figura 32	Selección de conexión CUBO .....	49
Figura 33	Administrador de conexión .....	50
Figura 34	Asistente creación de vistas .....	50
Figura 35	Selección para vista01 .....	51
Figura 36	Vista de datos 01 .....	51
Figura 37	Vista de datos 02 .....	52
Figura 38	Creación Cubo .....	53
Figura 39	Selección de dimensiones de TablaDeHechos01 .....	53
Figura 40	Creación del cubo OLAP - 01 .....	54
Figura 41	Vista Cubo OLAP - 01 .....	55
Figura 42	Selección tablaDeHechos02.....	56
Figura 43	Selección de dimensiones TablaDeHechos02 .....	56
Figura 44	Creación del cubo OLAP - 02 .....	56
Figura 45	Vista Cubo OLAP - 02.....	57
Figura 46	conexión para Dashboard.....	58
Figura 47	Dashboard Tipificaciones Diario .....	58
Figura 48	Dashboard Tipificaciones Proveedor .....	58
Figura 49	Dashboard Tipificaciones por TMO .....	59
Figura 50	Dashboard Calidad .....	59
Figura 51	Dashboard Calidad - Histórico.....	59
Figura 52	Dashboard Productividad – Diario .....	60
Figura 53	Dashboard Tiempo hablado por supervisor .....	60
Figura 54	Dashboard Productividad – Histórica por supervisor .....	61
Figura 55	Dashboard Productividad – Histórica por mes .....	61
Figura 56	Dashboard Productividad - Top mejores agentes .....	61
Figura 57	Dashboard TMO Por Hora .....	62
Figura 58	Dashboard KPI Por Hora .....	62
Figura 59	Dashboard Llamadas atendidas por día.....	63
Figura 60	Dashboard TMO por día .....	63
Figura 61	Dashboard TMO por semana .....	63
Figura 62	Dashboard TMO por Supervisor.....	64

Figura 63 Dashboard Agentes críticos.....	64
---	----

## LISTADO DE TABLAS

Tabla 1 Tipos de Datamart.....	10
Tabla 2 Diferencias entre DataWarehouse y Datamart.....	16
Tabla 3 Cronograma .....	28
Tabla 4 Requerimiento 01 .....	29
Tabla 5 Requerimiento 02.....	30
Tabla 6 Requerimiento 03.....	30
Tabla 7 Requerimiento 04.....	30
Tabla 8 Requerimiento 05.....	31
Tabla 9 Matriz Bus .....	31
Tabla 10 DimTiempo .....	32
Tabla 11 DimAsesor.....	33
Tabla 12 DimSupervisor.....	33
Tabla 13 DimTipificacion.....	34
Tabla 14 DimComunicacion .....	34
Tabla 15 DimEvaluacion .....	35
Tabla 16 DimConexion.....	35
Tabla 17 TablaDeHechos_IndicadoresGenerales .....	36
Tabla 18 TablaDeHechos_IndicadoresGenerales02.....	37
Tabla 19 Diagnóstico final – Reporte Tipificaciones.....	65
Tabla 20 Diagnóstico final – Reporte calidad .....	66
Tabla 21 Diagnóstico final – Reporte productividad .....	66
Tabla 22 Diagnóstico final – Reporte TMO.....	67

## **RESUMEN**

El presente trabajo de suficiencia profesional titulado “IMPLEMENTACIÓN DE UN DATAMART PARA LA MEJORA DEL PROCESO DE REPORTES EN UNA EMPRESA DE CALL CENTER” abarca el área de atención al cliente de una empresa de Call center.

Actualmente, el área de atención al cliente, realiza todos sus reportes de manera manual, lo que demanda mucho tiempo en su elaboración.

Se propuso una solución BI, que es la creación de un Datamart bajo la metodología de Ralph Kimball, se utilizó la herramienta de Microsoft SQL Server, Analysis Services y Excel y power BI.

Este desarrollo, permitió que los reportes realizados anteriormente manuales ahora sean automatizados, para un mejor control del tiempo de elaboración y análisis de indicadores para el proceso de toma de decisiones.

## INTRODUCCIÓN

Actualmente el manejo de la información se ha convertido en un carácter muy valioso y útil para las organizaciones y/o empresas, la forma de elaboración manual genera un grado de complejidad haciendo que el tiempo de análisis de la información sea cada vez mayor, generando hasta en algunas ocasiones la omisión de información valiosa.

De igual forma, en el mercado de tecnologías de información están siempre en constante cambio, por ejemplo, la tecnología, la moda o los desafíos que enfrenten las organizaciones y/o empresas.

Debido a estos cambios, las empresas y/o organizaciones se ven en constante riesgo, determinando así muchas veces su camino hacia el éxito o fracaso. Mediante los avances en Tecnologías de Información y Sistemas de información nos otorgan herramientas de gran capacidad, en los diversos niveles de las organizaciones.

La necesidad e importancia que se tienen mediante las decisiones y el análisis de información se presenta como solución fundamental la Inteligencia de Negocios, también considerada como una ventaja estratégica.

Business Intelligence o “Inteligencia de negocios”, es un conjunto de estrategias, metodologías, aplicaciones y tecnologías que permiten a la empresa analizar la información, influyendo así en el proceso de toma de decisiones.

Los Datamart tienen la función de almacenar información de un número limitado; por ejemplo, pueden ser el área de marketing y ventas o del área de atención al cliente, facilitando a los usuarios el acceso de datos en el momento que lo requieran.

Se han desarrollado varias herramientas de análisis empresarial, que nos permite visualizar y compartir los datos de la empresa u organización, siendo la más sencilla en usar el Power BI.

El presente trabajo de suficiencia busca desarrollar un Datamart en el área de atención al cliente en una empresa de Call Center, agilizando el proceso de análisis de información para mejorar el proceso de toma de decisiones.

La estructura de trabajo se compone en tres capítulos principales. En el primer capítulo comprende el contexto de la empresa, en el segundo capítulo presentaremos el marco teórico y el tercer capítulo se mostrará el desarrollo del Datamart propuesto y la visualización de los Dashboard.

## **CAPÍTULO I. ASPECTOS GENERALES**

### **1.1. Contexto**

Es una empresa de Contact center dedicado a brindar los servicios de inbound y outbound principalmente en el sector de las telecomunicaciones, esta se encuentra ubicada en Av. Los Cipreses Nro. 140 Int. 401 – Santa Anita, Lima.

Dado que varias empresas ofrecen servicios similares, es importante obtener la información en el menor tiempo posible para la toma de decisiones, ya que, una mala decisión puede ocasionar diversos daños como el rendimiento de la empresa, pérdida del progreso hacia las metas que se han trazado, entre otros.

El proceso de toma de decisiones en la empresa, es fundamental, ya que el objetivo principal es velar por la satisfacción del cliente; en caso contrario ingresaría a un proceso de evaluación, para su continuidad en el servicio brindado.

#### **1.1.1. Misión**

Ofrecer las mejores alternativas a nuestros clientes, alineándonos a su negocio y estrategia comercial operativa o de customer experience, optimizando y enriqueciendo las interacciones con sus usuarios, a través de un equipo de personas orientadas a lograr satisfacción, eficiencia sostenible y mejora continua.

#### **1.1.2. Visión**

Posicionarnos entre las principales empresas de nuestro rubro, estableciendo una relación de negocios a largo plazo con todos nuestros clientes, que nos permita participar activamente en el logro de sus objetivos y generar valor para su compañía.

## 1.2. Delimitación temporal y espacial del trabajo

### 1.2.1. Temporal

- Fecha Inicio: febrero de 2022.
- Fecha Fin: abril de 2022.

### 1.2.2. Espacial

Se realizará en la sede principal Av. Los Cipreses Nro. 140 Int. 401  
– Santa Anita, Lima

## 1.3. Objetivos

### 1.3.1. Objetivo General

Implementar de un Datamart para la mejora del proceso de reportes en una empresa de Call Center.

### 1.3.2. Objetivos específicos

- Determinar los requerimientos en el proceso de reportes.
- Desarrollar una base multidimensional y realizar el proceso de extraer, transformar y cargar.
- Implementar un sistema de reportes dinámico y visual de data histórica.

## CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes

#### 2.1.1. Antecedentes nacionales

“IMPLEMENTACIÓN DE BUSINESS INTELLIGENCE, UTILIZANDO LA METODOLOGÍA DE RALPH KIMBALL, PARA EL PROCESO DE TOMA DE DECISIONES DEL ÁREA DE VENTAS. EMPRESA YUKIDS”, presentado por Silvia Maribel Chávez Huapaya y Carmen Yahaira Contreras Ochoa; en el presente trabajo proponen la implementación de Business Intelligence, aplicando la metodología Ralph Kimball, influyendo significativamente en el proceso de toma de decisiones en el área de Ventas de la empresa YUKIDS (Chávez y Contreras, 2018).

En este trabajo nos describe, la problemática concentrada en el área de las ventas de la empresa, es decir, toda la información que se tenga que almacenar es guardada en hoja de cálculo de Excel, como los inventarios de productos, metas proyectadas, datos de los clientes, entre otros. Desconocer este tipo de información los llevaron a tomar malas decisiones (Chávez y Contreras, 2018).

Se desarrolla la metodología Ralph Kimball y se concluye que la implementación de Business Intelligence redujo en un 57% el tiempo de procesar la data, siendo favorable para los usuarios (Chávez y Contreras, 2018).

Esta referencia es muy importante, ya que necesitaremos el uso de una metodología a emplear en el proceso de reportaría.

“IMPLEMENTACIÓN DE UNA HERRAMIENTA DE BUSINESS INTELLIGENCE PARA MEJORAR EL PROCESO DE TOMA DE DECISIONES FINANCIERAS – ÁREA DE VENTAS – EN EKNOWLEDGE GROUP S.A.C.” presentado por Enny Ruth Peña Flores y Cristóbal Javier Ramírez Cabrera, la presente investigación tiene como finalidad la implantación de una aplicación de inteligencia

de negocios que les permitirá mejorar el proceso de toma de decisiones financieras en el área de ventas en Eknowledge Group S.A.C. (Peña y Ramírez, 2018).

El presente trabajo de investigación nos describe la problemática que tienen con el sistema transaccional ya que les brinda reportes muy estáticos, esta información no es precisa para la toma de decisiones por lo que deben hacer un tratamiento de información, de duración aproximada de 50 minutos; realizada por el gerente de venta además tiene como limitación la disponibilidad de los reportes (Peña y Ramírez, 2018).

Realiza una elección de metodología, comparando la Kimball e Inmon, teniendo como criterios la adaptabilidad, conocimiento y experiencia. Se desarrolla del Datamart, y para mostrar los indicadores usan la herramienta Power BI (Peña y Ramírez, 2018).

Concluyen con la satisfacción de los empleados al 100% en tener los reportes siempre disponibles en cualquier momento. Esta referencia es de suma importancia, ya que usan la metodología Kimball y en la visualización de indicadores el Power BI, nos ayudara en el desarrollo de un Datamart en el proceso de reportaría.

“APLICANDO INTELIGENCIA DE NEGOCIOS DE AUTOSERVICIO, UTILIZANDO POWER BI, PARA LA TOMA DE DECISIONES DENTRO DE UNA PYME EN LA REGIÓN DE TACNA” presentado por Carlos Ferrer Pacci Ayala, propone aplicar una solución de inteligencia de negocios de autoservicio para que sirva de apoyo al proceso de toma de decisiones en la empresa SERTRANS Z & B S.R. Ltda. (Pacci, 2017).

El trabajo de investigación nos describe que la empresa SERTRANS Z & B S.R. Ltda., se dedica a la preparación del terreno, la extracción de materiales (roca, arena, arcilla) para la construcción de obras de ingeniería civil desde el año 1994, desde sus inicios vienen recolectando toda la información en hojas de cálculo de

Excel, pero el crecimiento de la empresa ha echo que el sistema actual sea limitado en escalabilidad, presentado inconsistencia en los datos (Pacci, 2017).

Las decisiones que se toman lo realizan en base de la experiencia, ya que es complicado buscar la información en varias hojas de cálculo de Excel, como solución se emplea la inteligencia de negocios (Pacci, 2017).

Se utilizo las características de las metodologías Ralph Kimball y Joseph Curto Diaz. Teniendo como conclusión los resultados obtenidos de un total de 40 puntos, se logró obtener 26 puntos, demostrando que es aceptable su implementación, además en el proceso de toma de decisiones se reduce en un 70% para el análisis, evidenciando la disminución en el tiempo (Pacci, 2017).

Esta referencia es importante, debido a los logros obtenidos utilizando las características de dos metodologías.

“PROPUESTA DE UN DATA MART PARA MEJORAR EL PROCESO DE TOMA DE DECISIONES EN LA EMPRESA CRESKO” propuesta por Arroyo Raymundo, Héctor Esteban propone elaborar un Datamart para el área comercial con el fin de influenciar positivamente en las decisiones tomadas, agilizando la entrega de información, así como también asegurando la calidad (Arroyo, 2017).

El área comercial de la empresa Cresko S.A. brinda mayor tiempo en la elaboración de reportes por su grado de dificultad, ocasionando muchas veces una entrega tardía disminuyendo la capacidad de decisión. Además de ser un sistema transaccional, no brinda las facilidades y por ello a veces no brinda toda la información solicitada. Se realizo encuestas y entrevistas, se tuvo como resultado que la información de los reportes no satisface lo necesitado para poder decidir, del mismo modo la disponibilidad de la información tampoco es la que se espera (Arroyo, 2017).

En el presente proyecto se desarrolla un modelo multidimensional, para cumplir con los requerimientos del cliente. Se concluye con la satisfacción de los usuarios (Arroyo, 2017).

Este antecedente es importante, porque realizan un modelo multidimensional, debido a la flexibilidad que tiene el usuario a poder realizar nuevas consultas ya que en el proceso de reportes puede que lo soliciten.

#### 2.1.2. Antecedentes internacionales

“METODOLOGÍA DE USO DE HERRAMIENTAS DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS COMO ESTRATEGIA PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD Y COMPETITIVIDAD DE UNA PYME”, presentado por Pamela Gutiérrez Meléndez propone la elaboración de una metodología para implementar soluciones de inteligencia de negocios en las PYMES (Gutiérrez,2012).

En esta tesis, se inicia con un repaso de los antecedentes de la inteligencia de negocios para la comprensión de la evolución que ha tenido este tipo de solución. Con el propósito de tener una mejor referencia y justificación en este trabajo, hace un repaso de cómo afecta la inteligencia de negocios a la productividad y competitividad en las Pymes (Gutiérrez,2012).

Luego de tener la documentación necesaria, inicia con la implementación de un DataWarehouse, logrando integrar la información de 34 fuentes compatibles con su tesis, abarca puntos conocidos de Business Intelligence que permite a los usuarios finales la toma de decisiones por medio de reportes tales como construcción de un DataWarehouse, construcción de procesos ETL, análisis de cubos de información y minería de datos (Gutiérrez,2012).

Este trabajo de investigación es importante para Partner Service S.A.C. ya que nos ayudará a conocer una metodología,

herramientas como RapidMiner la cual permite crear soluciones confiables para la manipulación de la información, además nos permitirá comprender el proceso de las pymes y la estrategia empleada para aumentar su productividad y competitividad de la empresa u organización.

“DESARROLLO DEL DATAMART PARA EL SISTEMA NACIONAL DE VIGILANCIA TECNOLÓGICA DE SOFTWARE LIBRE”, presentado por Jorge Luis Tufiño López, nos plantea la necesidad de monitorear las variables relacionadas con el software libre con la finalidad de poder contribuir al fortalecimiento del sector de software (Tufiño, 2011).

El Datamart que se desarrolló permitió explotar la información recopilada del sistema nacional de la vigilancia tecnológica de software libre, esta tesis se desarrolla en cinco capítulos (Tufiño, 2011).

En el primer capítulo se enfoca a la problemática que se desea resolver y la solución, también incluye información sobre la metodología que se va a desarrollar y la descripción de las herramientas, en el segundo capítulo se enfoca en la definición de los requerimientos del sistema y el análisis dimensional, el tercer capítulo se enfoca ya en el diseño del Datamart conforme a la metodología planteada y la implementación del mismo, el cuarto capítulo se enfoca en el despliegue de la solución mediante de pruebas y una estrategia de implementación y el quinto capítulo se basa en las conclusiones y recomendaciones del proyecto (Tufiño, 2011).

Logra obtener como resultado apoyo en la toma de decisiones gerenciales en forma positiva (Tufiño, 2011).

Esta tesis es importante, por el desarrollo de un Datamart que genero resultados óptimos en el proceso de toma de decisiones, ya

que uno de nuestro objetivo es agilizar el proceso de reportes para la toma de decisiones.

## 2.2. Bases teóricas

### 2.2.1. Base de datos

Cuando se menciona una base de datos se hace referencia al almacenamiento de una cantidad determinada de información, esta permite guardar los datos relacionados entre sí de una manera estructurada y organizada con la finalidad de facilitar y disponer de una mejor búsqueda de la colección de información (Luna, 2021).

Los datos son aquellos que describen las situaciones, condiciones o valores, estos pueden ser representados a través de símbolos, letras, números, signo entre otros; diversos métodos que permiten el comprimir, transmitir o almacenar de manera más eficaz, así mismo lo relevante de estos es la capacidad de asociarse a un determinado espacio o contexto convirtiéndose en información.

### 2.2.2. Business Intelligence

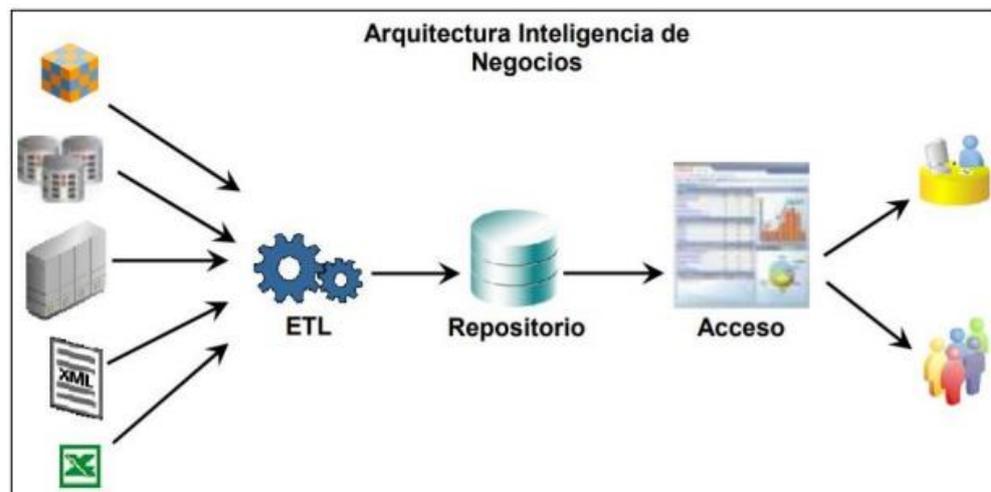
La inteligencia de negocios no es reciente, hace ya más de 50 años que el concepto se definió por primera vez. Según Hans Peter Luhn, investigador de IBM, define la inteligencia de negocios como “La capacidad de comprender las interrelaciones de los hechos presentados de tal forma que se pueda conseguir orientar la acción hacia una meta deseada” (Luhn, 1958).

