

UNIVERSIDAD NACIONAL TECNOLÓGICA DE LIMA SUR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y GESTIÓN
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS



**PROPUESTA DE UNA SOLUCIÓN DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS,
UTILIZANDO LA METODOLOGÍA DE RALPH KIMBALL, PARA MEJORAR LA
TOMA DE DECISIONES EN EL SERVICIO DE LAS ATENCIONES DE LOS
TICKETS DE PRUEBAS INTEGRALES Y PASES A PRODUCCIÓN DE UNA
EMPRESA CONSULTORA DE TI**

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

Para optar el Título Profesional de
INGENIERO DE SISTEMAS

PRESENTADO POR LA BACHILLER

TAFUR ATENCIO, MARIA TEREZA

ASESOR:

ESCOBEDO BAILÓN, FRANK EDMUNDO

Villa El Salvador

2021

DEDICATORIA

El presente trabajo se lo dedico a mi querida madre María Luz, que me brinda maravillosos momentos, llenos de amor y buenos ejemplos de vivencia. A mis queridos abuelos Eleuterio y Georgina, por ser mi inspiración y llenar mi vida de felicidad.

AGRADECIMIENTO

- Al Dr. Frank Escobedo Bailón, por su apoyo constante, compartir su experiencia y conocimiento en las asesorías.
- Al Dr. Julio Valero Cahahuanca, Decano de la Facultad de Ingeniería y Gestión.
- Al Dr. Alfredo Larios Franco, Responsable de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas por apoyo en el Programa.

TABLA DE CONTENIDOS

	Pág.
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
TABLA DE CONTENIDOS	iv
LISTA DE FIGURAS	vi
LISTA DE TABLAS	viii
LISTA DE ACRÓNIMOS	ix
RESUMEN	x
INTRODUCCIÓN	11
CAPÍTULO I ASPECTOS GENERALES	13
1.1. Contexto (empresa)	13
1.2. Delimitación de la Investigación	17
1.3. Objetivos	17
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO	19
2.1. Antecedentes	19
2.2. Bases Teóricas	28
2.2.1. <i>Inteligencia de negocios</i>	28
2.2.2. <i>Metodología Ralph Kimball</i>	31
2.2.3. <i>Proceso ETL</i>	38
2.2.4. <i>Toma de decisiones</i>	39
2.3. Marco Conceptual	41
CAPÍTULO III DESARROLLO DEL TRABAJO PROFESIONAL	44
3.1. Determinación y análisis del problema	44
3.2. Modelo de solución propuesto	45
3.2.1. <i>Financiamiento</i>	45
3.2.2. <i>Cronograma de actividades</i>	45
3.2.3. Planificación del proyecto	45
3.2.4. Definición de requerimientos del negocio	47

3.2.5. Base de datos transaccional	50
3.2.6. Modelo dimensional	50
3.2.7. Diseño de la arquitectura técnica	54
3.2.8. Diseño físico	55
3.2.9. Diseño e implementación del ETL	56
3.2.10. Selección del producto	70
3.3. RESULTADOS	74
3.3.1. Conexión al POWER BI	74
3.3.2. Desarrollo de los reportes en POWER BI	76
3.3.3. Mejoras con la propuesta de una solución de inteligencia de negocios	86
CONCLUSIONES	87
RECOMENDACIONES	88
REFERENCIAS	89
ANEXOS	91

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 Componentes de Inteligencia de Negocios	31
Figura 2 Metodología Ralph Kimball	33
Figura 3 Enfoque del proceso ETL	39
Figura 4 Cronograma de Actividades	45
Figura 5 Base de datos transaccional en SQL server 2014	50
Figura 6 Diagrama de Star Net	52
Figura 7 Diseño de la arquitectura de BI	54
Figura 8 Diseño de Data Mart en SQL server 2014	55
Figura 9 Herramientas en el proceso de ETL	56
Figura 10 Proceso ETL- Archivo de Excel a SQL server 2014	56
Figura 11 Proceso de ETL- Desarrollo de la Data Mart	57
Figura 12 Flujo de datos del proyecto en Visual Studio	57
Figura 13 Origen Transaccional – Ticket	58
Figura 14 Conversión de datos de Ticket a DIM_TICKET	59
Figura 15 Destino Atencion_DataMart “DIM_TICKET”	59
Figura 16 Origen Transaccional – DIM_DET-ITERACION	60
Figura 17 Conversión de datos de DET_ITERACION a DIM-DET_ITERACION	61
Figura 18 Destino Atencion_DataMart “DIM-DET_ITERACION”	61
Figura 19 Origen Transaccional – Release	62
Figura 20 Conversión de datos de Release a DIM_Release	63
Figura 21 Destino Atencion_DataMart “DIM_RELEASE”	63
Figura 22 Origen Transaccional TIPO	64
Figura 23 Conversión de datos de TIPO	65
Figura 24 Destino Atencion_DataMart “DIM_TIPO”	65
Figura 25 Origen Transaccional TIEMPO	66
Figura 26 Conversión de datos de Tiempo	67
Figura 27 Destino Atencion_DataMart “TIEMPO”	67
Figura 28 Origen Transaccional ATENCION	69

Figura 29	Conversión de datos de ATENCION a ATENCION	69
Figura 30	Destino ATENCION_DataMart “ATENCION”	70
Figura 31	Atributos de la dimensión “DIM_TICKET”	71
Figura 32	Atributos de la dimensión “DIM_RELEASE”	71
Figura 33	Atributos de la dimensión “DIM_DET-ITERACION”	72
Figura 34	Atributos de la dimensión “DIM_TIPO”	72
Figura 35	Atributos de la dimensión “DIM_TIEMPO”	73
Figura 36	Cubo de la solución de inteligencia de negocios	73
Figura 37	Cuadro comparativo de las herramientas de análisis de inteligencia de negocios	74
Figura 38	Barra de herramientas Power BI	75
Figura 39	Importar Data Mart de SQL Server en Power BI	75
Figura 40	Vista de tablas a importar de Data Mart en Power BI	76
Figura 41	Informes del rendimiento en las atenciones de los tickets	77
Figura 42	Segmentación de datos utilizado en el informe de rendimiento	78
Figura 43	Panel de visualización de Power BI	78
Figura 44	Segmentación de datos – criterio de tipo	79
Figura 45	Segmentación de datos – criterio de plataforma	79
Figura 46	Segmentación de datos – criterio de fechas	80
Figura 47	Evolutivo mensual de horas consumidas por tipo	81
Figura 48	Indicador de interacciones de PI	82
Figura 49	Ranking de atenciones del Release	83
Figura 50	Atención de PI y PP por mes	84
Figura 51	Atención del PP y PI atendidas dentro del Plazo	85
Figura 52	Correo de solicitud para la generación de los reportes de rendimiento	91
Figura 53	Correo de la entrega de los reportes solicitados de rendimiento 1	91
Figura 54	Correo de la entrega de los reportes solicitados de rendimiento 2	92
Figura 55	Correo de solicitud para la generación de los reportes de cumplimiento	92
Figura 56	Correo de la entrega de los reportes solicitados de cumplimiento 1	93
Figura 57	Correo de la entrega de los reportes solicitados de cumplimiento 2	93

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 Recurso Humano	46
Tabla 2 Costo de inversión	47
Tabla 3 Requerimientos N°1	48
Tabla 4 Requerimientos N°2	48
Tabla 5 Requerimientos N°3	49
Tabla 6 <i>Requerimientos N°4</i>	49
Tabla 7 Requerimientos N°5	49
Tabla 8 Dimensiones de la Data Mart	51
Tabla 9 Tiempo de elaboración de dashboard	86
Tabla 10 Error en la elaboración de Dashboard	86

LISTA DE ACRÓNIMOS

BI: Business Intelligence

CIF: Corporate Information Factory

DW: Data Warehouse

ETL: Extract, Transform and Load (Extraer, transformar y cargar)

Fact table: Tabla de hechos

INEI: Instituto Nacional de Estadística e Informática

M² : Metros cuadrados

ODS: Operational Data Stores

OLAP: On-Line Analytical Processing

OLTP: *Online Transaction Processing*

PI: Pruebas Integrales

PP: Pases a producción

PYMES: Pequeñas y medianas empresas

TI: Tecnología de la información

TIC: Tecnologías de Información y Comunicaciones

RESUMEN

El trabajo de suficiencia surge por la necesidad de la jefatura del área de data de una empresa consultora de TI para acceder a la información fiable de manera oportuna del servicio de atenciones de PI y PP. Al contar con esta información, los usuarios se pueden enfocar en el análisis de los cuadros obtenidos y tomar decisiones acordes para mejorar su gestión.

La jefatura accede a esta información mensualmente, solicitando a los recursos encargados de las atenciones de PI y PP llamados “release”, el llenado de sus atenciones en un archivo Excel establecido; luego, son depurados, ordenados y clasificados en el mismo. Este procedimiento elaborado manualmente genera muchas incidencias, tales como: Generación de información errónea, tiempo extra en la generación de los reportes y la dificultad para obtener datos históricos.