Según Kimball (2002) menciona que la inteligencia de negocios (Business Intelligence) es una disciplina en la cual se hace centro en el análisis de la información para la correcta toma de decisiones que le permita a la organización cumplir con los objetivos de negocio. En pocas palabras la Inteligencia de negocios engloba a aquellos procesos, tecnologías y herramientas para transformar datos en información, información en conocimiento y conocimiento en planes que conduzcan una acción en beneficio del negocio.

En el libro Business Intelligence de Cano, nos dice que el objetivo básico de inteligencia de negocios consiste en apoyar de forma sostenible y continuada a las organizaciones para así mejorar su competitividad, facilitando la información necesaria para la toma de decisiones (Cano, 2007).

Figura 1

*Arquitectura de Inteligencia de Negocios*



Nota: tomada de (Oracle,2000).

### 2.2.3. DataMart

Un Datamart, es un subconjunto del DataWarehouse, con un alcance de contenido reducido. Este lo podemos usar en un solo departamento de una organización y/o un problema particular de análisis dentro de la organización (IBM, 1999).

También podemos ver que Kimball, denomina un Datamart al conjunto de datos estructurados que provienen de las diferentes aplicaciones operacionales. Es un subconjunto de un DataWarehouse con un alcance de contenido limitado, el cual es usado sólo por un área específica o un problema particular de análisis dentro de la organización (Kimball, 2002).

La diferencia de un Datamart con respecto a un DataWarehouse es solamente en cuanto al alcance. Mientras que un

DataWarehouse es un sistema centralizado con datos globales de la empresa y de todos sus procesos operacionales, un Datamart es un subconjunto temático de datos, orientado a un proceso o un área de negocio específica. Debe tener una estructura óptima desde todas las perspectivas que afecten a los procesos de dicha área. Es más, según Ralph Kimball, cada Datamart debe estar orientado a un proceso determinado dentro de la organización, por ejemplo, a pedidos de clientes, a compras, a inventario de almacén, a envío de materiales, etc. Para Ralph Kimball el conjunto de Datamarts forma el DataWarehouse (Ramos, 2011).

Se definen 2 tipos de Datamart: independiente y dependiente (Adaptación de Ballard, Chuck et. Al. 2005)

Tabla 1

*Tipos de Datamart*

Tipo de Datamart	Descripción
Dependiente	Contienen data que ha sido extraída directamente desde un DataWarehouse, por ello, la data es integrada y es consistente con la data que se encuentra en el DataWarehouse
Independiente	Estos Datamart son autónomos, la data no se encuentra integrada y no es consistente con el DataWarehouse. En su mayoría, la data es extraída de otras aplicaciones, bases de datos transaccionales o de operational data store (ODS).

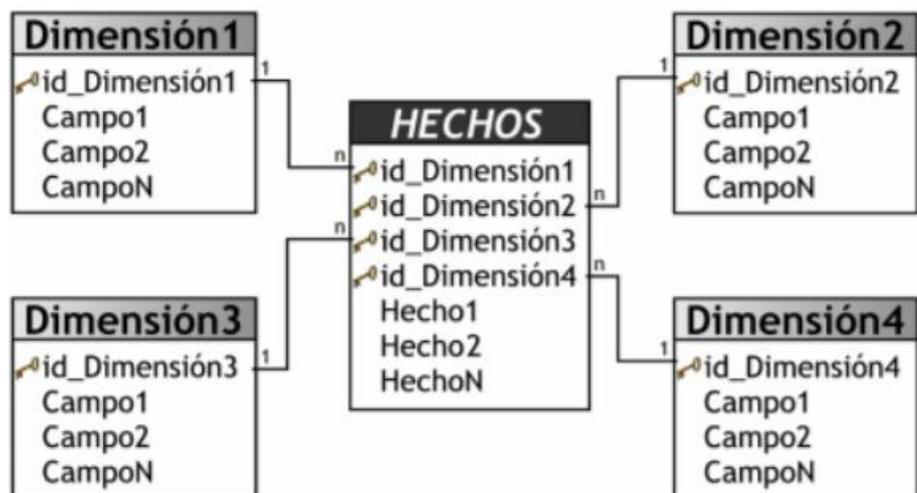
*Nota:* Adaptación de Ballard, Chuck et. al. (2005)

## Tipos de modelamientos

- a) Esquema en estrella. Este esquema, consta de una tabla de hechos central y de varias tablas de dimensiones relacionadas con ella, a través de sus respectivas claves. Por ejemplo, en la siguiente figura podemos apreciar un esquema en estrella estándar (Bernabéu, 2010).

Figura 2

*Esquema en estrella*



*Nota:* (Bernabéu, 2010)

Este esquema es el más simple de interpretar, optimizando los tiempos de respuesta ante las consultas realizadas, pero es el menos robusto para la carga y es el más lento para construir (Bernabéu, 2010).

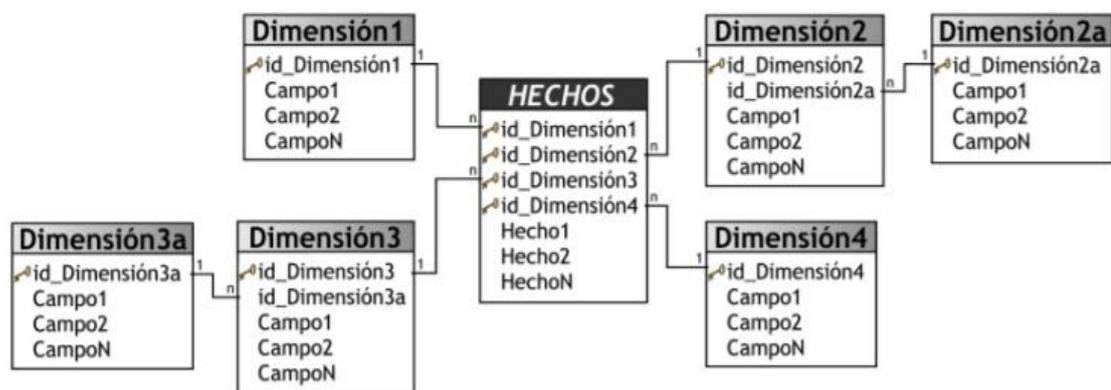
Según Bernabeu (2010) describe algunas características de este modelo:

- Posee los mejores tiempos de respuesta.
- Su diseño es fácilmente modificable.

- Existe paralelismo entre su diseño y la forma en que los usuarios visualizan y manipulan los datos.
  - Simplifica el análisis. Facilita la interacción con herramientas de consulta y análisis.
- b) Esquema Copo de Nieve. Este esquema representa una extensión del modelo en estrella cuando las tablas de dimensiones se organizan en jerarquías de dimensiones como podemos observar en la figura 3 (Bernabéu, 2010).

Figura 3

*Esquema copo de nieve*



*Nota:* (Bernabéu, 2010)

Se tiene una tabla de hechos central que está unida con una o más tablas de dimensiones, quienes a su vez pueden estar relacionadas o no con una o más tablas de dimensiones (Bernabéu, 2010).

Uno de los motivos fundamentales de utilizar este tipo de modelo, es la posibilidad de dividir los datos de las tablas de dimensiones y proveer un esquema que sustente los requerimientos de diseño. Otra razón principal es su flexibilidad y puede implementarse

después de que se haya desarrollado un esquema en estrella (Bernabéu, 2010).

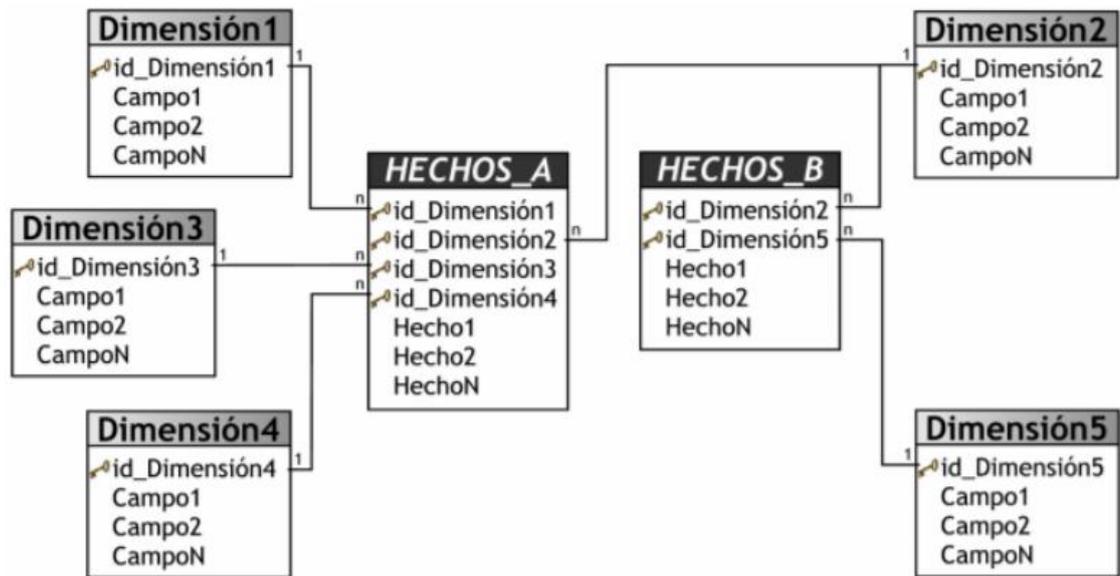
Según Bernabéu (2010) se pueden definir las siguientes características de este tipo de modelo:

- Posee mayor complejidad en su estructura.
  - Hace una mejor utilización del espacio.
  - Es muy útil en tablas de dimensiones de muchas tuplas.
  - Las tablas de dimensiones están normalizadas, por lo que requiere menos esfuerzo de diseño.
  - Puede desarrollar clases de jerarquías fuera de las tablas de dimensiones, que permiten realizar análisis de lo general a lo detallado y viceversa.
- c) Esquema Constelación. Está compuesto por una cadena de esquemas en forma estrella, y tal como podemos apreciar en la siguiente figura 4, está compuesto por una tabla de hechos principal ("HECHOS\_A") y por una o más tablas de hechos auxiliares ("HECHOS\_B"). Dichas tablas yacen en el centro del modelo y están relacionadas con sus respectivas tablas de dimensiones (Bernabéu, 2010).

Tener en cuenta que no es necesario que las diferentes tablas de hechos tengan que compartir las mismas tablas de dimensiones, ya que, las tablas de hechos auxiliares se pueden vincular con solo algunas de las tablas de dimensiones asignadas a la tabla de hechos

principal, y también pueden hacerlo con nuevas tablas de dimensiones (Bernabéu, 2010).

Figura 4  
*Esquema constelación*



Nota: (Bernabéu, 2010)

#### 2.2.4. DataWarehouse

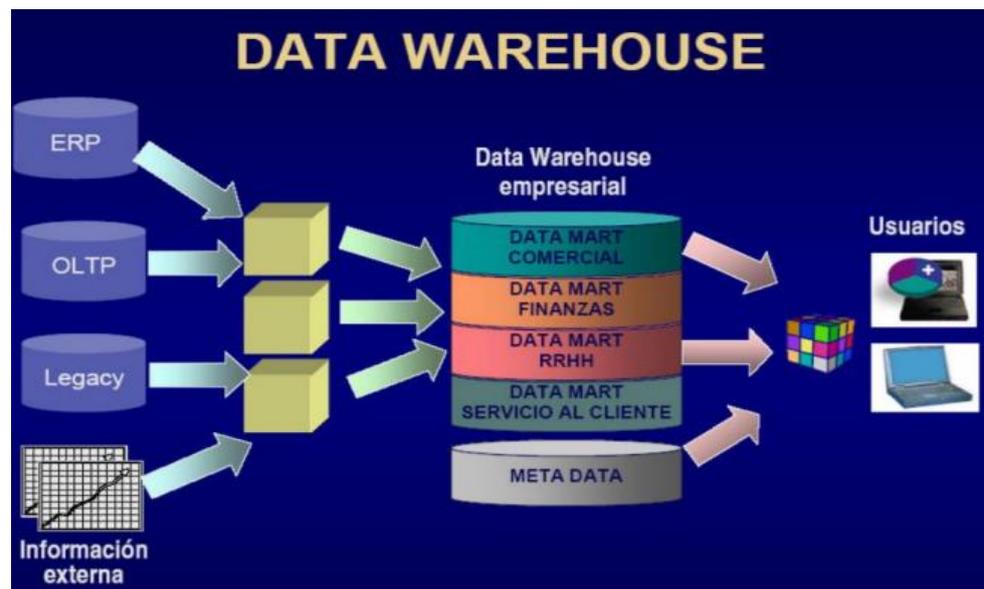
Se denomina Datamart al conjunto de datos estructurados que provienen de las diferentes aplicaciones operacionales. Es un subconjunto de un DataWarehouse con un alcance de contenido limitado, el cual es usado sólo por un área específica o un problema particular de análisis dentro de la organización. (Kimball, 2002).

Un DataWarehouse, es un almacén no volátil de datos, transacciones, y eventos. Incluye data corporativa, operacional y externa. Los datos del DataWarehouse deben estar integrados, consolidados, seguros, y limpios para que sea una fuente segura de soporte de decisiones y aplicaciones de información (IBM, 1999).

También podemos decir que es un almacén de datos vinculados a las actividades de una organización y grabadas en una base de datos diseñada específicamente con el propósito de hacer informes para después analizar estos informes y conseguir información estratégica, como podemos ver en la siguiente figura 5 (Huamantumba, 2007).

Figura 5

*DataWarehouse*



*Nota:* (Huamantumba, 2007)

Veamos en la tabla 2, las diferencias entre un DataWarehouse y Datamart para un mejor entendimiento.

Tabla 2

*Diferencias entre DataWarehouse y Datamart*

	DataWarehouse	Datamart
Alcance	Construido para satisfacer las necesidades de información de toda la organización.	Construido para satisfacer las necesidades de un área de negocios específica.
Objetivo	Diseñado para optimizar la integración y la administración de los datos fuente.	Diseñado para optimizar la entrega de información de soporte a decisiones.
Características de datos	Administra grandes cantidades de datos históricos a nivel atómico.	Se concentra en administrar resúmenes y/o datos totalizados.
Pertenencia	Pertenece a toda la organización.	Pertenece al área de negocio al cual está orientado.
Administración	Es administrado por la unidad de sistema de la organización.	Es administrado por el personal de sistema de la unidad propietaria del Datamart.

*Nota:* (Yalan y palomino, 2013).

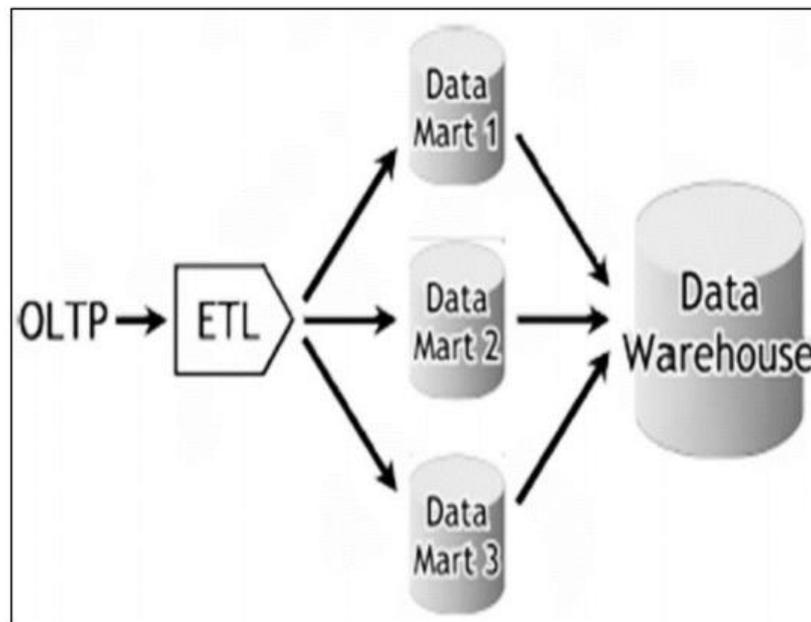
### 2.2.5. Metodología Ralph Kimball

La metodología Ralph Kimball se enfoca esencialmente en el diseño de la base de datos que almacenará toda la información para la toma de decisiones. Este diseño se basa en la creación de tablas de hechos que contienen la información numérica de los indicadores a analizar, es decir la parte cuantitativa de la información (Huamantumba, 2007).

La metodología Ralph Kimball, se referencia como Bottom-up, pues al final el DataWarehouse corporativo no es más que la unión de los diferentes Datamart, que están estructurados em forma de bus como podemos apreciar en la siguiente figura 8 (Kimball, 1998).

Figura 6

*Arquitectura bottom-up*



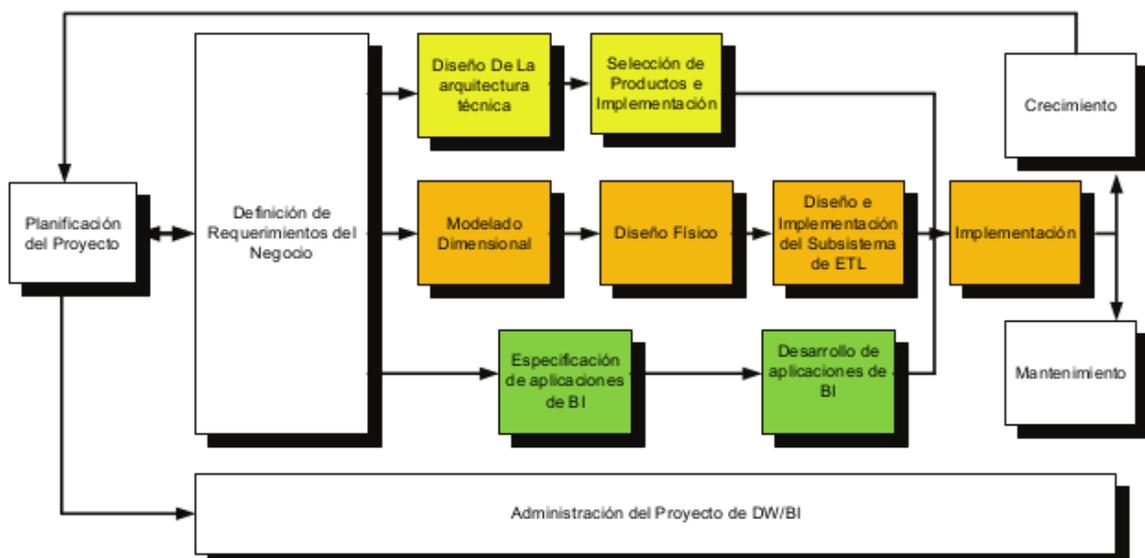
*Nota:* (Bernabeu, 2010)

Etapas de la Metodología de Ralph Kimball (Kimball, 1998).