El objetivo principal del proyecto desarrollado es el diseño de una propuesta de una solución de inteligencia de negocios para la mejora en la toma de decisiones en el servicio de las atenciones de los tickets de PI Y PP de una empresa consultora de TI, utilizando la metodología de Ralph Kimball; con ello, mediante el desarrollo del prototipo se permitió automatizar el proceso manual en un entorno amigable, se accede a información confiable y se reduce los errores en un 100%; se disminuyó el tiempo en la generación de los reportes en un 86 % y se facilita la información histórica.

Palabras claves: Inteligencia de negocios, Ralph Kimball, PI, PP, toma de decisione

INTRODUCCIÓN

Actualmente, la capacidad para tomar decisiones de manera rápida y oportuna es una de las claves de éxito de una empresa. La demora en este proceso se debe a no contar con el fácil acceso a la información requerida, ya que no todos los datos son estructurados, lo cual implica utilizar una solución de inteligencia de negocios.

La empresa de consultoría cuenta con un registro llenado de forma manual en la herramienta excel, donde los recursos del área de data registran todos los tickets atendidos de las pruebas integrales (PI) y pases a producción (PP), obteniendo los reportes estándar. Los reportes proporcionados por el sistema son generales y no permiten explotar los datos y convertirlos en conocimiento. Al utilizar este sistema transaccional, se incurre en diversos problemas, tales como: tiempo excedente en la elaboración de los reportes, reportes con resultados imprecisos y que no cumplen con los objetivos de las gerencias, y no es posible contar con información histórica de las atenciones.

Es por ello, que es necesario implementar un proyecto que te permita trasladar todos los datos transaccionales a una nueva herramienta que automatice los procedimientos en la elaboración de reportes, así las gerencias puedan analizar y explotar esta información para tomar decisiones correctas.

La investigación tiene como objetivo principal la propuesta de una solución de inteligencia de negocios, empleando la metodología de Ralph Kimball, para mejorar la toma de decisiones en el servicio de las atenciones de las PI y los PP de una empresa de consultoría. De esta manera, se cuente con información oportuna y confiable para poder responder a las necesidades del cliente de forma inmediata.

Este trabajo consta de **III Capítulos**:

- **Capítulo I. Aspectos generales**, se describe la empresa, la realidad problemática, la delimitación de la investigación y los objetivos.

- **Capítulo II. Marco teórico**, se detallan los antecedentes de los estudios previos a la investigación, las bases teóricas donde se expone las metodologías de inteligencia de negocios y porqué se decide utilizar Ralph Kimball, y el marco conceptual.
- **Capítulo III. Desarrollo del trabajo profesional**, se conoce la metodología a utilizar, la solución de BI y los resultados finales.
- Finalmente, se muestran las **Conclusiones y Recomendaciones** de la investigación.

CAPÍTULO I

ASPECTOS GENERALES

1.1. Contexto (empresa)

Desde hace mucho tiempo y hasta la actualidad, se conoce que las grandes empresas generan el mayor aporte de riqueza en nuestro país, aunque concentran el menor número de cifras económicas, por esto es de suma importancia en el desarrollo económico. A pesar de ello, muchas de estas empresas aún cuentan con deficiencias en sus operaciones y en la gestión tanto en lo organizacional, en la forma de administrar, errores financieros y hasta comerciales.

Según INEI (Instituto Nacional de Estadísticas e Informáticas), en Perú, para clasificar el segmento de las empresas, se utiliza la ley N°30056, “Actualiza diferentes leyes para favorecer la inversión, estimular el desarrollo productivo y empresarial”, emitido el 2 de julio de 2013. Con ello, se distribuye a las empresas con el 87,1% se encuentra las pequeñas empresas, la gran empresa el 8,5% y la mediana empresa el 4,4% del total de las empresas. (INEI, 2020)

La actividad económica con gran número de empresas siguió siendo el comercio al por menor (28.1%). Por otro lado, se evidenció un incremento en el comercio al por mayor (13.9%), servicios que forman parte de las actividades de servicios personales (12.3%), así mismo actividades de servicio de comidas y bebidas (9.1%), consultorías (8.5%), transporte y almacenamiento (7.2%). (INEI, 2020)

El estado peruano gastó 2 065 millones en consultorías en el 2019, un incremento del 18 % al año anterior, y en el sector privado cada vez se incrementan las cifras de estos servicios. El mercado de la consultoría está conformado por 208 empresas y se dividen de la siguiente forma: consultores en temas informáticos o TI (59), investigación en ciencia o ingeniería (7), temas

contables (17), investigación de mercados (8), y actividades de asesoría empresarial y temas de gestión (117). (Lumbreras, 2020)

La facturación en el mercado peruano alcanzó los US\$3,170 millones durante el año 2018, de las cuales 5 de ellas, concentran el mayor ingreso. Un dato adicional, es que 17 de ellas son consideradas de capital extranjero. (Lumbreras, 2020)

La empresa de estudio es una compañía de consultoría y tecnologías que abarca todos los sectores económicos; además, es un buen aliado tecnológico para las operaciones de los negocios de los clientes en general. Es un líder general en las áreas de transformación digital y tecnologías de la información en España y América conformada por la filial Minsait. Su modelo de negocio se basa en un suministro integral de productos propios, utilizando un enfoque de principio a fin, ingredientes de alto valor e innovación. (EmpresaConsultoraTI, 2021)

La empresa consultora se identifica por su propósito y nuevos valores definidos. “At the core” es el significado que se muestra junto a la compañía, ya que, en las operaciones de sus clientes es el socio tecnológico, situándose en el núcleo de su negocio y se enfoca en las cosas que realmente importan. Los valores que identifican y guían a la empresa son:

- a) **Liderazgo.** Generar efecto real mediante resultados tangibles. (EmpresaConsultoraTI, 2021)
- b) **Flexibilidad.** Fortalecer el vínculo con el cliente y diferenciar a la compañía de la competencia. (EmpresaConsultoraTI, 2021)
- c) **Enfoque.** Planificar hacia una dirección clara, lo cual es la clave para la especialización de los negocios. (EmpresaConsultoraTI, 2021)

- d) **Fiabilidad.** Generar confianza y relaciones a plazos largos sedimentados en la experiencia y la excelencia. (EmpresaConsultoraTI, 2021)

Además, la empresa tiene como misión y visión lo siguiente:

- **Visión**

La visión tiene como base la sostenibilidad a un largo plazo de la mano con el comportamiento de la empresa con sus clientes en el ámbito económico, medioambiental y social; además, es una empresa innovadora en las interacciones con nuestros públicos internos y externos. (EmpresaConsultoraTI, 2021)

- **Misión**

Administrar adecuadamente el conocimiento y la innovación que crean para cada público, integrando las esferas prioritarias de responsabilidad de la empresa. (EmpresaConsultoraTI, 2021)

Además, la compañía brinda a su público propuesta integra y de valor que abarca desde la consultoría, la construcción de proyectos y la incorporación de sistemas y aplicaciones hasta el outsourcing de los sistemas de información. Está propuesta se constituye en dos segmentos: Soluciones y servicios. (EmpresaConsultoraTI, 2021)

La empresa es un consultoría que brindan servicios a diversos sectores económicos como transporte, financiero, industrial, comunicaciones, etc.; sin embargo, en uno de los clientes correspondiente al sector financiero, en el área de data, en el servicio de las atenciones de los tickets de las pruebas integrales y pases a producción, los reportes entregados a fin de mes no cuentan con la información adecuada, ya que el registro y los reportes obtenidos de las atenciones se realiza de forma manual utilizando la herramienta Excel. Además, por ser de gran dificultad, se emplea mucho tiempo en la elaboración de

reportes, lo cual ocasiona demora en la toma de decisiones y entrega a tiempo al cliente.

La falta de una solución de inteligencia de negocios en el servicio ocasiona retraso en la entrega de los reportes, información errónea.

La empresa deberá implementar nuevas tecnologías de información por medio de sistemas que permitan extraer información oportuna para la toma de decisiones; con ello, responder en menor tiempo a las necesidades del usuario y adelantarse a los cambios del mercado.

El modelo de atención al usuario que se presenta debe satisfacer en plenitud la necesidad de los usuarios y asegurar que la empresa sea competitiva para que se mantenga en el mercado. Para lograr la satisfacción del usuario, se debe tener en cuenta aspectos como el tiempo de espera, trato cordial y brindar un servicio que cumpla sus expectativas.

Un caso de éxito es el de Hersil s.a., es el nombre de una sólida empresa peruana que se encuentra en constante crecimiento y se diversifica en el campo de la salud. Cuenta con una planta de 15, 000 m² cuenta con una amplia gama de productos elaborados por equipos de última generación para espectros de la patología nacional peruana. La empresa trabaja fundamentalmente con información provista por terceras partes y con reportes estadísticos que consulta a través de su sistema transaccional. Esto generaba isla de información ya que la mayoría de información se encontraba distribuida en diferentes formatos y bases. Se seleccionó una plataforma de Inteligencia de Negocios en Hersil. S. A. y como primer proyecto se definió el análisis de información comercial y a la vez se integró el acceso de información de prescripciones médicas provistas por terceros. Como resultado de la implementación, el proceso de toma de decisiones mejoró y la plataforma permitió brindar reportes en tiempo y forma, accediendo directo a la base de datos. (Azpur, 2018)

Por todo lo expuesto anteriormente, la presente investigación tiene como finalidad diseñar una solución de inteligencia de negocios para mejorar la toma de decisiones en el servicio de las atenciones en una empresa consultora de TI.

1.2. Delimitación de la Investigación

a) Espacial

Se realizó en una empresa consultora de TI, ubicada en Lima - Metropolitana (la ubicación se mantiene en reserva por confidencialidad por trato que se hizo directamente con la Empresa beneficiada).

b) Temporal

Inicio del trabajo: agosto de 2021

Fin del trabajo: diciembre de 2021

La presente investigación se ha trabajado desde el curso de Pre-grado y se reforzó durante el tiempo laboral en la empresa para poder obtener la información y resultados adecuados en el programa, comprendido entre los meses de Agosto a Diciembre del año 2021.

1.3. Objetivos

a) Objetivo General

- Diseñar una solución de inteligencia de negocios para mejorar la toma de decisiones en el servicio de las atenciones de los tickets de PI Y PP de una empresa consultora de TI.

b) Objetivos Específicos

- Construir una solución de inteligencia de negocios para mejorar la toma de decisiones en el servicio de las atenciones de los tickets de PI Y PP de una empresa consultora de TI.
- Construir un Data Mart para generar indicadores en el servicio de atenciones de los tickets de PI y PP de una empresa consultora de TI.
- Generar reportes analíticos para proporcionar a las jefaturas.
- Disminuir el tiempo de generación de los reportes analíticos en el servicio de las atenciones de los tickets de PI y PP con una solución de inteligencia de negocios.

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

A nivel internacional se encuentran los siguientes trabajos:

- **Análisis, diseño e implementación de una solución de inteligencia de negocios en la unidad educativa Mundo América**, presentado por Marcos Wladimir Guerra Tapia y Diego Adolfo Marcillo Cruz en la Institución Universitaria Politécnica Salesiana en Guayaquil (Ecuador) en el año 2015.

Esta investigación es una tesis previa al logro del título de Ingeniero de Sistemas, la Unidad Educativa de Mundo América, es un colegio que cuenta con más de 100 alumnos y en promedio 25 docentes, comprometidos con responsabilidad a la formación integral de los estudiantes bajo un ambiente moderno y con una visión fundamentada en valores. Los directivos cuando solicitan un reporte mensual, los operarios tienen que trabajar con archivos de Excel lo cual les toma 3 días para realizar. Uno de los mayores problemas de la institución es el tiempo en la toma de decisiones, al no contar con las herramientas adecuadas, estos tiempos son prolongados y como vivimos en un mundo cambiante se requiere de decisiones inmediatas.

A esto se le suma, el tiempo de los administradores para cubrir todas las necesidades que el negocio exige, por ello se requiere tomar decisiones no solo cuando se enfrenta una problemática sino también tener una visión clara del negocio para elegir el camino correcto a la hora de decidir. (Guerra & Marcillo, 2015)

Como solución se propone a los altos mandos de la Unidad Educativa de Mundo América, una solución de inteligencia de negocios para brindar un soporte a las decisiones que se tomen en la institución, de esta manera poder cubrir las necesidades, tales como: disminución en los tiempo de recopilación de información, acoplamiento de los datos que existen de las diversas fuentes

información accesible en cualquier momento y muestra de una información veraz para el análisis de los dirigentes en la toma de decisiones. (Guerra & Marcillo, 2015)

En conclusión, al implementar una solución de inteligencia de negocios en la institución, se generan los reportes de forma rápida sin que le tome tiempo al usuario en la construcción de estos, ya que se consolidan todos los datos en una data warehouse. Además, se generaron 3 indicadores para el soporte de toma de decisiones: variación de facturación, variación de población estudiantil y utilidad. De esta manera, se tiene una visión de la evolución de la empresa a lo largo del tiempo, los directivos tendrán una idea de la evolución de la empresa y podrán tomar decisiones oportunas en años futuros. (Guerra & Marcillo, 2015)

Se recomienda que se integren toda la información de los procesos de las diversas áreas para integrar los datos y no tener isla de información cuando se realice un análisis global. (Guerra & Marcillo, 2015)

- **Propuesta para la implementación de una solución BI en la empresa “muebles para tu hogar”**, presentado por Diego Fernando Díaz Coronado, Olga Lucia Gallego Yara, Felipe Andres García, Andrea Carolina Monsalve Jimes y Jorge Enrique Santos Chía en la Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano en Bogotá (Colombia) en el año 2017.

En este estudio, se presenta a la empresa Muebles para tu hogar, la cual se dedica a la fabricación y venta de muebles, tiene filiales en países de Latinoamérica. La empresa genera reportes mensuales en Excel, acerca de la productividad, pero la información brindada no es centralizada, ni de buena calidad y errónea, generando carga de trabajo para presentar los reportes o indicadores necesarios. (Díaz ét al, 2017)

Además, se genera un reporte global de todas las ventas de América Latina mensual, pero la entrega del reporte demora hasta una semana después de la fecha límite. Al verse emergido en esta situación, los altos mandos y áreas involucradas refuerzan la idea de contar con información de calidad, confiable

y oportuna donde se disminuya el trabajo operativo y se identifiquen oportunidades para expandir su mercado. (Díaz et al, 2017)

Como solución, se pretende implementar una solución de inteligencia de negocios en la institución, para normalizar, validar y asegurar la calidad de los datos, con la finalidad de obtener información valiosa que permita hacer un control de los objetivos y tomar las mejores decisiones. También, se optimizará el tiempo y los recursos disminuyendo los costos internos y contrato de personal extra. (Díaz et al, 2017)

En conclusión, la solución de inteligencia de negocios logra la productividad de la empresa, que sea competitiva, generando nuevas oportunidades de comercio, optimizando la toma de decisiones y fortaleciendo la ventaja competitiva de la empresa. (Díaz et al, 2017)

- **Diseño e implementación de prototipo bi utilizando una herramienta de big data para empresas pymes distribuidoras de tecnología**, presentado por Jonathan Nicolas Acosta Medellín y Daniel Humberto Flórez Lara en la Universidad Católica de Colombia en Bogotá en el año 2015.

Es una tesis para optar el título de Ingeniero de Sistemas, está basado en el diseño e implementación de un prototipo de inteligencia de negocios, utilizando una herramienta de Big Data, para la empresa PYMES de tecnología que les proporcione herramientas y estrategias para facilitar la recopilación y acceso de datos. Con esto, se mejora la forma de tomar decisiones y obtener conocimiento. (Acosta & Flórez, 2015)

En Colombia, muchas empresas PYMES tienen grandes dificultades para la implementación de TIC (Tecnologías de Información y Comunicación), al no contar con presupuesto para esta inversión. Los datos en las empresas PYMES, se encuentran estructurados y no estructurados, ocasionando que no se extraer el valor real de la información. No significa que por ser una empresa pequeña no requiere de sistemas de información que le permita organizar sus datos, generar conocimientos y tomar decisiones. (Acosta & Flórez, 2015)

El problema principal de las PYMES es que una vez que estas se posicionan en el mercado, no buscan herramientas o estrategias que mejoren su negocio y optimicen sus decisiones; sino que se crea un ciclo para mantenerse en el mercado de las PYMES. (Acosta & Flórez, 2015)

En definitiva, cuando se utilicen herramientas de *big data* para implementar BI, se realizarán mejoras en el procesamiento, control y creación de alertas de datos para aumentar la transparencia y predecir problemas cómo evitar fraudes o robos en la organización de esta manera. Las compañías competitivas no son las que poseen mayores elementos o activos tangibles, sino las que analizan y transforman la información en conocimiento para la toma de decisiones.(Acosta & Flórez, 2015)

Con esta investigación, se busca que sea una puerta de acceso para futuros estudios para diversos negocios abarcando a grandes empresas como las medianas, puesto que para su implementación no requiere de un gran presupuesto, ni de un uso complejo de aplicaciones. Con el apoyo de una herramienta de *Big data* las compañías poseen las mismas capacidades y potencial que un programa más sofisticado; con estos aspectos, las empresas se enfocarán en su producción y venta. (Acosta & Flórez, 2015)

- **Toma de decisiones y *business intelligence* – modelización de las decisiones**, presentado por Alberto Rozenfarb en la Universidad Abierta Interamericana en Buenos Aires, Argentina.

Este estudio propone profundizar la relación entre el desarrollo de la toma de decisiones con inteligencia de negocios sugiriendo nuevos criterios que aseguren la calidad de la decisión. (Rozenfarb, 2016)

La implementación de un proceso de toma de decisiones es controversial, porque bien puede ser exitosa o fracasar. Las organizaciones desean tomar siempre decisiones buenas y exitosas. Para ello, se debe cambiar los modelos de decisiones tradicionales por un nuevo modelo específico para representarla, estudiarla y mejorarla, es conseguir una influyente herramienta de gestión. (Rozenfarb, 2016)

En el proceso de decisión es indispensable tener una gran cantidad de información calificada, para entender la diferencia entre sus posibles soluciones.