- Planificación. Planificación del proyecto.
- Requerimientos. Definición de requerimientos.
- Análisis. Arquitectura técnica.
- Diseño. Selección de herramientas (Diseño físico).
- Construcción. Diseño de la puesta en escena (Staging) y desarrollo.
- Despliegue. Implementación y mantenimiento.

Figura 7

*Etapas de la metodología de Ralph Kimball*



*Nota:* (Kimball, 1998)

#### 2.2.5.1. Planificación del proyecto.

En este procedimiento se establece el propósito del proyecto de DW/BI, sus metas particulares, la extensión del proyecto, los riesgos predominantes y también una primera aproximación a los requisitos de información (Chavez,2018).

#### 2.2.5.2. Definición de los requerimientos del negocio

La elaboración de requerimientos implica llevar a cabo una serie de entrevistas con el personal tanto del ámbito empresarial como técnico, aunque siempre es beneficioso contar con una preparación previa. En esta tarea, es crucial adquirir conocimientos sobre la empresa, sus competidores, la industria y su base de clientes (Chavez,2018).

#### 2.2.5.3. Diseño técnico de la arquitectura

El diseño técnico de la arquitectura cumple con la función de transmitir las intenciones entre el analista y los clientes, identificar los recursos requeridos para el proyecto y evaluar el nivel de esfuerzo necesario (Raimundo, 2020).

#### 2.2.5.4. Selección del producto e instalación

Se fundamenta en la planificación de la arquitectura técnica. A través de este enfoque, es posible analizar y especificar elementos particulares de la estructura, como el administrador de la base de datos, la plataforma de hardware, la herramienta ETL, el sistema para la base analítica, el entorno de visualización para el usuario, entre otros (Raimundo, 2020).

Una vez que los componentes hayan sido elegidos, se avanza con su instalación y posterior evaluación (Raimundo, 2020).

#### 2.2.5.5. Modelado dimensional

La elaboración de un modelo dimensional implica el diseño de una base de datos orientada a respaldar las consultas realizadas por uno de los usuarios finales. Este proceso inicia con los procesos prioritarios que fueron identificados en la matriz de requerimientos y culmina en la

creación de un modelo dimensional de alto nivel (Raimundo, 2020).

Se divide en cuatro etapas:

- Elegir el proceso de negocio.
- Establecer el nivel de granularidad.
- Elegir las dimensiones
- Identificar medidas y las tablas de hechos

#### 2.2.5.6. Diseño físico

Engloba la elección de las estructuras necesarias para respaldar el diseño lógico. Durante esta etapa, se establecen los estándares para la asignación de nombres (Raimundo, 2020).

#### 2.2.5.7. Diseño ETL y desarrollo

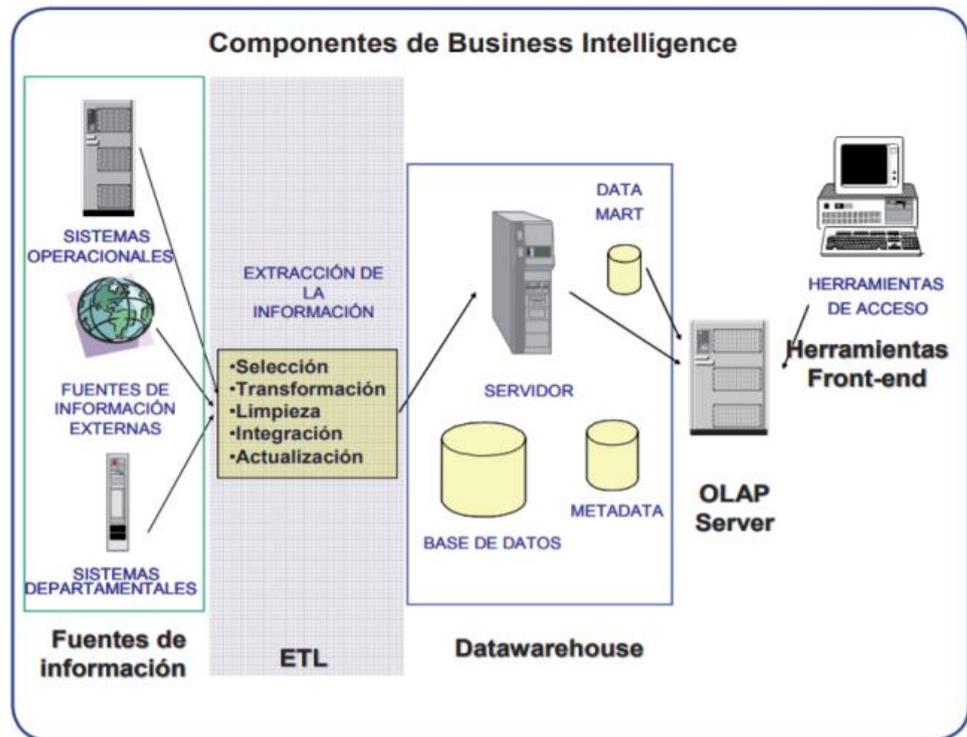
Los datos se encuentran almacenados en base de datos destinados al registro de transacciones. Es necesario extraer y transformar los datos antes de cargar los resultados en el DataWarehouse (Huamantumba, 2007).

El sistema de Extracción, Transformación y Carga (ETL) es el soporte sobre la cual se alimenta el DataWarehouse. Si el ETL se diseña apropiadamente se puede extraer los datos de los sistemas de origen de datos y así aplicar las 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 DataWarehouse en un formato acorde para la utilización por parte de las herramientas de análisis (Kimball, 2002).

El proceso de ETL es un proceso clave en la vida de todo proyecto ya que utiliza entre el 60% y el 80% del tiempo

de un proyecto de Business Intelligence. En la figura 7, vemos los componentes (Cano, 2007).

Figura 8  
ETL



Nota: (Cano, 2007)

En este proceso trata de recuperar los datos de las fuentes de información y así poder alimentar el DataWarehouse. El proceso ETL se divide en 5 subprocesos (Cano, 2007).

1. Extracción: En este proceso se recupera los datos físicamente de las distintas fuentes de información. En este momento se dispone de los datos en bruto.
2. Limpieza: En este proceso se recupera los datos en bruto y se comprueba su calidad, eliminando los duplicados y, cuando es posible, corrige los valores erróneos y completa los valores vacíos, es decir se transforman los datos siempre que sea posible para

reducir los errores de carga. En este momento se dispone de datos limpios y de alta calidad.

3. Transformación: En este proceso se recupera los datos limpios y de alta calidad y los estructura y resume en los distintos modelos de análisis. El resultado final en este proceso es la obtención de datos limpios, consistentes, resumidos y útiles.
4. Integración: En este proceso se 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. Estos procesos pueden ser difíciles.
5. Actualización: En este proceso nos permite añadir los nuevos datos al DataWarehouse.

#### 2.2.5.8. Especificación de la aplicación BI

Durante esta etapa, se reconocen los diversos niveles de usuarios con el fin de especificar las aplicaciones de inteligencia empresarial requeridas, tales como perfiles gerenciales, líderes, analistas de negocios, entre otros (Raimundo, 2020).

La focalización de la especificación recae en la creación de plantillas de aplicaciones. Se inicia al definir el concepto de la aplicación para el usuario final y su respectivo rol, proporcionando así un marco metodológico estandarizado, una vez culminado se procede con la clasificación de acuerdo a su perfil de usuario (Raimundo, 2020).

#### 2.2.5.9. Desarrollo de la aplicación BI

Indican que es necesario revisar los estándares previamente establecidos para el desarrollo de la aplicación de inteligencia empresarial, así como la documentación de las herramientas de BI que se utilizarán, antes de iniciar el proceso de desarrollo (Raimundo, 2020).

Se recomienda desarrollar el proceso antes de culminar con la fase del ETL, ya que frecuentemente se presenta inconvenientes relacionados con los datos en este punto del proceso (Raimundo, 2020).

Asimismo, enfatizan que la garantía de calidad de las aplicaciones de inteligencia empresarial no se considera plenamente completa hasta que los datos sean visualizados en la aplicación y estén estabilizados. Destacan, por lo tanto, la importancia de disponer de tiempo adicional más allá de la fecha de finalización del proceso ETL (Raimundo, 2020).

#### 2.2.5.10. Implementación

Durante esta etapa, se implementa la solución de inteligencia empresarial y se lleva a cabo una evaluación exhaustiva de todo el sistema de BI para confirmar su adecuado rendimiento (Raimundo, 2020).

#### 2.2.5.11. Mantenimiento y crecimiento

La ejecución de un DataWarehouse o un DataMart sigue una estructura en espiral, ya que se adapta al desarrollo continuo de la organización a lo largo de su historia. Es esencial llevar a cabo el mantenimiento y/o expansión de la solución de inteligencia empresarial para alcanzar los objetivos establecidos (Raimundo, 2020).

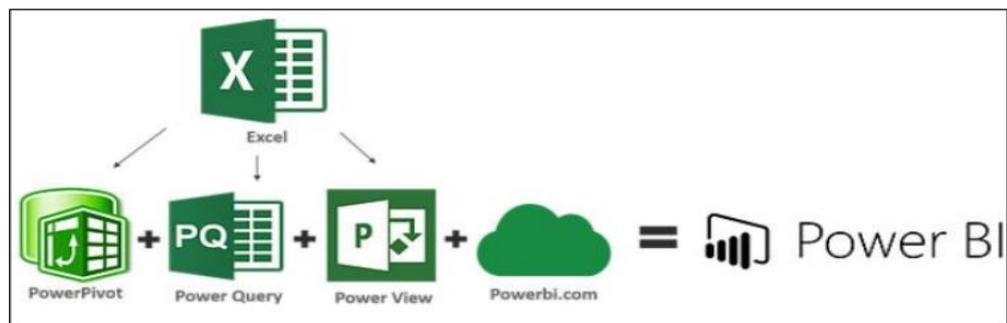
### 2.2.6. Power BI

Power BI es un servicio de análisis de negocio basado en la nube que proporciona una vista única de los datos más críticos del negocio. Supervisa el estado de la empresa mediante un panel activo, creando informes interactivos enriquecidos con Power BI. Es fácil, rápido y gratuito.

En la figura 10, podemos observar la evolución desde Excel hasta llegar a Power BI.

Figura 9

*Evolución de los complementos de Excel a Power BI*



*Nota:* (Galindo, 2016)

### 2.3. Definición de términos básicos

- **Cubos:** Procesa la información de acuerdo al diseño específico emparejando con los requisitos de información determinado de tal manera que nos permite visualizar de acuerdo a las necesidades establecidas.
- **DataWarehouse.** Es una base de datos corporativa, que tiene como caracteriza integrar y depurar información de una o más fuentes, para procesarla permitiendo su análisis.
- **Dato.** Puede ser letra, numero, signo ortográfico o cualquier símbolo que representa una cantidad, una medida, una palabra o una descripción.
- **Dimensiones.** Las dimensiones son derivados de la tabla dimensiones

- **Información.** Es un conjunto de datos, que brindan un mensaje.
- **Inteligencia de Negocios.** Concepto que hace referencia a las técnicas de análisis de datos destinados a encontrar información útil para la toma de decisiones.
- **Ralph Kimball:** Esta metodología se caracteriza por la arquitectura bottom-up esto significa que es parte de un conjunto de Datamarts y posteriormente se integran a un DataWarehouse centralizado (Hefesto, 2010)
- **Tabla de hechos.** Contiene valores para el análisis

## **CAPÍTULO III: DESARROLLO DEL TRABAJO PROFESIONAL**

### **3.1. Determinación y análisis del problema**

La empresa de call center tiene como cliente principal a Viettel Peru S.A.C, en el servicio de atención al cliente (inbound).

Los reportes son de carácter importante, estos se dividen en:

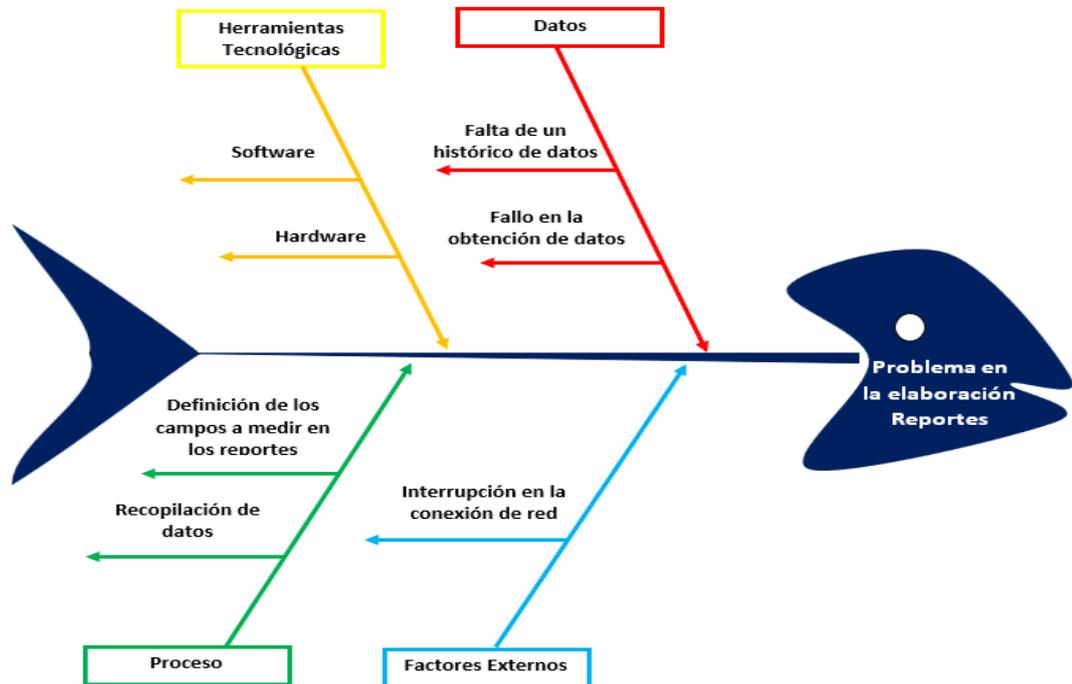
- Diarios: Se envía al cliente cuatro reportes por hora y tres reportes del día anterior. También se elaboran cuatro reportes internos para el seguimiento del personal.
- Semanales: Se envía al cliente 2 reportes, también se elaboran cuatro reportes internos para ver la evolución del personal.
- Mensuales: Se realizan entre cuatro a cinco reportes aproximadamente.

Como se verifica el tiempo dedicado a la elaboración de estos reportes no es mínima, y para el cliente tener esos reportes en el menor tiempo posible es vital, para el proceso de toma de decisiones.

Para determinar las causas, se presenta el siguiente diagrama de Ishikawa:

Figura 10

Diagrama de Ishikawa



### 3.2. Modelo de solución propuesto

La implementación del DATAMART se hizo bajo la metodología del Ralph Kimball, para aprovechar todas las ventajas que nos provee este marco de trabajo en cuanto a respuesta de cambios inesperados y entrega de valor al cliente en menor tiempo. Para el proyecto se planificaron 5 fases.

#### 3.2.1. Fase I – Planificación del proyecto

En esta fase se desarrollará los objetivos, el alcance, la identificación de riesgos y el cronograma.

##### 3.2.1.1. Objetivo del proyecto

Desarrollar un Datamart para la mejora del proceso de reportes en una empresa de Call center

### 3.2.1.2. Definición del proyecto

El trabajo de suficiencia está dirigido al desarrollo de un Datamart que facilitara el acceso a la información en el menor tiempo de respuesta, a su vez para una mejor visualización, esta utilizara Power BI.

### 3.2.1.3. Equipo de trabajo

El trabajo de suficiencia está conformado, por una sola persona, quien es la redactora del presente documento, asumiendo todos los roles bajo la metodología Kimball

### 3.2.1.4. Cronograma

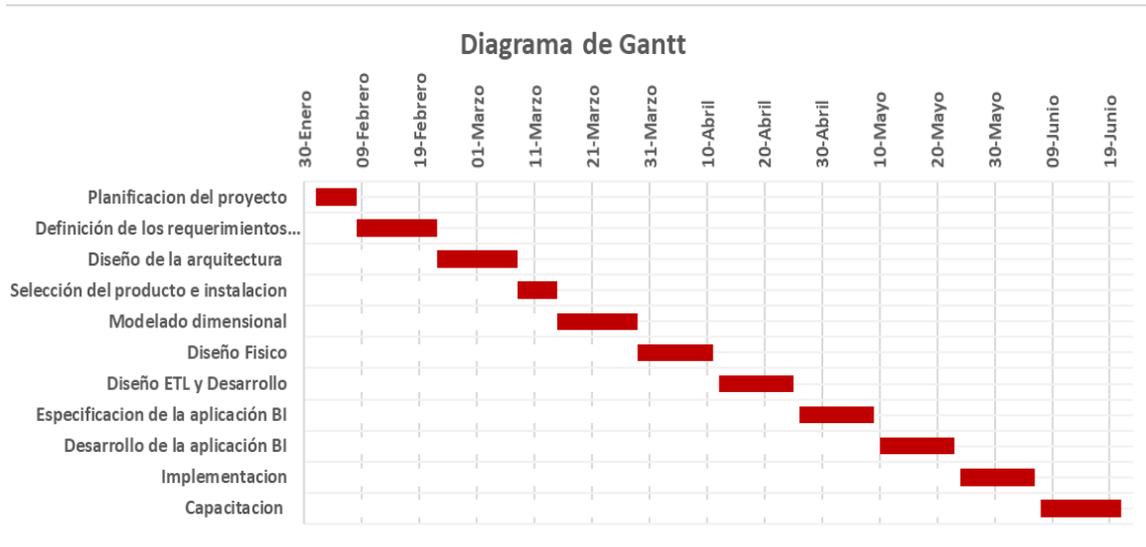
Se realiza el siguiente cronograma, se establece en dieciséis semanas

Tabla 3  
*Cronograma*

<b>Actividades</b>	<b>Duración (se)</b>	<b>Inicio</b>	<b>Fin</b>
Planificación del proyecto	1	01/02/2021	08/02/2021
Definición de los requerimientos del negocio	2	08/02/2021	22/02/2021
Diseño de la arquitectura	2	22/02/2021	08/03/2021
Selección del producto e instalación	1	08/03/2021	15/03/2021
Modelado dimensional	2	15/03/2021	29/03/2021
Diseño Físico	2	29/03/2021	12/04/2021
Diseño ETL y Desarrollo	2	12/04/2021	26/04/2021
Especificación de la aplicación BI	2	26/04/2021	10/05/2021
Desarrollo de la aplicación BI	2	10/05/2021	24/05/2021
Implementación	2	24/05/2021	07/06/2021
Capacitación	2	07/06/2021	21/06/2021
<b>Total</b>		<b>20 semanas</b>	

Figura 11

Diagrama de Gantt



### 3.2.2. Fase II – Definición de los requerimientos del negocio

Para la definición de los requerimientos del negocio se coordinó y se realizó entrevistas con el jefe, los ejecutivos, los supervisores del área de atención al cliente, obteniendo así los siguientes requerimientos.