El *Business Intelligence* (BI) integra información derivada de transacciones, pre calculada u obtenida a través de métodos de minería de datos (*Data Mining*). Su acondicionamiento engrandece y complementa el conjunto de modelos usados para decidir. (Rozenfarb, 2016)

Se puede concluir que contar con datos maduros es una condición necesaria para poder elegir la toma de decisiones, pero no hay garantía de que se utilicen a tiempo y obtengan el mayor beneficio o potencial de estos, y el comportamiento humano se reducirá significativamente. (para evitar sus errores de arrastre natural), Automatizar la carga de datos y el proceso de toma de decisiones. BI integrado con estas premisas definitivamente influirá en la toma de decisiones, puesto que no sólo proporcionará información relevante, sino que también sugerirá cómo deben reaccionar los usuarios. Permitirá capturar las mejores alternativas en el proceso de toma de decisiones y registrarlas de tal manera que los tomadores de decisiones puedan considerarlas en futuras decisiones similares de capacitación, mejora continua y franco ahorro de tiempo. Esta actividad bidireccional pone fin a la divergencia real que hemos observado entre la BI y las disciplinas de toma de decisiones en un círculo virtuoso. (Rozenfarb, 2016)

- **Inteligencia de los negocios, clave del éxito en la era de la información**, presentado por Helmer Muñoz Hernández, Roberto Carlos Osorio Mass y Luis Manuel Zuñiga Pérez en la Universidad de Magdalena de Colombia en el año 2016.

Este artículo tiene como propósito describir y clasificar los distintos sistemas de información, los cuales contienen la inteligencia de negocios.

En el estudio se describen cada uno de los conceptos esenciales y aspectos teóricos de los términos que involucra la investigación, luego, se detalla los distintos sistemas transaccionales y los sistemas estratégicos, estos

sistemas son los más relevantes, incluyendo sus beneficios, sus formas de uso y desventajas. (Muñoz, Osorio & Zuñiga, 2016)

Los sistemas transaccionales administran la información minuciosamente y significan la solución para la administración de las operaciones en las empresas. Estos sistemas tienen como objetivo contribuir a la toma de decisiones y aportar estabilidad en el momento de incorporar nuevos procesos en la empresa. (Muñoz, Osorio & Zuñiga, 2016)

Así mismo, se ponen en evidencia los casos de éxitos en la existencia empresarial a nivel global, colocando la descripción de la empresa y seguidamente el impacto generado con la incorporación de los sistemas de información en su estrategia. Como resultado, las empresas obtuvieron ventajas competitivas favorables.

Ambos sistemas, son utilizados por los altos mandos, ya que les ayuda en la toma de decisiones y tener una visión completa del funcionamiento de la empresa. (Muñoz, Osorio & Zuñiga, 2016)

Por todo lo expuesto anteriormente, se concluye detallando la relevancia que ha tenido la implementación de alguno de estos sistemas de información en la programación estratégica de las organizaciones, especialmente en Colombia y América. Aunque existe déficit en la implementación de tecnologías. (Muñoz, Osorio & Zuñiga, 2016)

En base a este estudio, se recomienda que para futuras investigaciones las empresas que estén en la necesidad de adoptar un sistema de información antes deben realizar un evaluación sistemática y concreta de su situación actual. Con esto, se puede sacar provecho de una situación en un mercado competitivo. (Muñoz, Osorio & Zuñiga, 2016)

- **Herramientas basadas en *business intelligence* (bi) para la toma de decisiones en el ámbito de la gestión universitaria**, presentado por Nerea Sevilla Marchena y Antonio Reinoso en la Universidad Alfonso X El Sabio en Madrid (España) en el año 2016.

Este estudio trata sobre las carencias en materia de información en el sector educativo actual de España y la falta de indicadores que repercuten en la toma de decisiones. (Sevilla & Reinoso, 2016)

Por esto, es fundamental diseñar estrategias para proveer a las instituciones como las universidades de herramientas basadas en Inteligencia de negocios que permita analizar y extraer información adecuada. (Sevilla & Reinoso, 2016)

Al contar con estas herramientas, la institución podrá elaborar cuadros de mandos que contendrán información útil para la toma de decisiones en este contexto. De esta manera, se puede perfilar parámetros y factores que resultan determinantes para conseguir procesos de calidad en las situaciones universitarias. (Sevilla & Reinoso, 2016)

Los indicadores de calidad centrados en este trabajo son: la ratio de matriculación, el desempeño del alumnado y la tasa de implantación en el mercado laboral de los alumnos egresados. (Sevilla & Reinoso, 2016)

En conclusión, las instituciones que hayan implementado un sistema de BI, obtendrán una ventaja ante sus competidores; ya que, contarán con información útil que permita definir planes de acción que aporten a sumar valor a la calidad de la gestión universitaria, con ello la sociedad tendrá acceso a dicha información y conocimiento. (Sevilla & Reinoso, 2016)

A nivel nacional se encuentran los siguientes trabajos:

- **Implementación de una *data mart* como solución de inteligencia de negocios, bajo la metodología de *Ralph Kimball* para optimizar la toma de decisiones en el departamento de finanzas de la contraloría general de la república**, presentado por Alejandro Rojas Zaldívar en la Universidad San Martín de Porres en el departamento de Chiclayo en el año 2014.

Es una tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero de Computación de Sistemas, el trabajo nace por las constantes solicitudes de contar con información verídica de forma instantánea por los usuarios del área

de Finanzas. Al disponer de dicha información, los usuarios realizan el análisis correspondiente en base a diversas perspectivas y establecen las medidas pertinentes para mejorar su gestión. Los colaboradores del departamento de Finanzas para acceder a la información deben solicitar al departamento la exportación de datos de la base de datos, estas son enviadas en un archivo de Excel, luego, son depurados, ordenados y clasificados. Este proceso es desarrollado manualmente, lo cual genera diversos conflictos, tales como: dependencia del Departamento de Tecnologías de Información, mayor probabilidad de información errónea, incremento del tiempo en realizar el proceso e información incoherente en archivos de Excel, ocasionando que no se puede realizar una consulta de datos históricos. (Rojas, 2014)

La investigación pretende erradicar los conflictos presentados anteriormente, mediante la implantación de una solución de inteligencia de negocios en el Departamento de Finanzas, para ello se utilizó *SQL SERVER BI development Studio 2008 R2* para extraer los datos y *Qlickview*, en las interfaces. (Rojas, 2014)

Las conclusiones son las siguientes: se logró identificar los procesos para mejorar la toma de decisiones, automatizar el procedimiento de extracción de información con el que cuenta el departamento, y, mediante un entorno amigable, los usuarios puedan obtener una información confiable, de calidad, en menor tiempo y un repositorio que facilite acceder a la información histórica. (Rojas, 2014)

En conclusión, se mejoró el procesamiento de los datos, controles, generación de alertas, para ser transparentes y adelantarse a futuros problemas de robo y fraude en la organización. (Rojas, 2014)

Finalmente, se pretende que esta investigación sea una puerta de acceso a futuros estudios relacionados al tema para cualquier negocio y con la ayuda de Big Data las empresas deben tener las mismas capacidades y potencial de rendimiento que un software sofisticado. (Rojas, 2014)

La presente investigación sirve como guía, ya que se construyó un modelo de datos *OLAP*, lo cual le permitió al usuario realizar consultas, a partir

de información previamente procesada. Con ello, se llevaron a cabo pruebas, para enmendar los errores siguiendo la solución de BI. (Rojas, 2014)

- **Implementación de *business intelligence* para mejorar la eficiencia de la toma de decisiones en la gestión de proyectos**, presentado por Marlene Elisa Carhuaricra Inocente y Jenny Isabel Gonzalez Caporal en la Universidad San Ignacio de Loyola en el departamento de Lima en el año 2017.

Es una tesis para optar el Título Profesional de Ingeniería Empresarial y de Sistemas, en el que se implementó una solución de inteligencia de negocios empleando la plataforma *Microsoft Power BI* en una empresa dedicada a brindar servicios de proyectos en telecomunicaciones para establecer el impacto del uso de inteligencia de negocios con respecto a la toma de decisiones, se llevó a cabo en 8 proyectos de la organización para determinar si influía el uso de BI en los resultados, evaluando los costos, tiempos y errores al concluir cada proyecto, colocando indicadores seguros para determinar la eficiencia en la toma de decisiones de cada proyecto. (Carhuarica & Gonzales, 2017)

De esta manera, con los resultados obtenidos por las muestras evaluadas, se logró determinar que empleando inteligencia de negocios en los proyectos de la empresa los errores en la gestión disminuyeron en 50%, los costos en 9 % y los tiempos en 6%. (Carhuarica & Gonzales, 2017)

En el que se llega a las siguientes conclusiones, la implementación de inteligencia de negocios tuvo un impacto favorable en la media de las dimensiones, además permitió que la gerencia obtenga un mejor manejo sobre las operaciones de la empresa, gracias a la rapidez en la toma de decisiones. (Carhuarica & Gonzales, 2017)

- **Propuesta de *business intelligence* para mejorar el proceso de toma de decisiones en los programas presupuestales del hospital santa rosa**, presentado por Rolando Martín Torres Gonzales, en la Universidad Wiener en el año 2016.