#### 3.2.2.1. Listado de requerimientos

Tabla 4

Requerimiento 01

Identificador	R-01	Nombre	TMO
<b>Tipo</b>	Funcional	<b>Proceso del negocio</b>	Reporte Diario
<b>Prioridad</b>	Alta		
<b>Descripción</b>	Es necesario obtener el TMO (Tiempo Medio de Atención), ya que es el indicador principal en la elaboración de los KPI'S, con ello nos permite saber la relación de agentes a mejorar y el nivel respecto a la competencia.		

Tabla 5  
Requerimiento 02

<b>Identificador</b>	R-02	<b>Nombre</b>	Cantidad de Llamadas
<b>Tipo</b>	Funcional	<b>Proceso del negocio</b>	Reporte Diario
<b>Prioridad</b>	Alta		
<b>Descripción</b>	Se necesita obtener la cantidad de llamadas, a su vez clasificarlas de acuerdo a los indicadores solicitados en la reportaría.		

Tabla 6  
*Requerimiento 03*

<b>Identificador</b>	R-03	<b>Nombre</b>	Cantidad de agentes
<b>Tipo</b>	Funcional	<b>Proceso del negocio</b>	Reporte Diario
<b>Prioridad</b>	Alta		
<b>Descripción</b>	Se necesita obtener la cantidad agentes conectados por rango horario, para la generación de la reportaría.		

Tabla 7  
*Requerimiento 04*

<b>Identificador</b>	R-04	<b>Nombre</b>	Tiempo de conexión.
<b>Tipo</b>	Funcional	<b>Proceso del negocio</b>	Reporte Diario
<b>Prioridad</b>	Alta		
<b>Descripción</b>	Es necesario obtener la información acerca de la conexión del agente de atención al cliente, para validar el cumplimiento de su jornada laboral y a los indicadores generales.		

Tabla 8  
*Requerimiento 05*

<b>Identificador</b>	R-05	<b>Nombre</b>	Evaluación calidad - Agente ATC
<b>Tipo</b>	Funcional	<b>Proceso del negocio</b>	Reporte Diario
<b>Prioridad</b>	Alta		
<b>Descripción</b>	Es importe obtener la evaluación de agente, ya que nos facilitara verificar el cumplimiento de atención que nos pide el cliente.		

### 3.2.2.2. Matriz bus

Luego de identificar los requerimientos, se obtiene la matriz bus donde se verifica el proceso y las dimensiones cual nos facilitara en la elaboración de tablas de hechos.

Tabla 9  
*Matriz Bus*

<b>Proceso del negocio</b>	<b>Dimensiones</b>					
	<b>Tiempo</b>	<b>Asesor</b>	<b>Conexión</b>	<b>Tipificaciones</b>	<b>Supervisor</b>	<b>Evaluación</b>
Gestión de reportaría	x	x	x	x	x	x

### 3.2.3. Fase III – Modelado dimensional

Luego de haber realizado el análisis de los requerimientos del negocio, procederemos a la identificación de las medidas y dimensiones del Datamart.

### 3.2.3.1. Seleccionar el proceso de negocio.

El proceso de negocio que se ha seleccionado para la elaboración del Datamart son todos los reportes relaciones al área de atención al cliente.

### 3.2.3.2. Declarar la gradualidad.

La gradualidad planteada en el trabajo realizado es un nivel medio, puesto que los requerimientos no manifiestan alta granularidad. Para nuestra tabla de hechos será el tiempo, la cantidad de llamadas y la cantidad de tipificaciones involucradas en la gestión de atención al cliente.

### 3.2.3.3. Identificar las dimensiones

Se han identificado seis dimensiones en la etapa de la identificación de los requerimientos del negocio, las cuales están conforme con la gradualidad de nuestra tabla de hechos.

Tabla 10  
*DimTiempo*

<b>DimTiempo</b>		
<b>Campo</b>	<b>Tipo de dato</b>	<b>Descripción</b>
Idtiempo	int identity (1,1)	Llave primaria
Fecha	smalldatetime	Fecha completa
año	int	Número del año
mes	int	Número del mes
Dia	Int	Número del día
Hora	int	Numero de la Hora
vsemestre	Int	Numero de semestre
vnombreaño	varchar (15)	El nombre del año
vnombreaño	varchar (15)	El nombre del mes
vnombreDia	varchar (15)	El nombre del mes
vNombreSemana	varchar (15)	El nombre semana

Tabla 11

*DimAsesor*

<b>DimAsesor</b>		
<b>Campo</b>	<b>Tipo de dato</b>	<b>Descripción</b>
icodasesor	int identity (1,1)	Llave primaria
UsuarioAs	Varchar (100)	Identifica el usuario del asesor.
sdfechaIngreso	smalldatetime	Solo fecha
sdfechaEgreso	smalldatetime	Solo fecha
Estado	bit	Identifica el estado
vcampaña	Nvarchar (100)	Campaña perteneciente
vjornada	Nvarchar (50)	Indica tipo de jornada.

Tabla 12

*DimSupervisor*

<b>DimSupervisor</b>		
<b>Campo</b>	<b>Tipo de dato</b>	<b>Descripción</b>
icodsuper	int identity (1,1)	Llave primaria
UsuarioSu	Varchar (100)	Identifica el usuario del asesor.
NombreSu	nvarchar (100)	Identifica el nombre del supervisor.
EstadoSu	bit	Define si está activo o inactivo.
vCampañaS	Nvarchar (100)	Define la campaña perteneciente

Tabla 13

*DimTipificacion*

<b>DimTipificacion</b>		
<b>Campo</b>	<b>Tipo de dato</b>	<b>Descripción</b>
idtipificacion	int identity (1,1)	Llave
Complain_Level_Name	Nvarchar (100)	Clasifica el tipo de tipificación
Parent_Group_Name	Nvarchar (100)	Grupo Padre
Complain_group	Nvarchar (100)	Grupo de tipificación
Complain_type	Nvarchar (100)	Tipo de tipificación
Cod_llamada	Nvarchar (51)	Código de llamada

Tabla 14

*DimComunicacion*

<b>DimComunicacion</b>		
<b>Campo</b>	<b>Tipo de dato</b>	<b>Descripción</b>
Idcomunica	int identity (1,1)	Llave
TiempoTimbrado	int	Medición en segundos
Duracionllamada	int	Medición en segundos
LlamadaPerdida	bit	Identifica llamada perdida
id_llamada	Nvarchar (100)	identificador de llamada

Tabla 15

*DimEvaluacion*

<b>DimEvaluacion</b>		
<b>Campo</b>	<b>Tipo de dato</b>	<b>Descripción</b>
iCodEva	Int	Llave primaria
Nota	Int	Nota de la evaluación
Observación	Nvarchar (100)	Observación

Tabla 16

*DimConexion*

<b>DimConexion</b>		
<b>Campo</b>	<b>Tipo de dato</b>	<b>Descripción</b>
iCodCone	Int	Llave primaria
FechaIngreso	smalldatetime	Fecha de ingreso de conexión
HoraIngreso	time	Hora de ingreso de conexión
FechaSalida	smalldatetime	Fecha de salida de conexión
HoraSalida	time	Hora de salida de conexión
Ready	int	Mide el tiempo de conexión disponible
Observacion	Nvarchar (100)	Observación

3.2.3.4. Identificar la tabla de hechos

En esta etapa concluye con la creación de las tablas de hechos de acuerdo a las dimensiones detectadas. Para el presente trabajo se ha considerado dos tablas de hechos.

La primera **TablaDeHechos\_Indicadores**, nos permitirá revisar de manera rápida en tramos si el indicador es bueno o si hay alguna caída.

Tabla 17

*TablaDeHechos\_IndicadoresGenerales*

<b>TablaDeHechos_IndicadoresGenerales</b>		
<b>Campo</b>	<b>Tipo de dato</b>	<b>Descripción</b>
ldtiempo	int	Identifica al Tiempo
icodclie	int	Identifica al cliente
lcodasesor	Int	Código del asesor
icodsuper	Int	Identifica al supervisor.
idcomunica	Int	Identifica comunicación
iCodCone	Int	Identifica conexión
AntigüedadAs	Varchar (25)	Clasifica Antigüedad del asesor
CantidadLlamR	int	Cantidad de llamadas recibidas
CantidadLlamP	int	Cantidad de llamadas perdidas
CantidadLlamP2	int	CantidadLlamP < 20
CantidadLlamP3	int	CantidadLlamP >= 20
CantidadLlamA	int	CantidadLlamR - CantidadLlamP
CantidadLlamA2	int	CantidadLlamA Menor a 20
CantidadLlamA3	int	CantidadLlamA >= 20
TotalTmpHablado	int	suma del tiempo hablado
D_TMO	int	CantidadLlamA / Q de tiempo hablado
D_RO	Float	Suma (D_cantidadP2 + D_cantidadA2) / D_cantidadR
D_NA	Float	D_cantidadP / D_cantidadR
D_AVH2	Float	D_cantidadP2/ D_cantidadP
D_Proveedor	Char (3)	Define el proveedor
STotalReady	int	Suma total de la conexión (Ready)
D_productividad	float	TotalTmpHablado / STotalReady
CantidadCortadas	int	Suma las llamadas cortadas

Tabla 18

*TablaDeHechos\_IndicadoresGenerales02*

<b>TablaDeHechos_IndicadoresGenerales02</b>		
<b>Campo</b>	<b>Tipo de dato</b>	<b>Descripción</b>
Idtiempo	int	Identifica al Tiempo
icodclie	int	Identifica al cliente
Icodasesor	Int	Código del asesor
icodsuper	Int	Identifica al supervisor.
idcomunica	Int	Identifica comunicación
IdTipificacion	Int	Identifica tipificación
AntiguedadAs	Varchar (25)	Clasifica Antigüedad del asesor
D_TMO	int	CantidadLlamA / Q de tiempo hablado
D_Proveedor	Char (3)	Define el proveedor
CantidadConcaTipi	Int	Cantidad total de acuerdo al concatenado
CantidadTipif	int	Total, de tipificaciones
PorceTipif	float	(D_CantidadTipificaciones) / D_CantidadLlamadas
PromedioEvaluacion	float	Promedio de las notas evaluadas

### **3.2.4. Fase IV – Diseño Físico**

#### **3.2.4.1. Diseño del Datamart**

Luego de la identificación de las dimensiones y de la tabla de hechos, se muestra a continuación el diseño de nuestros Datamart.

Figura 12

Esquema Estrella Indicadores Generales 01

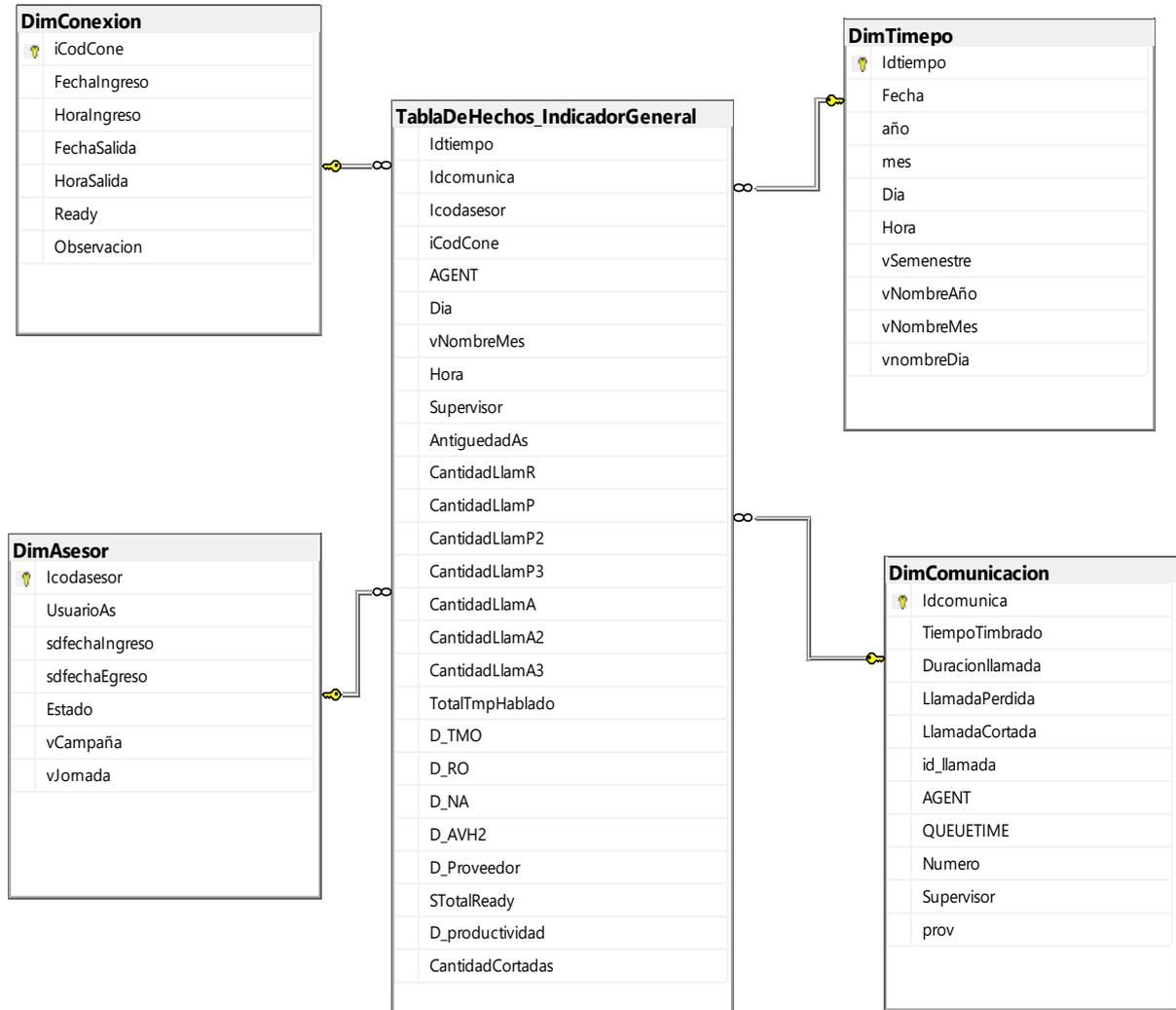
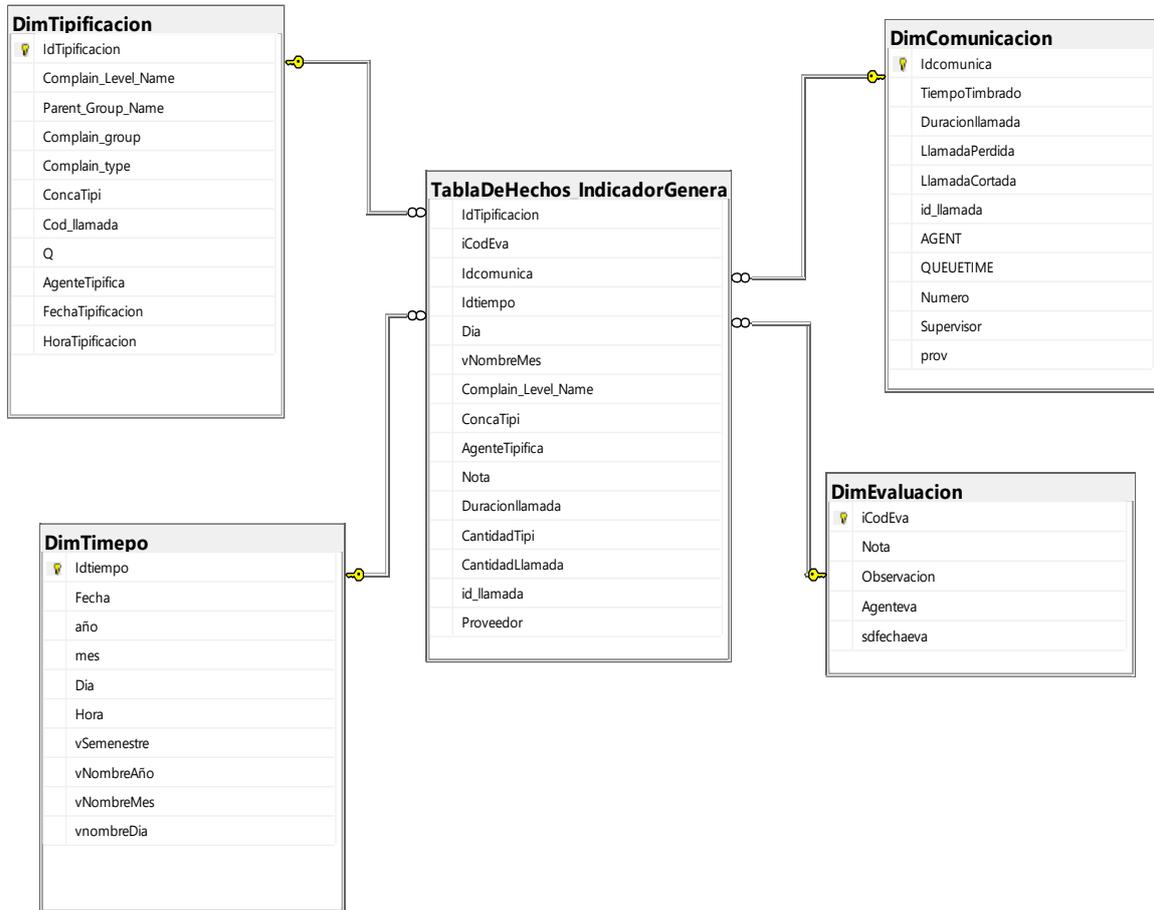


Figura 13

Esquema Estrella Indicadores Generales 02

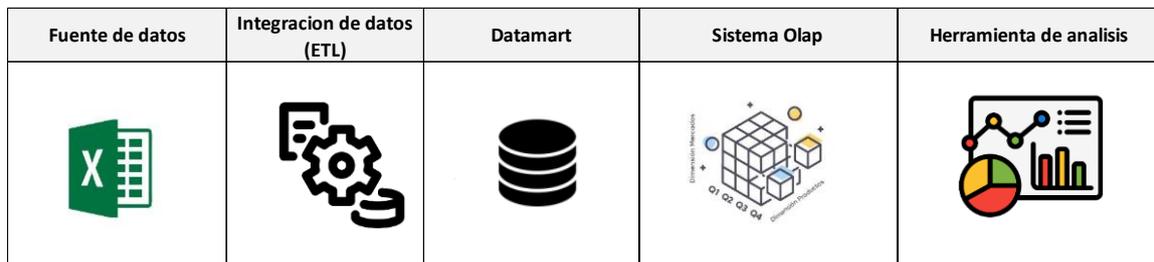


### 3.2.5. Fase V- Diseño y construcción del ETL

#### 3.2.5.1. Diseño de la arquitectura.

Figura 14

Diseño de arquitectura



La arquitectura técnica consta de 5 pasos, como se puede observar en la imagen superior.

- Fuente de información: Base de datos de Atención al cliente.
- Integración de Datos (ETL): Se utilizó la extracción, transformación y carga de datos de la fuente de información ya mencionada.
- Datamart: El Datamart desarrollado contiene una tabla de hechos llamada “IndicadoresGenerales” y tiene ocho dimensiones, este Datamart se encuentra almacenada en SQL Server.
- Sistema OLAP: Se utilizó para el procesamiento analítico en línea de datos.
- Herramientas de Análisis: Se realizaron dashboards para una mejor visualización de los reportes.

#### 3.2.5.2. Construcción del ETL

Para comenzar la construcción del ETL, utilizaremos SQL Server Data Tools for Visual Studio 2022.

##### **a) Selección de conexión**

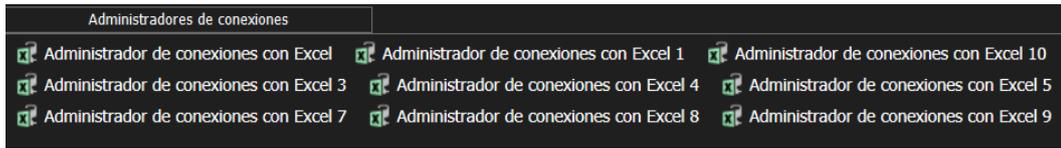
Luego de haber creado el proyecto, se procedió a realizar la conexión en administradores de conexiones donde seleccionamos la ruta en donde se encuentran los archivos de Excel.

##### **b) Selección de los orígenes de datos**

En esta parte se seleccionará el origen de datos a nuestros archivos de Excel.

Figura 15

*Origen de datos*

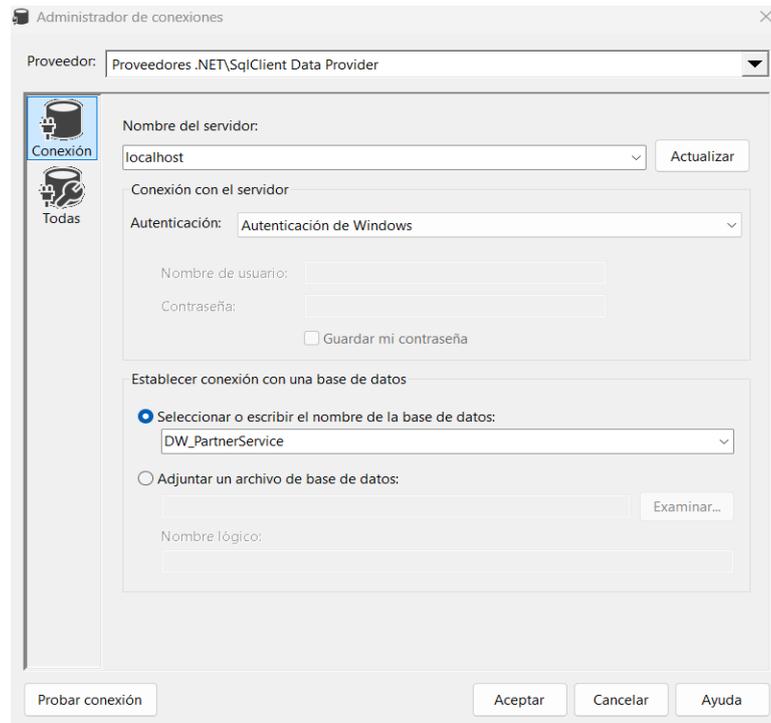


**c) Selección de los datos de destino**

Se procedió a crear la conexión con la base de datos DW\_CallCenter

Figura 16

*Selección destino de datos*



**d) Configuración Limpiar**

Se procede con la eliminación de los datos registrados en nuestro Datamart para el ingreso de nueva data.

Figura 17

*Execute SQL server task Editor*

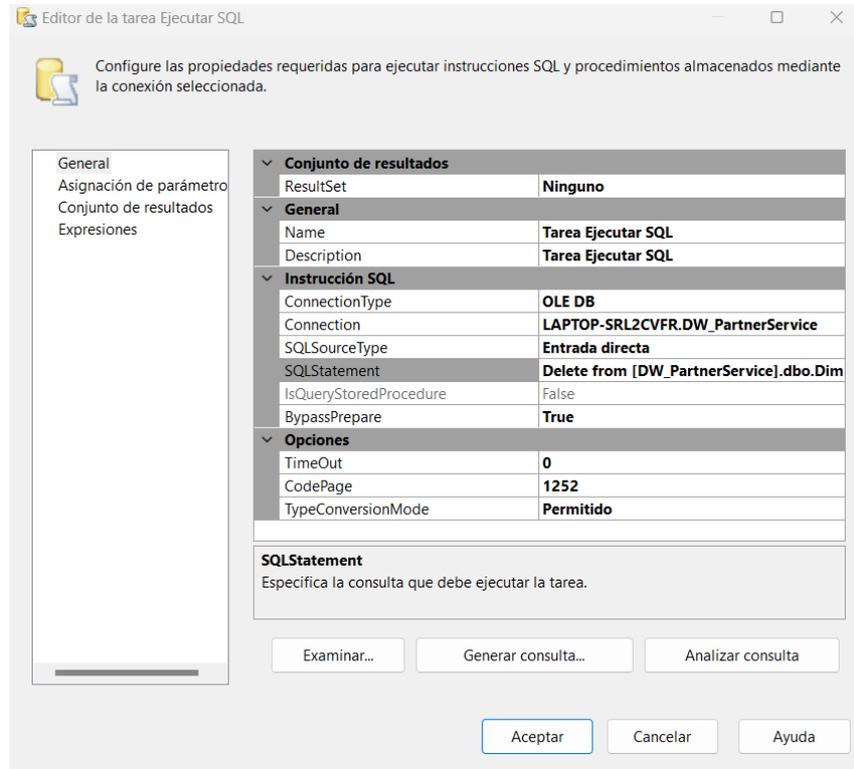
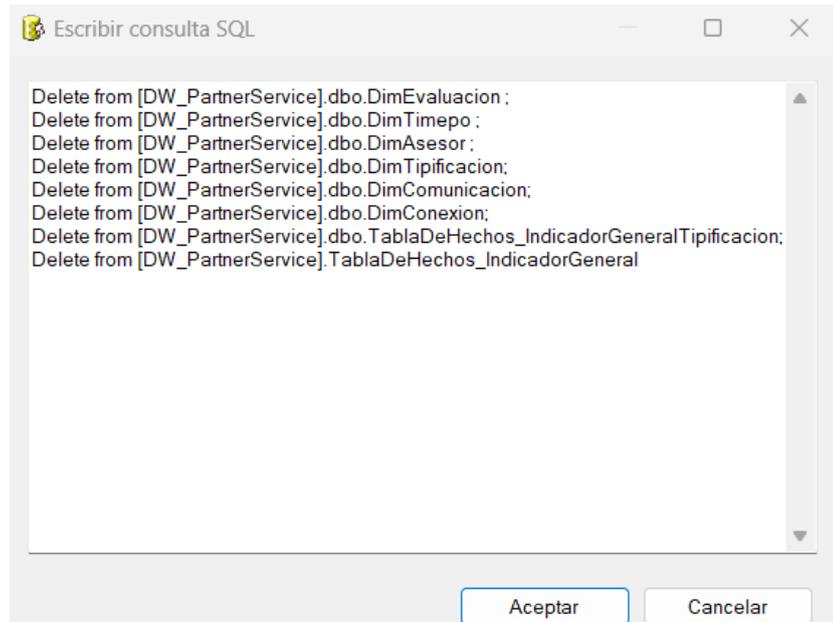


Figura 18

*SQL Query*



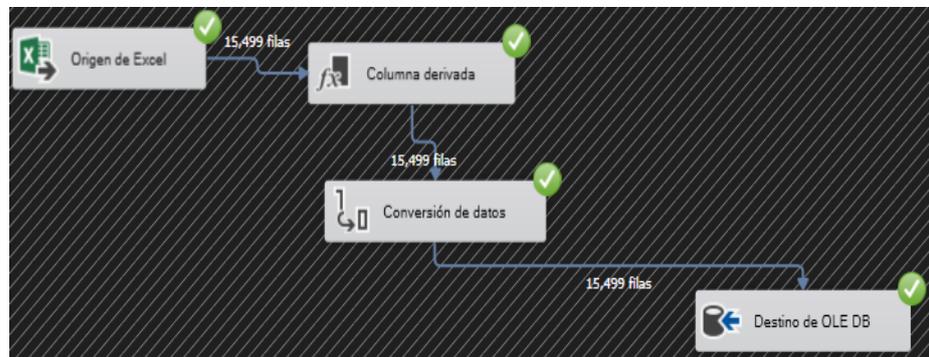
### e) Carga de Dimensiones

Ahora se procede con la carga de nuestras seis dimensiones y dos tablas de hechos.

#### Dimensión DimTiempo

Se procedió con la conversión de datos del origen de Excel para la carga en el Datamart.

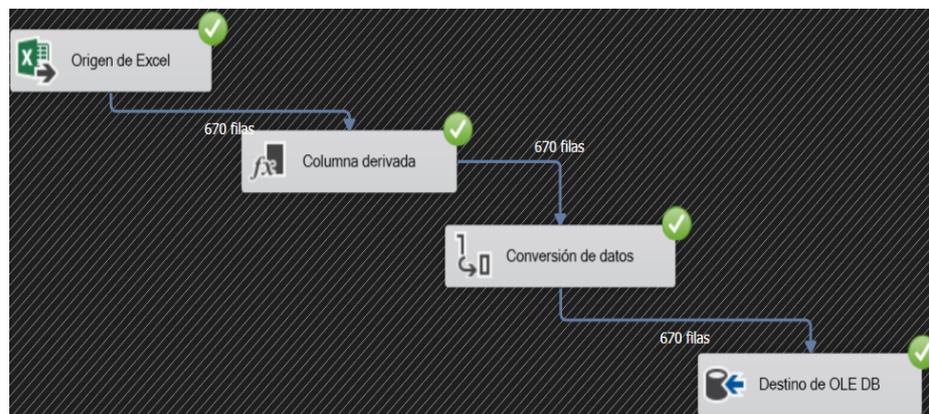
Figura 19  
*DimTiempo*



#### Dimensión DimAsesor

Para cargar la dimensión DimAsesor, como origen seleccionamos el libro de Excel, asimismo se realizó una conversión en los tipos de datos, como se muestra en la figura

Figura 20  
*DimAsesor*

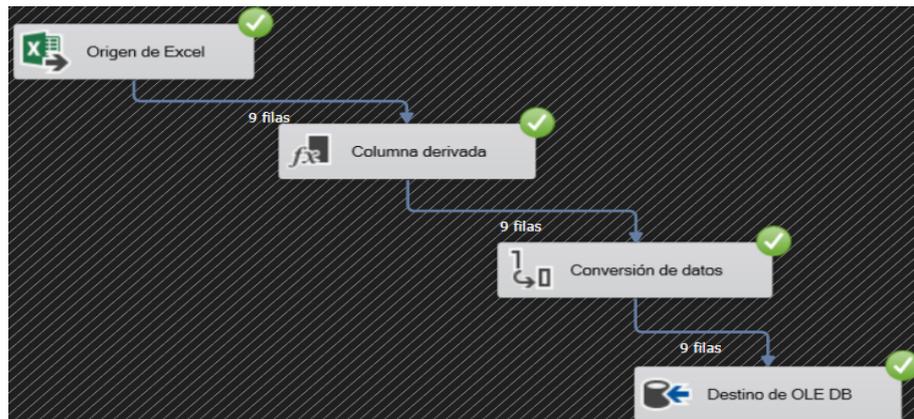


## Dimensión DimSupervisor

Para cargar la dimensión DimSupervisor, como origen seleccionamos el libro de Excel, como se muestra en la figura. Para esto se realizó una conversión en los tipos de datos.

Figura 21

*DimSupervisor*

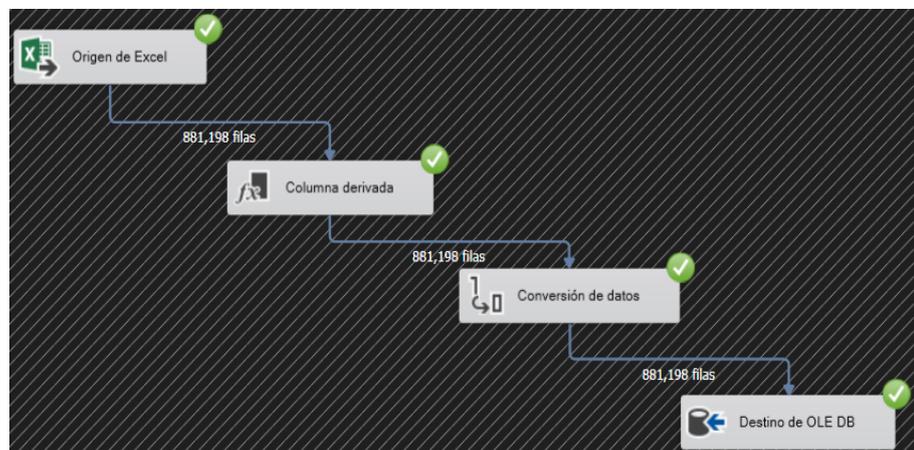


## Dimensión DimTipificacion

Para cargar la dimensión DimTipificacion, como origen seleccionamos el libro de Excel, como se muestra en la figura. Para esto se realizó adicionalmente una conversión en los tipos de datos.

Figura 22

*DimTipificacion*

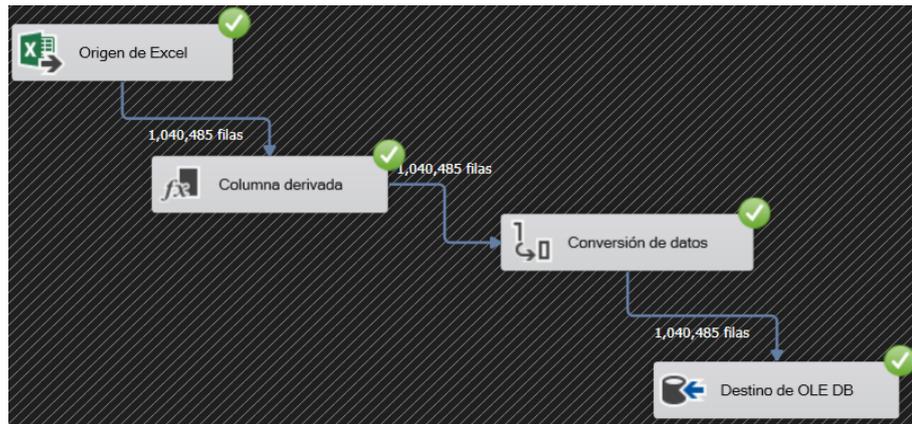


## Dimensión DimComunicacion

Para cargar la dimensión DimComunicacion, como origen seleccionamos el libro de Excel, como se muestra en la figura. Para esto se realizó una conversión en los tipos de datos.

Figura 23

*DimComunicacion*

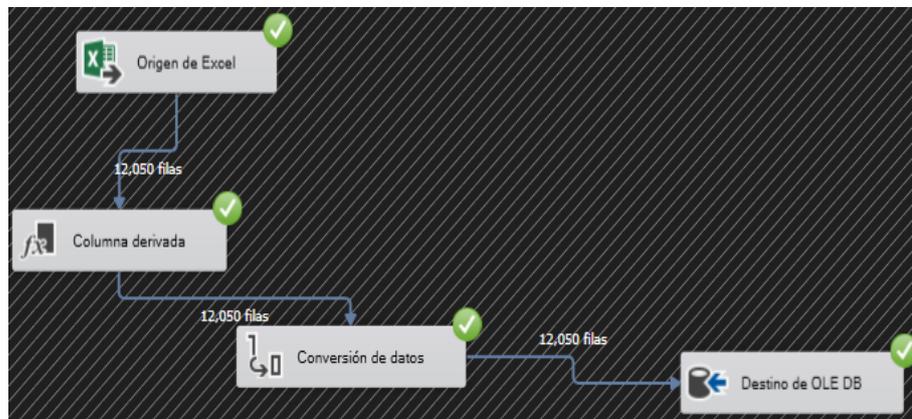


## Dimensión DimConexion

Para cargar la dimensión DimConexion, como origen seleccionamos el libro de Excel, como se muestra en la figura. Para esto se realizó una conversión en los tipos de datos.

Figura 24

*DimConexion*



## Dimensión DimEvaluacion

Para cargar la dimensión DimEvaluacion, como origen seleccionamos el libro de Excel, como se muestra en la figura. Para esto se realizó una conversión en los tipos de datos

Figura 25  
DimEvaluacion



Ahora se procederá a realizar la creación de nuestras dos tablas de hechos.

Para nuestra primera tabla de hechos, primero realizamos la carga por medio de consulta en sql server por medio del generados de consultas como se aprecia en la figura.