El trabajo de investigación tuvo como finalidad diseñar una herramienta que permita que el responsable del hospital Santa Rosa tome las mejores decisiones en los programas presupuestales, obteniendo información confiable y en menor tiempo posible. (Torres, 2016)

La metodología es de tipo proyectiva y no experimental de carácter holístico, para recolectar los datos se encuestó a 26 personas que laboren en las áreas involucradas, diseñando 18 preguntas en base a los temas de relevancia. Además, se entrevistó a los siguientes directivos: el Director General, el jefe de la oficina ejecutiva de planeamiento estratégicos y el Coordinador General del Comité de Estrategias Sanitarias del Hospital Santa Rosa. (Torres, 2016)

Con los resultados obtenidos en la encuesta y la entrevista, se concluyó que los encargados en la consolidación, elaboración y toma de decisiones en los programas presupuestales no confían en la información que brindan, manifestando que esto se debe a las deficiencias en el área de estadísticas. Siendo necesario una solución de inteligencia de negocios, utilizando la metodología Hefesto, asegurando una información precisa y en tiempo real así mejorar los procesos y disminuir el riesgo en los responsables para la toma de decisiones en los programas presupuestales. El hospital contará con los recursos necesarios para brindar un servicio de calidad a los pacientes. (Torres, 2016)

La investigación sirve como una guía para futuros estudios relacionados al rubro de salud, lo cual nos permite extraer información relevante. (Torres, 2016)

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. *Inteligencia de negocios*

La inteligencia de negocios nace de la necesidad de las organizaciones para transformar la información en conocimiento, y permitir en forma precisa y eficaz la toma de decisiones. El término BI se utilizó a partir del año 1958 por

Hans Peter Luhn, quien define BI como: “La propiedad de entender las interrelaciones de los hechos, de tal forma que orientemos las acciones hacia la meta deseada”. (Luhn, 1985)

Definir inteligencia de negocios abarca una extensa jerarquía de metodologías y tecnologías que permiten agrupar, autorizar, transformar, analizar los datos e información no procesada, con la finalidad de apoyar a los usuarios de una organización a tomar adecuadas decisiones de negocio. (Españera, 2008)

La inteligencia de negocios tiene como objetivo principal, ayudar de manera sostenible y continua a las compañías para incrementar su competitividad, brindando la información pertinente para la toma de decisiones. (Josep, 2008)

Asimismo, con el uso de inteligencia de negocios se pueden obtener tres tipos de beneficios, los cuales son:

- **Beneficios tangibles:** se basa en disminuir costos, generar nuevos ingresos, disminuir tiempos para las diferentes actividades del negocio.
- **Beneficios intangibles:** contar con información que se pueda utilizar para la toma de decisiones permitirá mejorar nuestra posición competitiva.
- **Beneficios estratégicos:** La formulación de la estrategia especificará el cliente, mercado, producto y/o servicio objetivo (Josep, 2008)

Así como tenemos muchos beneficios al momento de contar con la inteligencia de negocios, no podemos ignorar los factores de riesgos. El primordial factor comprende la inversión económica que realiza la compañía, adicional a ello, el cambio de mentalidad que se origina. (Moreno, 2014)

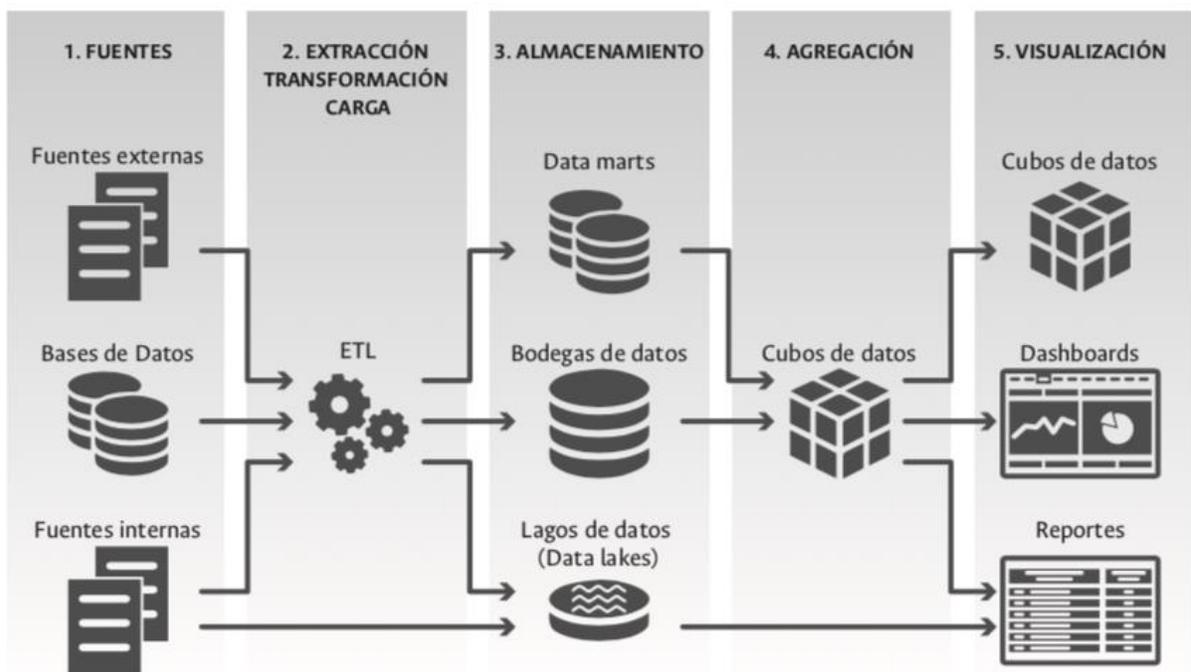
- Obliga un cambio de mentalidad de los empleados que usan la información y genera esfuerzos para los delegados que se relacionan con las aplicaciones de *Business Intelligence (BI)*. (Josep, 2008)
- Requiere un constante proceso de gestión de datos para la obtención de los reportes. (Josep, 2008)
- Costo por la implementación, además se debe adquirir la licencia de uso de las herramientas. (Josep, 2008)
- Las expectativas de los involucrados y la solución de inteligencia de negocios puede que no concuerde de forma exitosa. (Josep, 2008)

Los componentes de inteligencia de negocios son:

- **Fuentes de información**, desde la cual comenzaremos a brindar información a la *Data Warehouse*. Los sistemas de BI, obtienen la información de sistemas operaciones y transaccionales, esta información se obtiene de la organización; por ejemplo: previsiones, hojas de cálculos y también, fuentes externas de información. (Josep, 2008)
- **El proceso ETL abarca la extracción, transformación y carga de los datos en la DW**, debemos tener en cuenta que la información almacenada en la base de datos transaccional no está preparada para una adecuada toma de decisiones. Por ello, antes de incorporar los datos en una *Data Warehouse*, se deben limpiar, transformar y redefinir. (Josep, 2008)
- **La propia Data Warehouse**: se debe guardar los datos de una manera que facilite su acceso, disposición y administración. (Josep, 2008)

- **El motor OLAP**, nos proporciona el cálculo, las consultas, las funciones de planeamiento y el análisis de escenarios en inmensos volúmenes de datos. Actualmente, existen otras tecnologías que reemplazan a OLAP. (Josep, 2008)
- **Las herramientas de visualización** nos permiten analizarlas y navegar por ellas. (Josep, 2008)

Figura 1
Componentes de Inteligencia de Negocios



Nota. Pertenece al sitio web: https://estadisticaun.github.io/L_Conceptual/2-4-inteligencia-de-negocios.html

2.2.2. Metodología Ralph Kimball

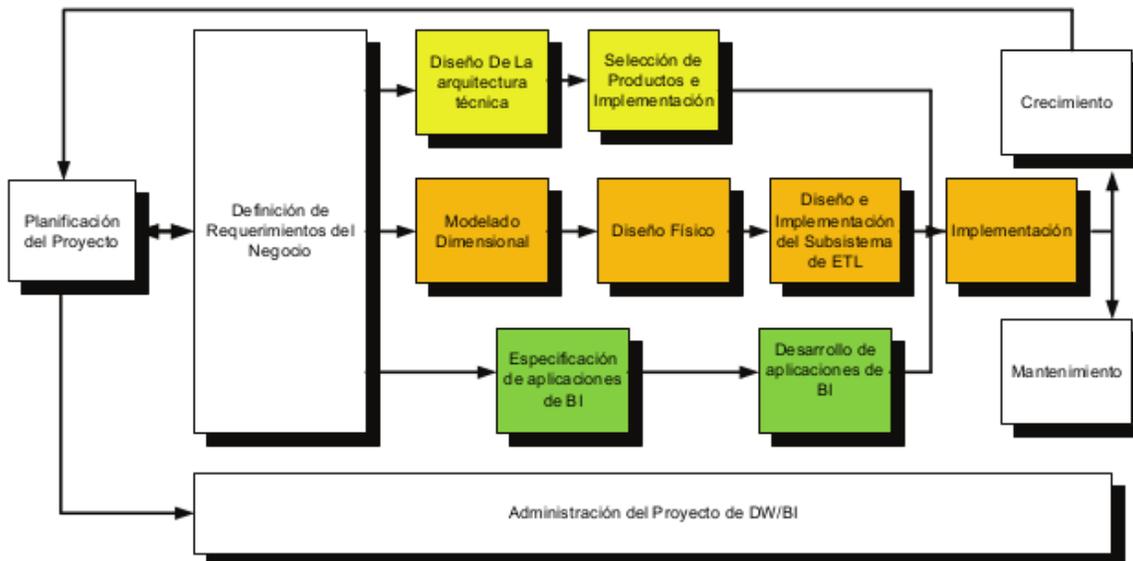
La metodología de *Ralph Kimball* nos dice que un *Data Warehouse* es una colección de todos los *Data Marts* de la organización. Es una copia de los datos de transacciones construida de una manera especial de acuerdo con un modelo dimensional (no normalizado) que contiene las dimensiones de análisis,