Figura 26  
Generador de consulta TablaHechos01

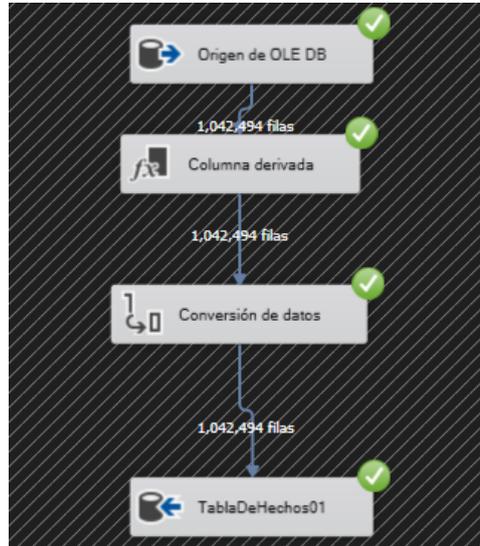
Columna	Alias	Tabla	Resul.	Tipo de orden	Criterio de or...	Agrupar por	Filtro	O...	O...	O...
Idtiempo		a	<input checked="" type="checkbox"/>			Group By				
Idcomunica		x	<input checked="" type="checkbox"/>			Group By				
Icodasesor		b	<input checked="" type="checkbox"/>			Group By				
iCodCone		e	<input checked="" type="checkbox"/>			Group By				
Dia		a	<input checked="" type="checkbox"/>	Ascendente	1	Group By				

a:Idtiempo, x:Idcomunica, b:Icodasesor, e:iCodCone, a:Dia, a:vNombreMes, a:Hora, x:AGENT, x:Supervisor, CASE WHEN datediff(month, b:sdfechalngreso, b:sdfechaEgreso) > 12 THEN 'Mayor a 12 meses' WHEN datediff(month, b:sdfechalngreso, b:sdfechaEgreso) BETWEEN 6 AND 12 THEN '6-12 meses' WHEN datediff(month, b:sdfechalngreso, b:sdfechaEgreso) BETWEEN 3 AND 6 THEN '3-6 meses' WHEN datediff(month, b:sdfechalngreso, b:sdfechaEgreso) BETWEEN 1 AND 3 THEN '1-3 meses' ELSE '< 1 mes' END AS AntiguedadAs, SUM(x:LlamadaPerdida) + SUM(CASE WHEN x:LlamadaPerdida = 0 THEN 1 ELSE 0 END) AS CantidadLlamR, x:LlamadaPerdida AS CantidadLlamP, SUM(CASE WHEN x:LlamadaPerdida = 1 AND x:TiempoTimbrado BETWEEN 0 AND 19 THEN 1 ELSE 0 END) AS CantidadLlamP2, SUM(CASE WHEN x:LlamadaPerdida = 1 AND x:TiempoTimbrado > 20 THEN 1 ELSE 0 END) AS CantidadLlamP3, SUM(CASE WHEN x:LlamadaPerdida = 0 THEN 1 ELSE 0 END) AS CantidadLlamA, SUM(CASE WHEN x:LlamadaPerdida = 0 AND x:TiempoTimbrado BETWEEN 0 AND 19 THEN 1 ELSE 0 END) AS CantidadLlamA2, SUM(CASE WHEN x:LlamadaPerdida = 0 AND x:TiempoTimbrado > 20 THEN 1 ELSE 0 END) AS CantidadLlamA3, SUM(x:DuracionLlamada) AS TotalTmptHablado, SUM(x:DuracionLlamada) / SUM(x:LlamadaPerdida + CASE WHEN x:LlamadaPerdida = 0 THEN 1 ELSE 0 END) AS D\_TMO, SUM((CASE WHEN x:LlamadaPerdida = 1 AND x:TiempoTimbrado BETWEEN 0 AND 19 THEN 1 ELSE 0 END) + (CASE WHEN x:LlamadaPerdida = 0 AND x:TiempoTimbrado BETWEEN 0 AND 19 THEN 1 ELSE 0 END)) / SUM(x:LlamadaPerdida + CASE WHEN x:LlamadaPerdida = 0 THEN 1 ELSE 0 END) AS D\_RO,

Posteriormente, se procedió con la carga de data desde el origen cuatro de las seis dimensiones, como se puede reflejar en la siguiente imagen.

Figura 27

Tabla de hechos 01



Ahora para nuestra segunda tabla de hechos, de igual manera utilizamos el generados de consultas como se aprecia en la figura.

Figura 28

Generador de consulta TablaHechos02

Columna	Alias	Tabla	Resul...	Tipo de orden	Criterio de or...	Agrupar por	Filtro	O...	O...	O...
IdTipificacion		x	<input checked="" type="checkbox"/>			Group By				
iCodEva		Y	<input checked="" type="checkbox"/>			Group By				
Idcomunica		z	<input checked="" type="checkbox"/>			Group By				

```

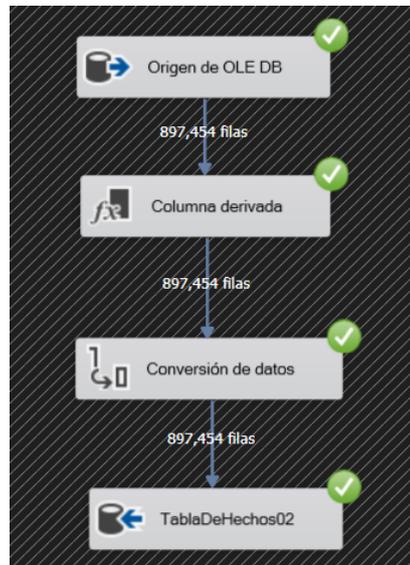
SELECT x.IdTipificacion, Y.iCodEva, z.Idcomunica, w.Idtiempo, w.Dia, w.vNombreMes, x.Complain_Level_Name, x.ConcaTipi, x.AgenteTipifica, Y.Nota, z.Duracionllamada, x.Q AS Ca
z.id_llamada, CASE SUBSTRING(x.AgenteTipifica, 1, 3) WHEN 'prt' THEN 'PR1' WHEN 'sid' THEN 'PR2' WHEN 'EFE' THEN 'PR3' ELSE '-' END AS Proveedor
FROM DimTipificacion AS x INNER JOIN
DimTimepo AS w ON YEAR(x.FechaTipificacion) = YEAR(w.Fecha) AND MONTH(x.FechaTipificacion) = MONTH(w.Fecha) AND DAY(x.FechaTipificacion) = DAY(w.Fecha)
DimEvaluacion AS Y ON x.AgenteTipifica = Y.Agenteva AND x.Cod_llamada = Y.Observacion LEFT OUTER JOIN
DimComunicacion AS z ON x.Cod_llamada = z.id_llamada

```

Posteriormente, se procedió con la carga de data desde el origen cuatro de las seis dimensiones, como se puede reflejar en la siguiente imagen.

Figura 29

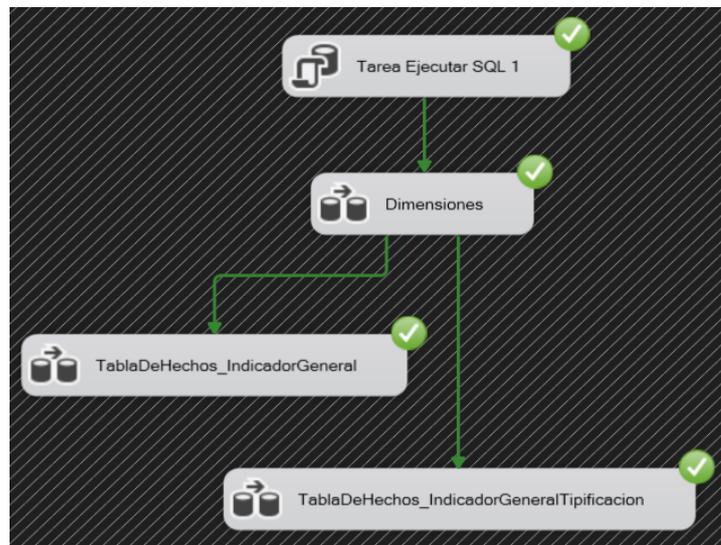
*Tabla de hechos 02*



Visualización de la ejecución de todo el proceso realizado, las dimensiones y nuestras dos tablas de hechos.

Figura 30

*Ejecución ETL*



### 3.2.6. Desarrollo BI

#### 3.2.6.1. Construcción del cubo OLAP

Para la creación del cubo OLAP, utilizaremos el visual studio 2022, se realizó la conexión al Datamart anteriormente creado.

Figura 31

*Conexión Cubo*

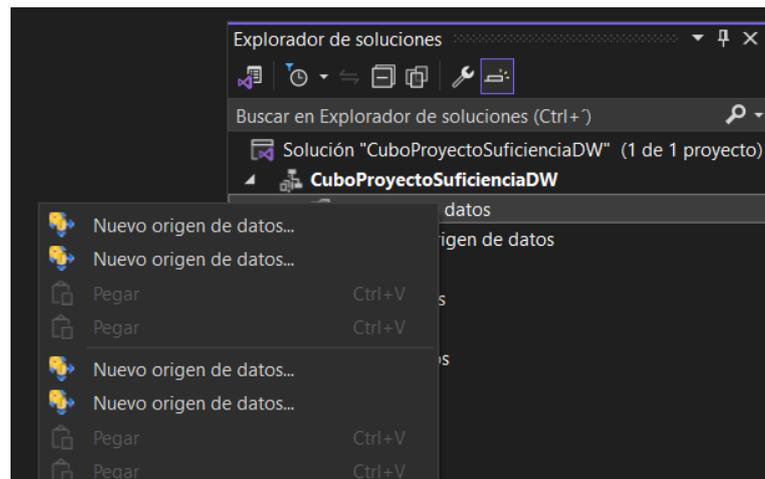


Figura 32

*Selección de conexión CUBO*

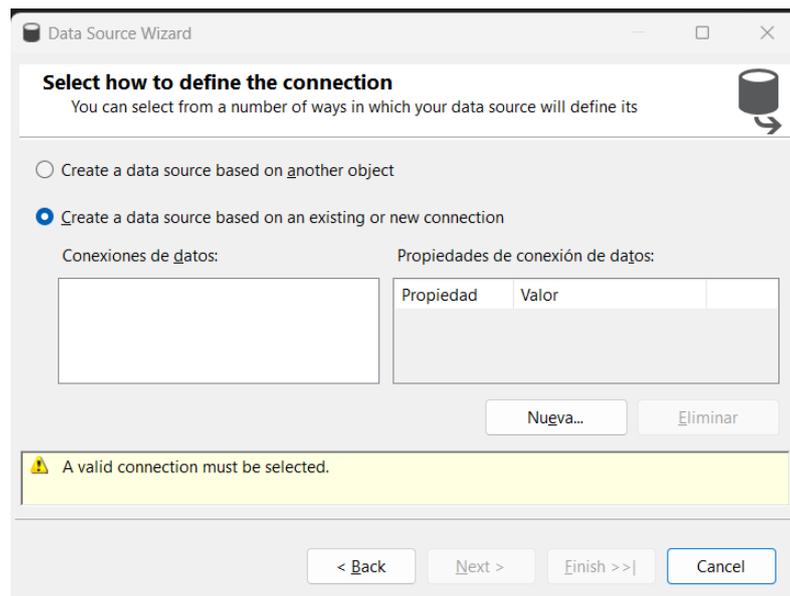
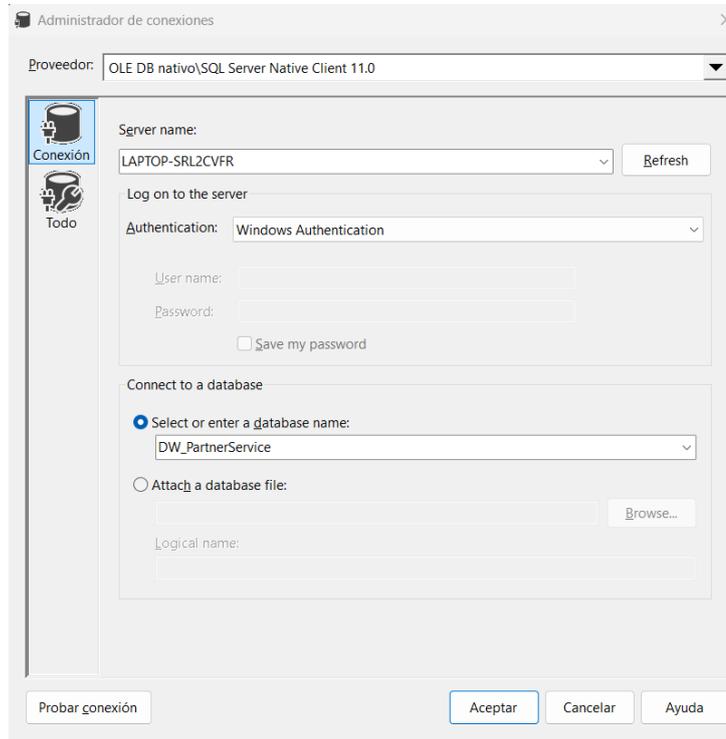


Figura 33  
*Administrador de conexión*



Luego de realizar la conexión con nuestro Datamart, se realizó la creación de las vistas, como se puede verificar en las siguientes imágenes

Figura 34  
*Asistente creación de vistas*

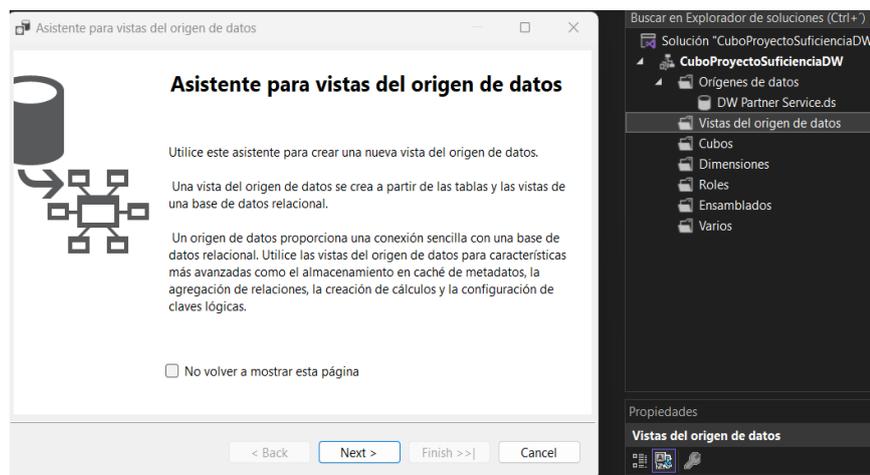


Figura 35  
 Selección para vista01

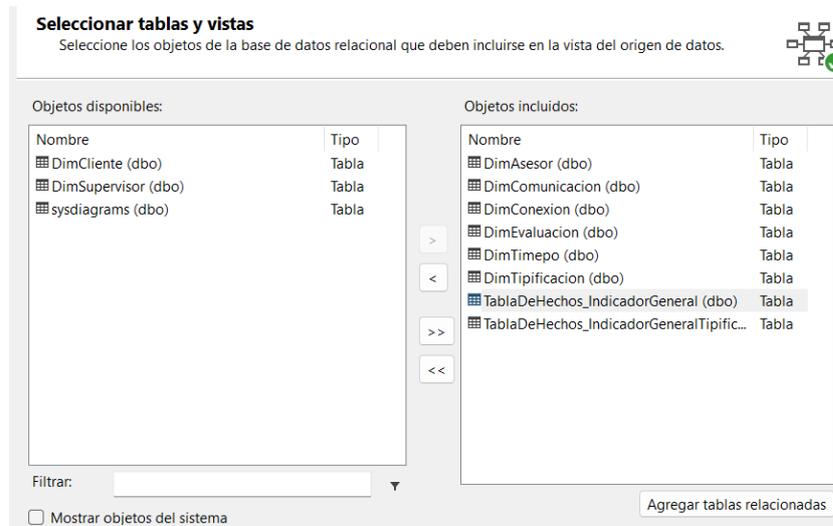
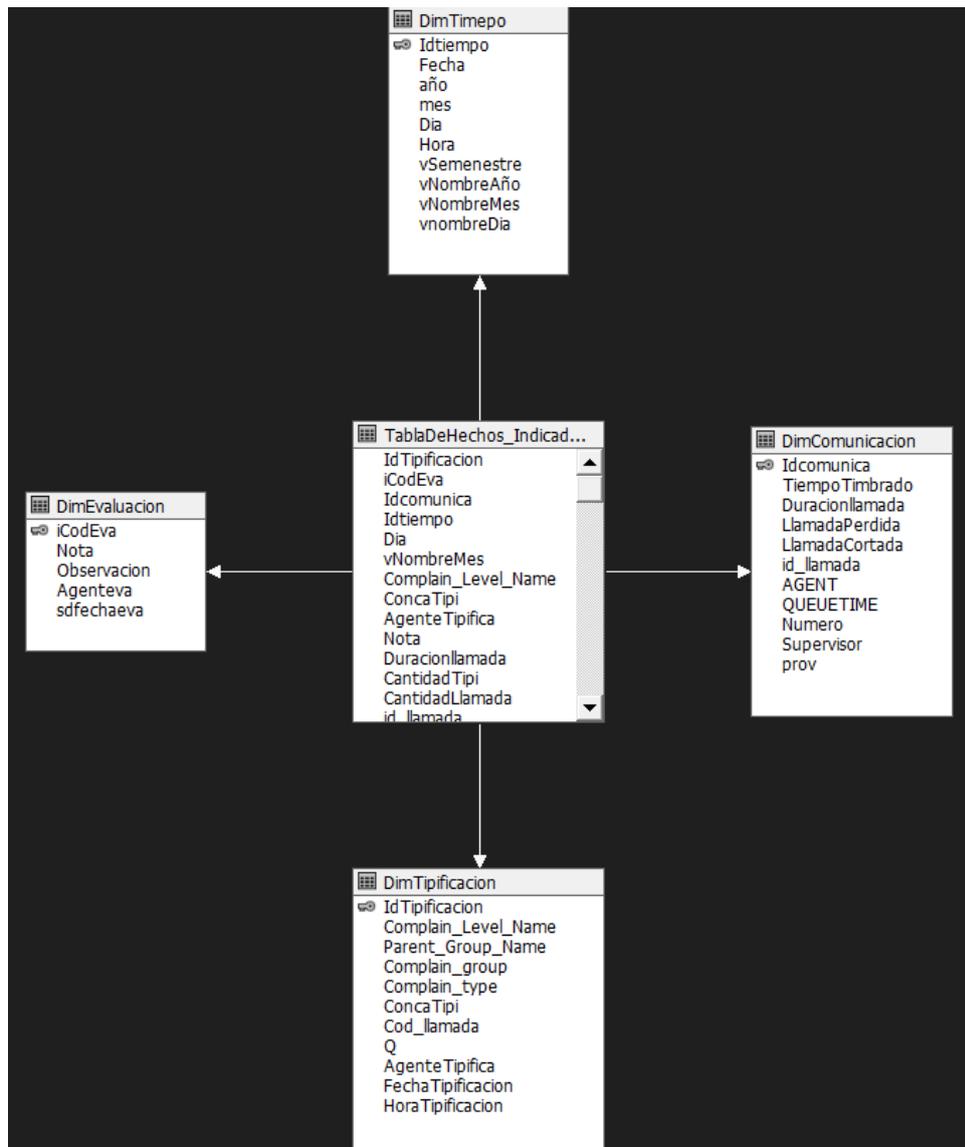


Figura 36  
 Vista de datos 01



Figura 37  
Vista de datos 02



Posterior a la creación de las vistas para las dos tablas de hechos, se procedió también con la elaboración de los cubos OLAP, se muestran a continuación.