atributos y jerarquías; estructura y diferentes hechos comerciales a analizar. Por un lado, tenemos tablas que representan dimensiones y, por otro lado, tenemos tablas que representan hechos (*facts tables*). Diferentes *data marts* se conectan entre sí a través de la denominada *bus structure*, y los elementos antes mencionados se incluyen a través de las dimensiones formadas (permitiendo a los usuarios realizar consultas conjuntas en diferentes *data marts*).

Este modelo también se relaciona con el *Bottom-up*; ya que, el *Data Warehouse Corporativo* se simplifica en la unión de los *Data Marts*. Lo que permite que sea flexible y fácil de implementar.

Las fases que componen la metodología son:

Figura 2
Metodología Ralph Kimball



Nota. El gráfico es extraído de The Data Warehouse Lifecycle Toolkit, Ralph Kimball.

a) Planificación del proyecto:

En la primera fase de la metodología se debe identificar la definición y el alcance del proyecto de *Data Warehouse*, así mismo las justificaciones del negocio y evaluaciones de viabilidad.

b) Definición de los requerimientos del negocio:

El factor decisivo para el éxito del proceso de almacenamiento de datos es la interpretación correcta de los diferentes niveles de requisitos expresados por diferentes niveles de usuarios.

Las técnicas utilizadas para investigar las necesidades de los analistas comerciales difieren de los métodos tradicionales basados en datos. Los diseñadores de almacenes de datos deben comprender los factores clave que guían al negocio para determinar los requisitos de manera efectiva y traducirlos en consideraciones de diseño adecuadas.

Los usuarios finales y sus necesidades siempre afectarán la implementación del almacén de datos. En opinión de Kimball, las necesidades comerciales están en el centro del "mundo del almacén de datos". Como

siempre ha enfatizado Kimball, los requisitos comerciales deben determinar el alcance del almacén de datos.

c) Modelo dimensional:

Un modelo dimensional genera un proceso no estático y muy repetitivo.

El inicio de un modelo dimensional de superior nivel es obtenido de procesos relevantes de los requerimientos del negocio.

El proceso repetitivo se constituye en cuatro pasos:

- Elegir el proceso del negocio: Es este paso, se elige el área donde se va a modelar. Esta decisión depende de la dirección, el estudio de los requerimientos y los puntos analíticos tratados anteriormente.
- Establecer el nivel de granularidad: se debe definir el nivel de detalle. El nivel de la granularidad se sujeta a la necesidad del negocio y de la información actual. Tener en consideración, realizar un diseño de DW con el mayor detalle posible, esto permitirá luego agrupar acorde a lo deseado.
- Elegir las dimensiones: nace de los acuerdos en el grupo de trabajo, y brindadas por el nivel de granularidad y de la matriz de dimensión. Toda tabla de dimensión estará compuesta por una serie de atributos que proporcionarán un análisis en cuanto a una medida que se encuentra en la tabla de hechos.
- Identificar medidas y las tablas de hechos: El paso final es determinar las métricas que surgen del proceso empresarial. Las medidas son atributos (campos) de la tabla que desea analizar y los datos se agrupan utilizando criterios de corte llamados dimensiones. Las métricas generalmente están relacionadas con el nivel de granularidad y están ubicadas en una tabla que llamamos tabla de hechos. Cada tabla de hechos tiene una o más métricas del proceso de la organización como atributos según sea necesario.

d) Diseño físico:

Se enfoca en seleccionar la estructura necesaria para apoyar el diseño lógico. Algunos de los elementos principales de este proceso son las convenciones de nomenclatura estándar y la definición del entorno de la base de datos.

e) Diseño e implementación del subsistema de ETL:

Esta etapa suele ser la tarea más subestimada en un proyecto de almacenamiento de datos.

Las principales subfases de esta área del ciclo de vida son: extracción, conversión y carga. El proceso de extracción se define como aquellas etapas requeridas para obtener datos que permitan la ejecución de la carga del modelo físico pactado.

El proceso de conversión también se define como la conversión o codificación de los datos de origen para la carga efectiva del modelo físico. Por otro lado, el proceso de carga de datos es el proceso requerido para llenar el almacén de datos.

Todas estas tareas son críticas porque están relacionadas con la materia prima de la data warehouse: los datos. Si los usuarios entran en conflicto con información inconsistente, la desconfianza y la pérdida de credibilidad en el almacén de datos será un resultado directo e inevitable. Es por eso que la calidad de los datos es un factor decisivo en el éxito de un proyecto de almacenamiento de datos. En esta fase se deben resolver todos los imprevistos respecto a la calidad de los datos origen.

f) Diseño de la arquitectura técnica:

El entorno del almacén de datos debe integrar múltiples tecnologías. Se deben considerar tres factores: los requisitos comerciales, el entorno actual y las directrices técnicas estratégicas futuras planificadas para establecer el diseño de la arquitectura técnica del entorno del almacén de datos.

Asimismo, en arquitectura, los planos se utilizan para comunicar los deseos entre el cliente y el arquitecto, y para medir el esfuerzo y los materiales necesarios para la obra (comunicación, planificación, flexibilidad y mantenimiento, documentación, productividad y reutilización). Finalmente, Kimball cree que "un buen conjunto de planos, como cualquier buen documento, nos ayudará cuando necesitemos modificar o agregar contenido en el futuro".

g) Selección del producto e implementación:

Teniendo como referencia la fase anterior (arquitectura técnica) es indispensable estimar y elegir una plataforma de hardware, motor de base de datos, proceso ETL o el diseño correspondiente acorde a la arquitectura.

Finalizado la estimación y elección de los componentes establecidos, se debe proceder con la instalación y justificación de los desarrollados en un ambiente completo de DW.

h) Especificación de aplicaciones de BI:

La fase consiste en reconocer los diversos roles o perfiles de usuarios con el fin de establecer los tipos de aplicaciones necesarias en base al seguimiento de los perfiles.

Kimball se enfoca en el flujo de creación de aplicaciones llamado "templates". Dividiendo el proceso en dos fases: especificación y desarrollo.

La clasificación de los usuarios depende de su perfil de consulta, de esta manera, se tiene un usuario avanzado el cual tiene un perfil estratégico y presumible y, por otro lado, se encuentra en el usuario final, estos disponen de los reportes modelos.

i) Desarrollo de aplicaciones de BI:

Continuando con el detalle de las aplicaciones destinadas a los usuarios finales, su desarrollo requiere de la configuración y la construcción de reportes concretos.

Cuando se finaliza con todo lo mencionado, se procede al desarrollo de la aplicación.

j) Implementación:

Esta fase representa la concurrencia de la tecnología, la información y las aplicaciones de usuarios finales asequible mediante el negocio. Además, se deben considerar aspectos adicionales para consolidar el adecuado funcionamiento, por ejemplo, el feedback, la capacitación y el soporte técnico.

k) Mantenimiento y crecimiento:

El *Data Warehousing* constituye etapas correctamente precisada de inicio y finalización, pero de origen espiral, ya que sigue la evolución de la empresa. Además, se requiere seguir con el estudio perseverante para hacer seguimiento a las metas trazadas.

De lo mencionado por Kimball, “La DW estará lista para desarrollarse y acrecentar, en caso, se utilizó el ciclo de vida dimensional. del comercio. Es fundamental identificar las primacías para controlar las nuevas necesidades y de esta manera evolucionar y crecer.

l) Administración del proyecto:

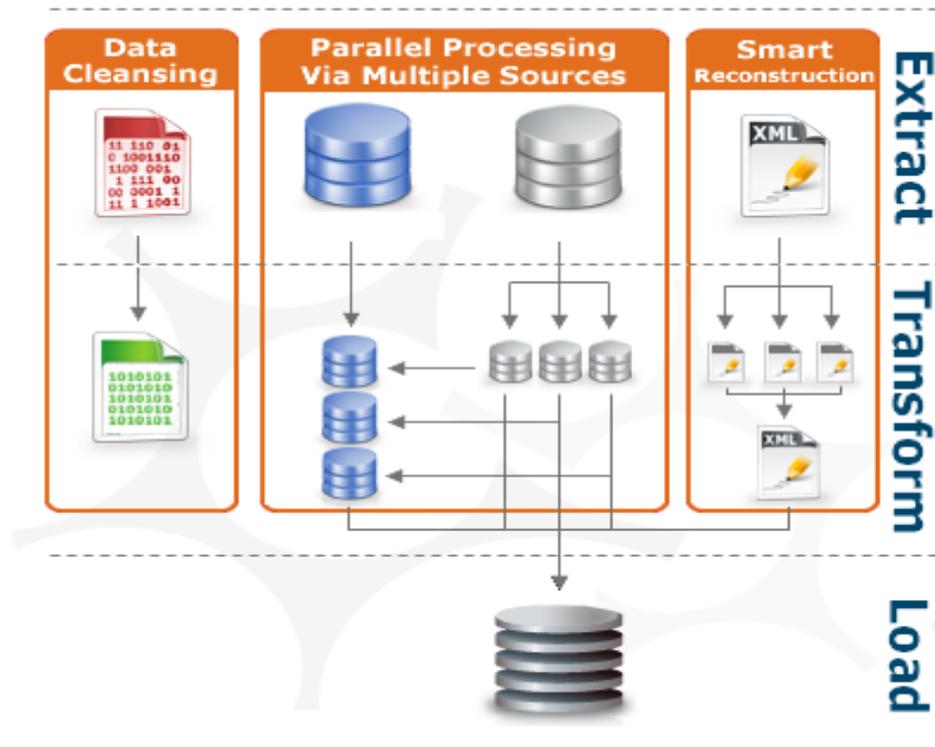
La fase de administración considera que las tareas del ciclo de vida dimensional del comercio se encuentren en armonía y de forma correcta. (Kimball & Ross, 2002)

2.2.3. Proceso ETL

El proceso ETL es el proceso de leer registros de la fuente de datos, aplicar las transformaciones necesarias para prepararlos y cargarlos en el destino de los datos. Este proceso se encuentra dividido en los siguientes subprocesos:

- a) **Extracción:** recupera físicamente datos de diferentes fuentes de información. En este momento tenemos los datos originales
- b) **Limpieza:** recupera los datos originales y verifique su calidad, elimine los duplicados y, si es posible, corrija el valor del error y complete el valor vacío, es decir, convierta los datos y minimice los errores de carga. Actualmente, tenemos datos limpios y de alta calidad.
- c) **Transformación:** recupera estructuras y datos limpios y de alta calidad y agréguelos a diferentes modelos de análisis. El resultado de este proceso es obtener datos limpios, consistentes y útiles.
- d) **Integración:** verifica que los datos que subimos en la *Data Warehouse* sean coherentes con las definiciones y formatos del *Data Warehouse*; los unifica en los diversos modelos de negocios que hemos definido. Por ende, son procesos complicados.
- e) **Actualización:** Nos permite agregar nuevos datos al almacén de datos a la *Data Warehouse*.

Figura 3
Enfoque del proceso ETL



Nota. Enfoque del proceso ETL. Pertenece al sitio web: <https://docplayer.es/790463-Alejandro-rojas-zaldivar.html>

2.2.4. Toma de decisiones

La toma de decisiones es un proceso compuesto por fases en las cuales un ente decisor busca incrementar las probabilidades de que sus acciones obtengan el resultado esperado mediante la lógica. El autor propone que las fases de la toma de decisiones son el diagnóstico y definición del problema, establecer metas, búsqueda de soluciones alternativas, comparar y evaluar las soluciones alternativas, escoger entre estas soluciones, implementar la solución y controlar sus resultados. En la gestión de proyectos, una toma de decisiones eficiente se refleja en la adecuada gestión de la triple restricción, maximizando el entregable en términos de tiempos, costos y alcance. El uso de BI para la toma de decisiones en proyectos tiene un impacto en todas las etapas

del proceso, brindando información estándar para proceder de manera informada.

Existen cinco factores que pueden resultar de gran ayuda si se analizan para evaluar la importancia de una decisión:

- a) **Tamaño del compromiso.** Comprende los factores cuantitativos generalmente relacionados con el dinero y las personas, así como el factor tiempo. En la mayoría de los casos, una decisión implica mucho dinero, el esfuerzo de muchas personas y tendrá un impacto a largo plazo en la organización.

- a) **Flexibilidad de los planes.** Algunos planes se revocan fácilmente, mientras que otros son definitivos. La decisión es especialmente importante si implica tomar un curso de acción irreversible

- b) **Certeza de los objetivos y las políticas.** Algunas empresas pueden tener políticas claras que especifiquen cómo actuar en determinadas situaciones; en este caso, la decisión será fácil de tomar. Por el contrario, si una organización es muy volátil o, por su naturaleza, las acciones a seguir dependen de factores que solo el personal superior conoce, la toma de decisiones se vuelve muy importante. Si los costos asociados con la decisión se pueden definir con precisión, la decisión se puede hacer más fácil.

- b) **Cuantificación de las variables.** La decisión se toma de forma rápida cuando los costos de esta decisión se encuentran de manera precisa.

- c) **Impacto humano.** Si la decisión afectará a algunas personas, se considera una decisión grande y delicada.

Existen cinco factores que caracterizan a las decisiones:

- a) **Efectos a futuro.** Se debe considerar el grado de compromiso con el futuro de la decisión. Las decisiones a largo plazo que se consideran importantes deben tomarse en niveles más altos, mientras que las decisiones a corto plazo deben tomarse en niveles más bajos.
- b) **Reversibilidad.** Esta característica se refiere a la velocidad a la que se puede revertir una decisión y la dificultad que implica este cambio.
- c) **Impacto.** Se refiere a la medida en que otras áreas o actividades se verán afectadas.
- d) **Calidad.** Se refiere a relaciones laborales, valores morales, consideraciones legales, principios básicos de comportamiento, imagen de la empresa, etc. Es decir, todos los aspectos cualitativos que existen en la toma de decisiones
- e) **Periodicidad.** El factor se refiere a la frecuencia con la que se toma dicha decisión, es decir, si es frecuente o anormal.

2.3. Marco Conceptual

- **Conocimiento:** Es una mezcla de experiencia, valores, información y pericia. Puede utilizarse como marco para integrar nueva experiencia e información y facilitar la acción. Se origina y se aplica a la mente del conocedor. (Davenport & Prusak, 1998)
- **Data Mart:** Es la elaboración de pequeños almacenamientos de datos que involucran menor tiempo y permiten tener resultados rápidos. La *Data Mart* contiene datos flexibles, lo que permite completar o extender la visión de la información. (Dyché, 2001)

- **Data Warehouse:** Es un repertorio de datos orientados a temas, integrados, cambiantes en el tiempo y no volátiles, que tienen como objetivo dar respaldo a la toma de decisiones. (Dyché, 2001)
- **Dato:** Es un conjunto cauteloso de factores objetivos sobre un suceso real. Un dato tiene poca o ninguna importancia o propósito. Los datos no proporcionan interpretaciones, solo describen una parte que pasa en la realidad; por ello, no están orientados para la acción. A pesar de todo, para las organizaciones los datos son importantes, porque son la base para crear valor. (Davenport & Prusak, 1998)
- **Enfoque Bottom-up:** Establece que para el desarrollo de una solución de inteligencia de negocios se debe empezar por el desarrollo de la *Data Marts* y el conjunto de estos constituye la *Data Warehouse*. (Rojas, 2014)
- **Enfoque Topdown:** Establece que para el desarrollo de una solución de inteligencia de negocios se debe empezar por el desarrollo de la *Data Warehouse* y la descomposición de estos constituye la *Data Marts*. (Rojas, 2014)
- **ETL:** Es el tipo de unión de datos que hace referencia al proceso de extraer, transformar y cargar datos para mezclar datos de diferentes fuentes. En este proceso, los datos se obtienen (extraen) del sistema de origen, se convierten (convierten) a un formato que se puede almacenar y almacenar (cargar) en un almacén de datos u otro sistema. Extraer, cargar, transformar (ELT) es un método alternativo pero relacionado diseñado para centralizar el procesamiento en la base de datos para mejorar el rendimiento. (SAS, 2019)
- **Tabla de hechos (*Fact table*):** En la tabla de hechos se almacenan los datos utilizados para obtener las medidas en informes. Se llenan las tablas a través de transformaciones de ETL. Para identificar un objeto de negocio

como una tabla de hechos, en el Modelador de datos, establezca el indicador Gestionado externamente en la definición de objeto de negocio de tabla de hechos. (IBM, 2017)

- **Información:** Es un conjunto de datos estructurados, que sirven para construir un mensaje sobre un determinado ente. La información permite dar solución a un conflicto y tomar decisiones, ya que su aprovechamiento racional es la base del conocimiento. Además, permite transmitir un mensaje con lo cual se hace posible la comunicación entre un emisor y receptor. (Definición ABC, 2017)

- **Minería de datos:** Es el proceso de encontrar conocimiento relevante de grandes cantidades de datos que se encuentran almacenadas en un repositorio de información. (Jiawei Han & Micheline Kamber, 2001)

- **OLAP:** La tecnología OLAP es una forma específica de presentar datos financieros, operativos, comerciales y estadísticos a ejecutivos, expertos y analistas. Está diseñado para ayudar a la toma de decisiones y una mejor comprensión de la información. La idea central es poder responder a las preguntas de los usuarios de una forma sencilla, potente e intuitiva. (Rojas, 2014)

- **OLTP:** OLTP (procesamiento de transacciones en línea) es un sistema de transacciones altamente ajustado que puede completar el trabajo rápidamente, generalmente en tiempo real, y a menudo usa mainframes y otros servidores grandes. Capturan transacciones comerciales y las almacenan en una estructura relacional llamada base de datos. (Rojas, 2014)

CAPÍTULO III

DESARROLLO DEL TRABAJO PROFESIONAL

3.1. Determinación y análisis del problema

La empresa consultora en estudio brinda servicios de TI a diversos sectores económicos; pero, uno de los sectores más influyentes es el sector financiero, siendo el cliente principal de la compañía. En el cliente financiero se brinda el servicio de atención de tickets de pases a producción y congelamiento que se generan a través de la herramienta Remedy. Esta herramienta se estableció para garantizar el manejo de los tickets.