Figura 38  
*Creación Cubo*

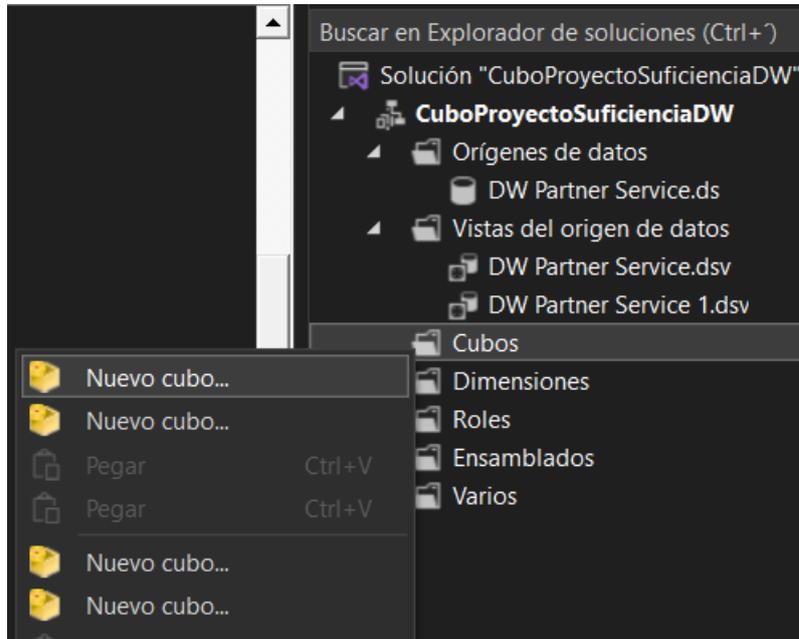


Figura 39  
*Selección de dimensiones de TablaDeHechos01*

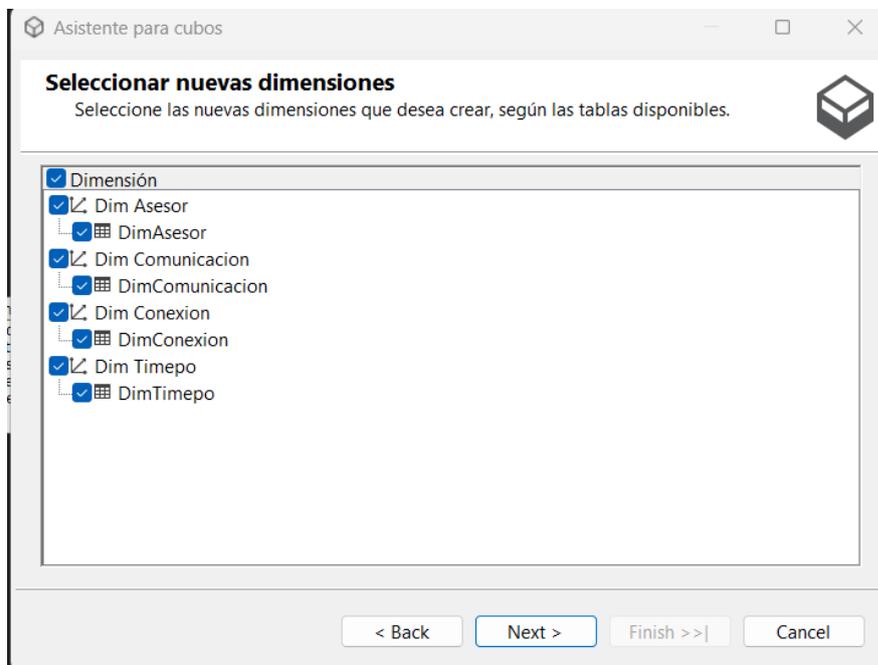


Figura 40

Creación del cubo OLAP - 01

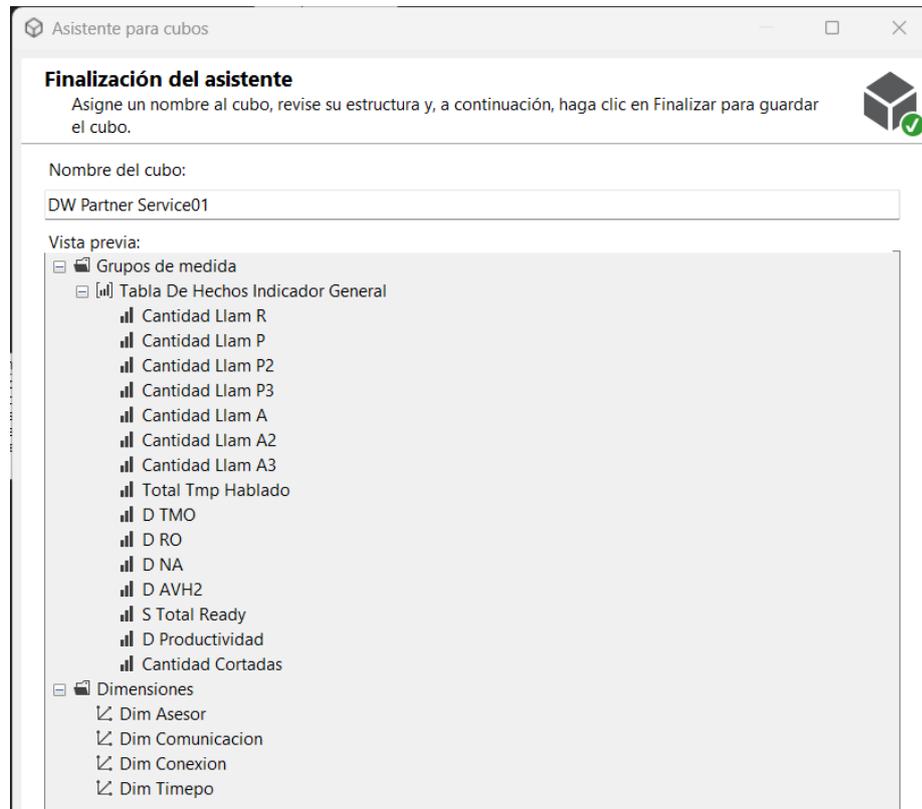


Figura 41

Vista Cubo OLAP - 01

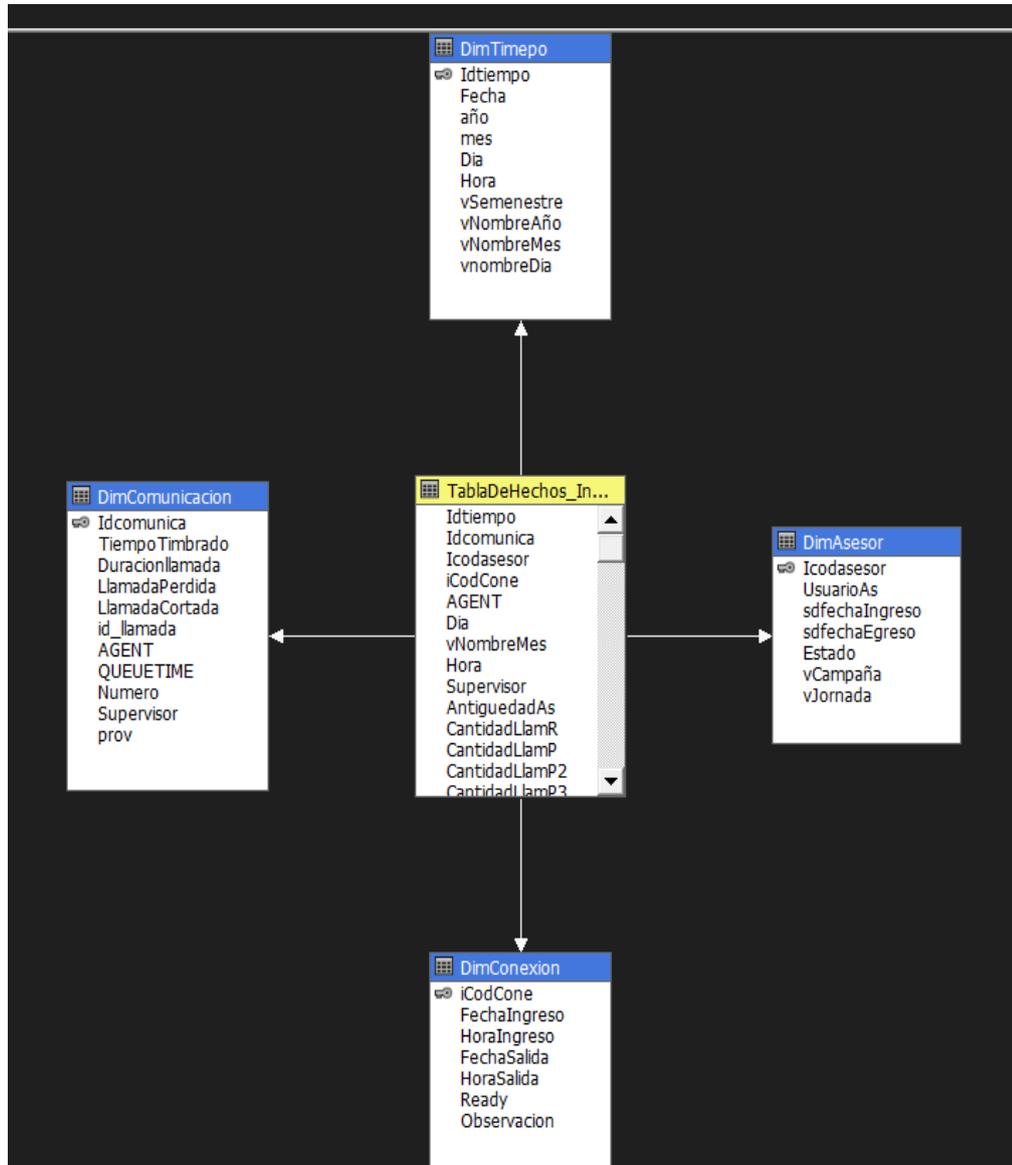


Figura 42

*Selección tablaDeHechos02*

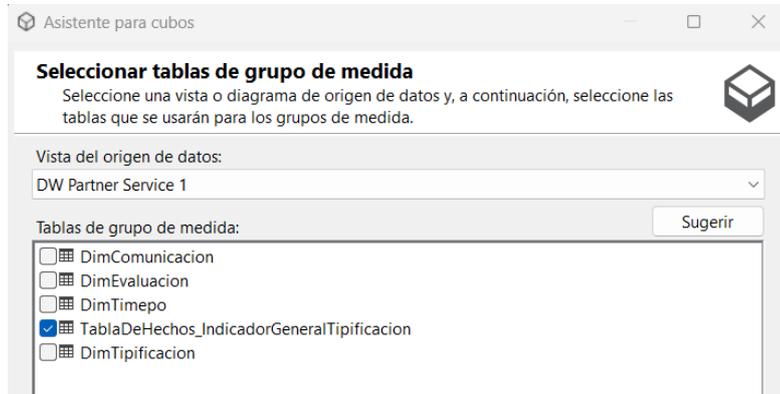


Figura 43

*Selección de dimensiones TablaDeHechos02*

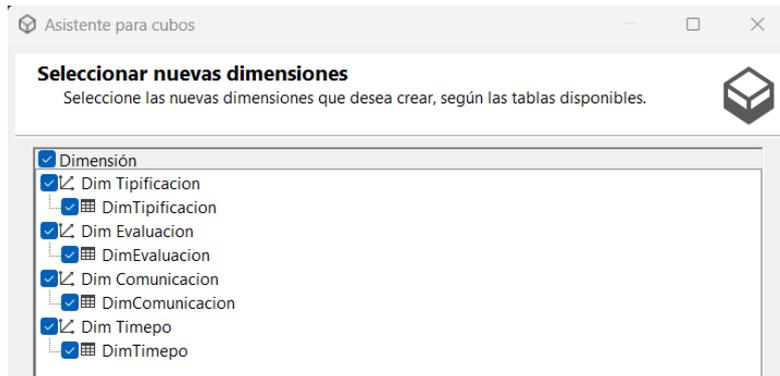


Figura 44

*Creación del cubo OLAP - 02*

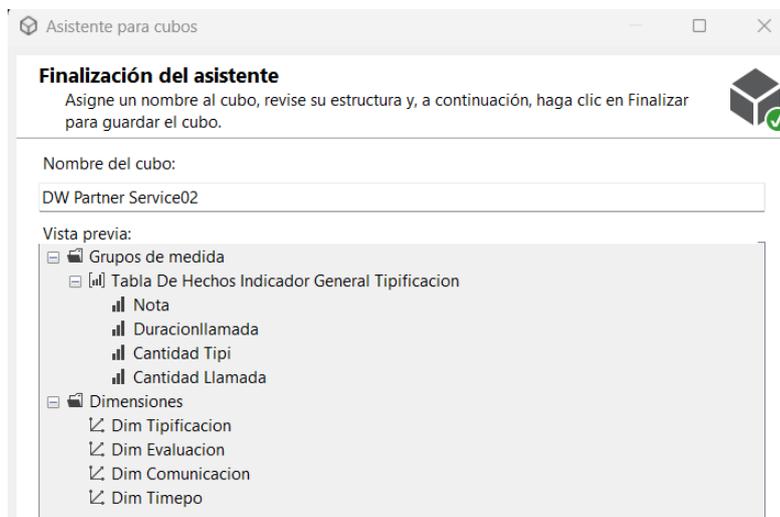
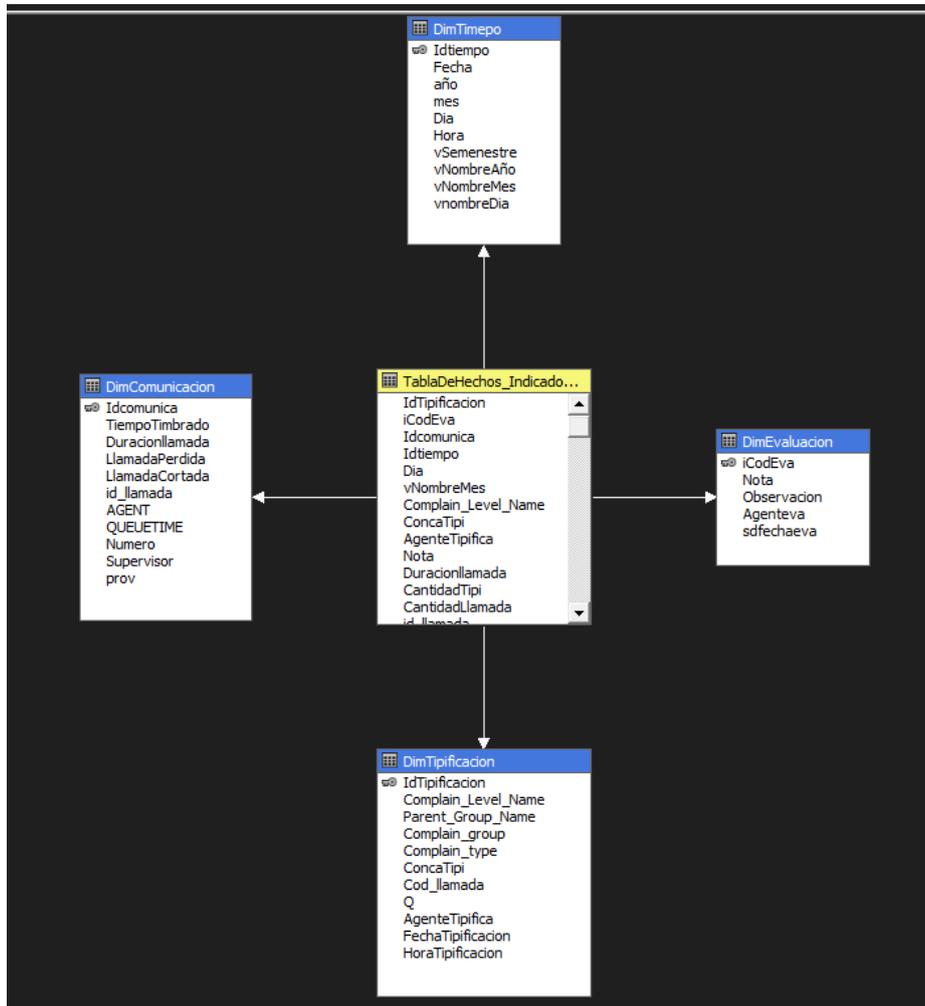


Figura 45

Vista Cubo OLAP - 02



### 3.2.6.2. Creación del Dashboard

Finalizando la creación de los Cubos OLAP, se procedió a la elaboración de los Dashboard de acuerdo a los requerimientos, primero se realizó la conexión con el Datamart.

Figura 46  
conexión para Dashboard

Base de datos SQL Server

Servidor

Base de datos (opcional)

Modo Conectividad de datos  Importar  DirectQuery

> Opciones avanzadas

Aceptar Cancelar

Figura 47  
Dashboard Tipificaciones Diario

Parent Group Name	Complain group	Complain type	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Total general
Saldos	No esta de acuerdo con su saldo en soles	Débito Correcto	2					2	2	6	18	26	56
Transacciones de la línea	Bloqueo por sustracción	Bloqueo por sustracción de línea y equipo	3	2		1	2		8	14	35	22	87
Servicios MPS	1 Desactivación	Varios MPS -VAS				1		1		4	10	25	41
Gestión asesor 123	Internet 3G	SMS de configuracion APN-reinicio-prueba cruzada	1				1	3	2	5	18	20	50
Atípica	Consultas Atípicas	Atípico	1						2	7	11	8	29
Transacciones de la línea	Bloqueo por pérdida	Bloqueo por pérdida de línea y equipo					1			5	9	13	28
Gestión asesor 123	Internet 3G	Actualizacion de HLR-reinicio-prueba cruzada	2	1					2	3	11	10	29
Transferencias	Migración de control a control - Cargo fijo mayor	Mayor beneficios de MB								2	5	4	11
Transferencias	Migración de control a prepago	Economico								1	3	5	9
Facturacion	Detalle de Recibo	Detalle de cobro - Cliente nuevo - CICLO 26							1	1	6	5	13

Figura 48  
Dashboard Tipificaciones Proveedor

Proveedor	Total Tipificaciones	Total de llamadas	Promedio
PR1	383557	340576	112.62%
PR2	356500	312129	114.22%
PR3	150458	115450	130.32%

Figura 49

Dashboard Tipificaciones por TMO

Concatipi	Q	TMO
Transacciones de la línea/Bloqueo por sustracción/Bloqueo por sustracción de línea y equipo	33033	00:07:00
Transacciones de la Línea/Bloqueo por sustracción o pérdida/Solicitud de bloqueo	32824	00:06:42
Saldos/No esta de acuerdo con su saldo en soles/Débito Correcto	30414	00:05:10
Servicios MPS/1 Desactivación/Varios MPS -VAS	30073	00:04:52
Atípica/Consultas Atípicas/Atípico	28629	00:03:22
Gestión asesor 123/Internet 3G/SMS de configuracion APN-reinicio-prueba cruzada	27954	00:04:07
Gestión asesor 123/Internet 3G/Actualizacion de HLR-reinicio-prueba cruzada	21898	00:04:50
Llamada Vicio/Información Llamada Vicio/Cortada	20023	00:00:33
Gestión asesor 123/Internet 3G/Descartes 1 Nivel - Celular	19809	00:04:09
Saldos/Formas de Consulta de Saldo/Se brinda información de su Saldo	16614	00:04:49

Figura 50

Dashboard Calidad



Figura 51

Dashboard Calidad - Histórico



Figura 52

*Dashboard Productividad – Diario*

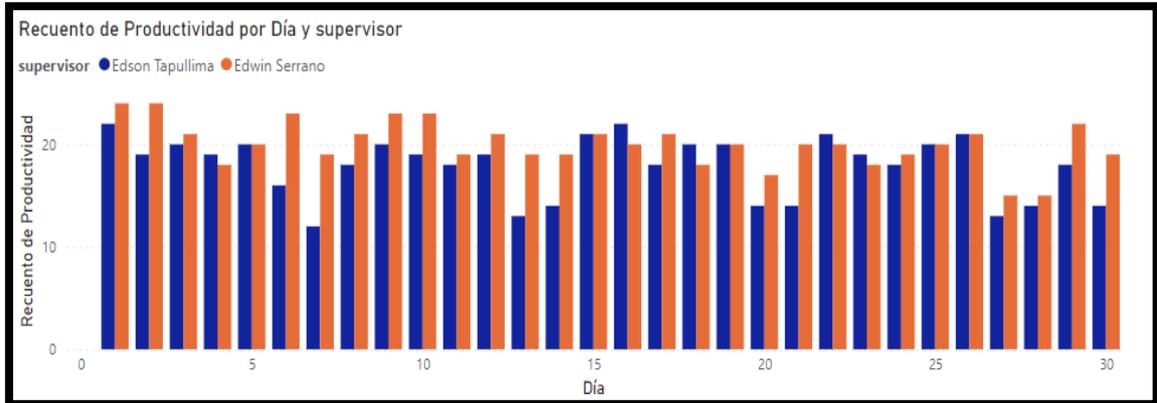


Figura 53

*Dashboard Tiempo hablado por supervisor*

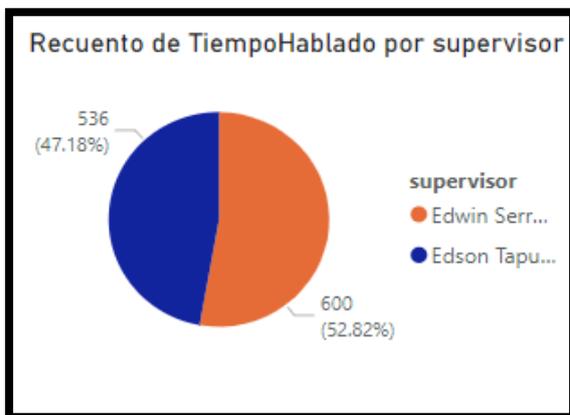


Figura 54

Dashboard Productividad – Histórica por supervisor

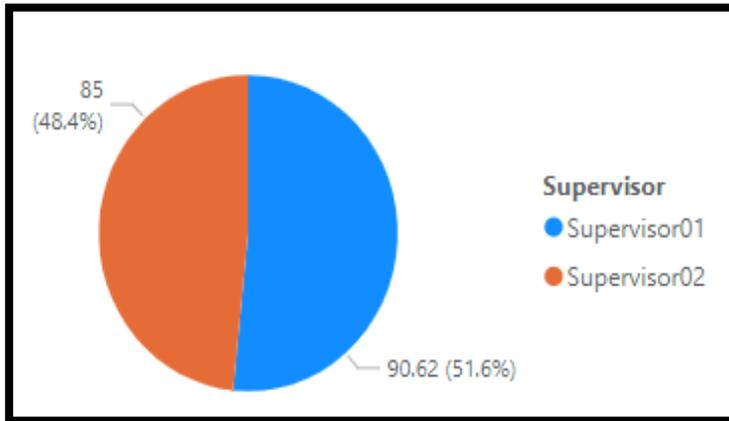


Figura 55

Dashboard Productividad – Histórica por mes

Proveedores	Promedio de Enero	Promedio de Febrero	Promedio de Marzo
Proveedor 01	0.91	0.86	0.88
Proveedor 03	0.88	0.86	0.87
Proveedor 02	0.85	0.87	0.86
<b>Total</b>	<b>0.88</b>	<b>0.86</b>	<b>0.87</b>

Figura 56

Dashboard Productividad - Top mejores agentes

Agent	Productividad
alexandra	99.49%
gladys	98.17%
jorge	98.15%
maria	98.24%
mariae	99.08%

Figura 57

Dashboard TMO Por Hora

TRAMO	TMO PROVEEDOR			TMO
	PR1	PR2	PR3	
00:00	00:06:33			00:06:33
01:00	00:04:38			00:04:38
02:00	00:01:49			00:01:49
03:00	00:04:44			00:04:44
04:00	00:05:32			00:05:32
05:00	00:06:09			00:06:09
06:00	00:04:51			00:04:51
07:00	00:05:26	00:05:38	00:05:00	00:05:26
08:00	00:04:56	00:04:49	00:05:55	00:05:14
09:00	00:05:02	00:04:43	00:06:37	00:05:18
10:00	00:04:45	00:05:28	00:06:05	00:05:23
11:00	00:04:58	00:04:57	00:06:15	00:05:19
12:00	00:05:00	00:05:06	00:04:55	00:05:01
13:00	00:04:51	00:05:02	00:05:44	00:05:13
14:00	00:04:55	00:04:49	00:05:20	00:05:00
<b>TOTAL</b>	<b>00:04:57</b>	<b>00:05:01</b>	<b>00:05:47</b>	<b>00:05:13</b>

Figura 58

Dashboard KPI Por Hora

TRAMO	ANS<20	ANS>20	MISS<20	MISS>20	ANS	REC	RO	N.A.	TMO	MISS	AVH2	Q Agentes
00:00	14	3	3	27	17	47	36.17%	36.17%	00:06:33	30	82.35%	3
01:00	11	1	1	16	12	29	41.38%	41.38%	00:04:38	17	91.67%	2
02:00	9		1	2	9	12	83.33%	75.00%	00:01:49	3	100.00%	2
03:00	9	2			11	11	81.82%	100.00%	00:04:44		81.82%	2
04:00	12		1	7	12	20	65.00%	60.00%	00:05:32	8	100.00%	2
05:00	13	3		34	16	50	26.00%	32.00%	00:06:09	34	81.25%	3
06:00	22	15	5	154	37	196	13.78%	18.88%	00:04:51	159	59.46%	4
07:00	47	13	2	55	60	117	41.88%	51.28%	00:05:26	57	78.33%	6
08:00	85	21	5	124	106	235	38.30%	45.11%	00:04:56	129	80.19%	11
09:00	92	29	3	140	121	264	35.98%	45.83%	00:05:02	143	76.03%	13
10:00	105	32	4	172	137	313	34.82%	43.77%	00:04:45	176	76.64%	15
11:00	117	33	5	129	150	284	42.96%	52.82%	00:04:58	134	78.00%	15
12:00	104	29	5	139	133	277	39.35%	48.01%	00:05:00	144	78.20%	14
13:00	127	25	4	111	152	267	49.06%	56.93%	00:04:51	115	83.55%	16
14:00	152	20	3	39	172	214	72.43%	80.37%	00:04:55	42	88.37%	20
<b>TOTAL</b>	<b>919</b>	<b>226</b>	<b>42</b>	<b>1149</b>	<b>1145</b>	<b>2336</b>	<b>41.14%</b>	<b>49.02%</b>	<b>00:04:57</b>	<b>1191</b>	<b>80.26%</b>	<b>16</b>

Figura 59

*Dashboard Llamadas atendidas por día*

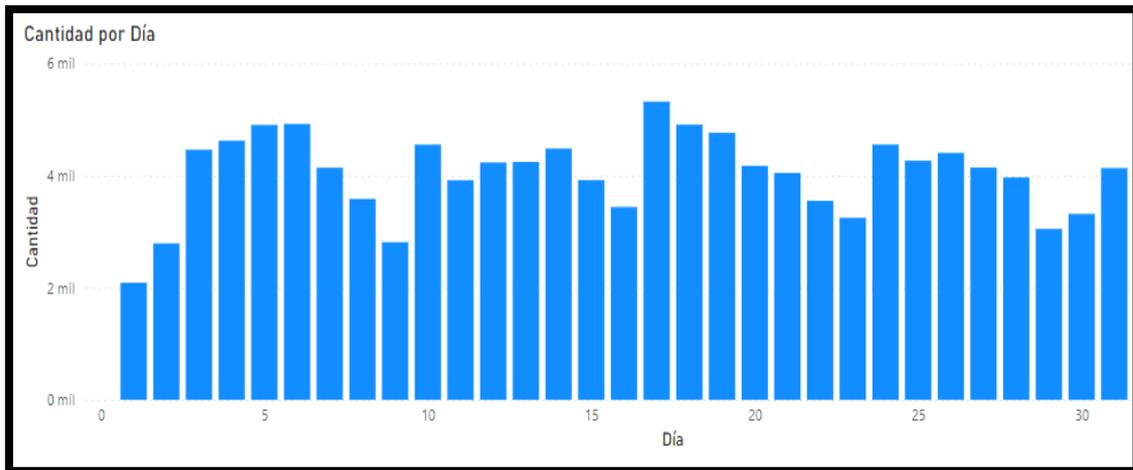


Figura 60

*Dashboard TMO por día*



Figura 61

*Dashboard TMO por semana*

SEMANA	TMO
SEMANA 1	04:28
SEMANA 2	04:21
SEMANA 3	04:53
SEMANA 4	04:36
<b>Total</b>	<b>04:21</b>

Figura 62

*Dashboard TMO por Supervisor*

Supervisor	TMO
Supervisor01	05:12
Supervisor02	04:59

Figura 63

*Dashboard Agentes críticos*

Agente	TMO
Karla	08:01
Michael	06:58
Roberto	07:15
Rocio	06:47
Vivian	07:26

### 3.3. Resultados

La solución BI propuesta brindara disminución de tiempos en la generación de la elaboración de reportaría en el área de atención al cliente, esto a través de la creación de Dashboards que permiten realizar un seguimiento detallado de los indicadores.

A continuación, se visualizan las siguientes tablas.

Tabla 19

*Diagnóstico final – Reporte Tipificaciones*

<b>Tipo de reporte</b>	<b>Tiempo de elaboración (Antes)</b>	<b>Tiempo de elaboración (Actual)</b>	<b>Conclusión</b>
Reporte de tipificaciones	90 minutos	8 minutos	Disminuyo el tiempo de ejecución en la elaboración del reporte en 82 minutos. Con este resultado obtenemos el seguimiento por hora y el acumulado mensual (histórico).

Tabla 20  
*Diagnóstico final – Reporte calidad*

<b>Tipo de reporte</b>	<b>Tiempo de elaboración (Antes)</b>	<b>Tiempo de elaboración (Actual)</b>	<b>Conclusión</b>
Reporte de calidad	65 minutos	7 minutos	Disminuyo el tiempo de ejecución en la elaboración del reporte en 58 minutos. Aquí se realiza el seguimiento diario, semanal y mensual al agente. Es un factor primordial en el área de atención al cliente.

Tabla 21  
*Diagnóstico final – Reporte productividad*

<b>Tipo de reporte</b>	<b>Tiempo de elaboración (Antes)</b>	<b>Tiempo de elaboración (Actual)</b>	<b>Conclusión</b>
Reporte de productividad	200 minutos	7 minutos	Disminuyo el tiempo de ejecución en la elaboración del reporte en 193 minutos. Este reporte es vital, ya que permite detectar malas praxis, realizando no solo un seguimiento diario, sino semanal hasta mensual.

*Tabla 22*  
*Diagnóstico final – Reporte TMO*

<b>Tipo de reporte</b>	<b>Tiempo de elaboración (Antes)</b>	<b>Tiempo de elaboración (Actual)</b>	<b>Conclusión</b>
Reporte de TMO	180 minutos	9 minutos	Disminuyo el tiempo de ejecución de reporte en 101 minutos. Este reporte es fundamental en los indicadores de niveles de atención, con ello es posible realizar el seguimiento por hora y el acumulado mensual.

## **CONCLUSIONES**

Se logró implementar una solución gracias a la metodología de Ralph Kimball que permitió la centralización de información mejorando el proceso de reportes en una empresa de call center en el área de atención al cliente.

Se determinaron los requerimientos de manera efectiva mediante el enfoque de Ralph Kimball durante el proceso de reportes.

Se examinó y creó una base de datos multidimensional que facilita el análisis y la explotación eficiente de los datos, mejorando así el tiempo de respuesta de las consultas realizadas en los reportes. Asimismo, se procedió con el proceso de ETL.

Los Reportes realizados en Power BI ha permitido un manejo de la información de manera amigable, resumida y fácil de interpretar así mismo los Reportes en Reporting Services brinda información detallada y granulada de las gestiones para el usuario final, reduciendo el tiempo de capacitación y ahorrando los costos de este.

## **RECOMENDACIONES**

Utilizar el Datamart para el área de ventas y retenciones, posteriormente implementar un Datawarehouse, debido a que la metodología aplicada en el presente trabajo de suficiencia permite nuevas incorporaciones.

Realizar un seguimiento continuo del proceso de extracción, transformación y carga (ETL) y de la base multidimensional con la finalidad de obtener información actualizada en los reportes de acuerdo a las necesidades requeridas.

Implementar alertas hacia el correo del analista de operaciones y los ejecutivos de operaciones, en caso los indicadores se encuentren por debajo del objetivo. BI.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amaya, J. (2010). Toma de decisiones gerenciales: métodos cuantitativos para la administración. Ecuador: Ecoe. Recuperado de <https://www.ecoediciones.com/wp-content/uploads/2015/09/Toma-de-decisiones-gerenciales-2da-Edici%C3%B3n.pdf>
- Andy, O., & Robert, S. (2009). *Fundamentos de SQL*. [https://pedrobeltrancanessa-biblioteca.weebly.com/uploads/1/2/4/0/12405072/fundamentos\\_de\\_sql\\_3edi\\_oppel.pdf](https://pedrobeltrancanessa-biblioteca.weebly.com/uploads/1/2/4/0/12405072/fundamentos_de_sql_3edi_oppel.pdf)
- Bernabéu D. (2010). Hefesto. Recuperado de <https://www.businessintelligence.info/assets/hefesto-v2.pdf>
- Cano J. (2007). BUSINESS INTELLIGENCE: COMPETIR CON INFORMACIÓN. Recuperado de [http://itemswb.esade.edu/biblioteca/archivo/Business\\_Intelligence\\_competir\\_con\\_informacion.pdf](http://itemswb.esade.edu/biblioteca/archivo/Business_Intelligence_competir_con_informacion.pdf)
- Ecured. Recuperado de <https://www.ecured.cu/OLAP>
- Chavez, J. & Contreras, C. (2018). implementación de Business Intelligence, utilizando la metodología de Ralph Kimball, para el proceso de toma de decisiones del área de ventas. empresa Yukids. Recuperado de [https://repositorio.autonoma.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13067/435/TE\\_SIS%202018%20CHAVEZ\\_CONTRERAS.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.autonoma.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13067/435/TE_SIS%202018%20CHAVEZ_CONTRERAS.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Galindo O. (2016). ¿Qué es Microsoft Power BI? Recuperado de <https://www.pbiconsulting.pro/single-post/2016/10/17/%C2%BFQu%C3%A9-es-Microsoft-Power-BI>.
- Gutiérrez P. (2012). metodología de uso de herramientas de inteligencia de negocios como estrategia para aumentar la productividad y competitividad de una pyme. (tesis de pregrado). INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

Recuperado de  
<http://148.204.210.201/tesis/1359572993732PamelaGutirre.pdf>

Hernández, A. (2006). La decisión y su relación con el tiempo: Estrategia, procesos e identidad. Universidad militar Nueva Granada de Bogotá. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=90900104>

IBM (1999). Lenguaje de definición de datos (DDL). Recuperado de [https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/SSEPGG\\_8.2.0/com.ibm.db2.udb.concepts.doc/concepts/about\\_ddl.htm](https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/SSEPGG_8.2.0/com.ibm.db2.udb.concepts.doc/concepts/about_ddl.htm)

IBM (1999). Lenguaje de manipulación de datos (DML). Recuperado de. [https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/SSULQD\\_7.1.0/com.ibm.nz.dbu.doc/r\\_dbuser\\_ntz\\_sql\\_func\\_categories\\_data\\_manipulation\\_lan.html](https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/SSULQD_7.1.0/com.ibm.nz.dbu.doc/r_dbuser_ntz_sql_func_categories_data_manipulation_lan.html)

Kimball et al., The Data Warehouse Lifecycle Toolkit. New York, Wiley, 1998.

Kimball, R. & Ross, M. (2002). *The Data Warehouse Toolkit: The Complete Guide to Dimensional Modeling (Second Edition)*. New York: Wiley. Recuperado de <http://users.itk.ppke.hu/~szoer/DW/Kimball%20&%20Ross%20-%20The%20Data%20Warehouse%20Toolkit%202nd%20Ed%20%5BWiley%202002%5D.pdf>

Luhn, H. (1958). A Business Intelligence System IBM Journal.

Oracle (2000). Inteligencia de negocios. Recuperado de [https://www.oracle.com/ocom/groups/public/@otn/documents/webcontent/317529\\_esa.pdf](https://www.oracle.com/ocom/groups/public/@otn/documents/webcontent/317529_esa.pdf)

Luna, S. (2021). *E-COMMERCE PARA MEJORAR EL PROCESO DE VENTAS EN LA EMPRESA CONSULTORA PISCO TECHNOLOGIES S.A.C.* <https://repositorio.untels.edu.pe/jspui/bitstream/123456789/748/1/LUNA%20CARRION%2c%20STEFFY%20IVONNE.pdf>

Raimundo, R. (2020). Propuesta de desarrollo de una solución bi basada en la metodología de Ralph Kimball para la mejora del proceso de toma de decisiones en el área de retención y bajas de una empresa de telecomunicaciones. Recuperado de

[https://repositorio.untels.edu.pe/jspui/bitstream/123456789/616/1/T088A\\_70518534\\_T.pdf](https://repositorio.untels.edu.pe/jspui/bitstream/123456789/616/1/T088A_70518534_T.pdf)

Sinnexus (2018) Sinergia e Inteligencia de Negocio S.L. Recuperado de [https://www.sinnexus.com/business\\_intelligence/datamart.aspx](https://www.sinnexus.com/business_intelligence/datamart.aspx)

Tufiño, J (2011). Desarrollo e Implantación del Datamart para el Sistema Nacional de Vigilancia Tecnológica de Software Libre (Tesis de Pregrado). ESCUELA POLITECNICA nacional. Ecuador

Implementación de un Datamart como una solución de Inteligencia de Negocios para el área de logística de T-Impulso. (Yalan y palomino, 2013). Recuperado de <http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/sistem/article/download/5713/4944>

Martín, C. (2019). *El lenguaje SQL*. <https://ns2.elhacker.net/descargas/manuales/Bases%20de%20Datos/03-M03-El%20lenguaje%20SQL.pdf>

Nima (2013). Soluciones OLAP con Microsoft SQL server análisis services. Recuperado de. <https://docplayer.es/789116-Soluciones-olap-con-microsoft-sql-server-analysis-services-autor-jonathan-david-nima-ramos.html>