El problema de la compañía radica en el proceso de toma de decisiones en las atenciones de tickets de los pases a producción y congelamientos, ya que los reportes generados no son confiables, no oportunos. Realizando un estudio de la información brindada, comparando con la información obtenida de la herramienta Remedy, se detectó que existe un porcentaje razonable de error de 46% en la información.

Además, el proceso que consiste en el llenado del registro de la atención que realizan los release en el archivo excel (Bitacora_Release.xlsx) hasta la elaboración de los reportes involucra mucho tiempo; por lo tanto, la información no se tiene en el momento requerido. Esto genera un malestar en las jefaturas que toman las decisiones y corren el riesgo de no realizar la elección adecuada. Además, no se puede proporcionar al cliente los reportes con los tiempos exactos en las atenciones y ellos pueden contrastar con los tiempos obtenidos en la herramienta que muchas veces no son los correspondientes.

Como solución ante el problema que presentan las jefaturas en la toma de decisiones en las atenciones de los PP y PI de la empresa consultora de TI es una herramienta de inteligencia de negocios, que es un conjunto de metodologías, aplicaciones y tecnologías que permiten reunir, PI

3.2. Modelo de solución propuesto

3.2.1. *Financiamiento*

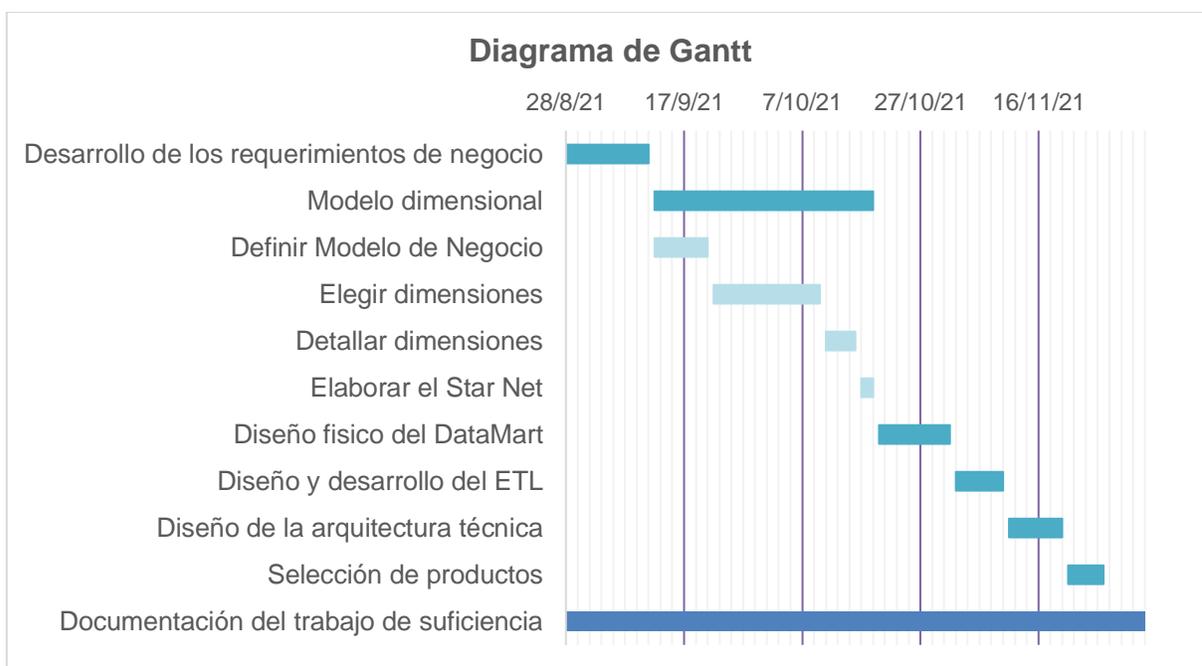
La presente investigación será financiada por el tesista.

3.2.2. *Cronograma de actividades*

El cronograma del desarrollo de las actividades se realizará mediante la representación del diagrama de GANTT:

Figura 4

Cronograma de Actividades



Nota. Cronograma de actividades del desarrollo de la propuesta de la inteligencia de negocios.

3.2.3. Planificación del proyecto

a) **Objetivos**

- Generar reportes analíticos para proporcionar a las jefaturas.

- Producir información confiable y oportuna, en forma consolidada para ayudar al usuario final en el proceso de toma de decisiones.
- Facilitar el proceso de toma de decisiones en las atenciones de los tickets.

b) Alcance

- La investigación pretende apoyar, mediante reportes analíticos con información confiable y oportuna en tiempo real, proporcionando el soporte adecuado a la toma de decisiones en la empresa.

c) Recurso Humano

- Se detalla los recursos humanos involucrados en el proyecto, en la siguiente tabla:

Tabla 1
Recurso Humano

Recurso humano	Nombre y Apellido	Ocupación
Gerente del Proyecto	María Tafur Atencio	Tesista
Especialista en datos	Ing. Juan Carlos Torres	Analista de sistema – Encargado del módulo de atención de los tickets de PI Y PP
Especialista en BI	Dr. Frank Escobedo	Asesor

Nota. Recursos humanos involucrados en el desarrollo del proyecto

d) Inversión

- La inversión será detallada en la siguiente tabla:

Tabla 2
Costo de inversión

Tipo	Recurso	Meses	Costo mensual	Costo total
Software	Power BI Desktop	1	-	-
	Visual Studio 2019	1	-	-
	Microsoft SQL server 2014	1	-	-
	Microsoft office	4	-	-
Costo de inversión de servicios	Llamadas Telefónicas	4	S/. 25,00	S/. 100,00
	Internet Movistar	4	S/. 79,90	S/. 319,60
	Pasaje a la consultoría de TI	0	-	-
	Energía Eléctrica	4	S/. 50,00	S/. 200,00
Recurso Humano	Personal proyecto	4	S/. 3 500,00	S/. 14 000,00
Materiales	Laptop	0	S/. 3 000,00	S/. 3 000,00
				S/. 17 619,60

Nota. En el presupuesto del proyecto para el desarrollo es 17 619,60 soles; en el caso de costo en software es 0 porque se utilizaron de Open Source, para hardware se realizaron gastos que se encuentran detallados en la tabla.

3.2.4. Definición de requerimientos del negocio

Para la fase de recolección de requerimientos fue necesario realizar un estudio en las necesidades del negocio. Además, se recopiló la información con la que contaba

la organización. Con los requerimientos podemos identificar, las medidas y las dimensiones.

Con toda información recolectada, se puede definir los siguientes requerimientos para la solución de BI:

Tabla 3
Requerimientos N°1

Identificador	R-01	Nombre	Horas consumidas mensualmente en las atenciones de los tickets por categoría y plataforma.
Tipo	Funcional	Fecha	-
Prioridad	Alta	Necesidad	Si
Descripción	La solución de inteligencia de negocios permitirá conocer las horas consumidas mensualmente en las atenciones de los tickets por categoría y plataforma.		

Tabla 4
Requerimientos N°2

Identificador	R-02	Nombre	Indicador de Iteraciones de los tickets de PI
Tipo	Funcional	Fecha	-
Prioridad	Alta	Necesidad	Si
Descripción	La solución de inteligencia de negocios permitirá conocer el indicador de iteraciones de los tickets de PI.		

Tabla 5
Requerimientos N°3

Identificador	R-03	Nombre	Cantidad de tickets PI y PP atendidos según plataforma
Tipo	Funcional	Fecha	-
Prioridad	Alta	Necesidad	Si
Descripción	La solución de inteligencia de negocios permitirá conocer la cantidad de tickets atendidos de PI y PP según plataforma.		

Tabla 6
Requerimientos N°4

Identificador	R-04	Nombre	Cantidad de tickets atendidos por release
Tipo	Funcional	Fecha	
Prioridad	Media	Necesidad	Si
Descripción	La solución de inteligencia de negocios permitirá conocer la cantidad de tickets atendidos por release.		

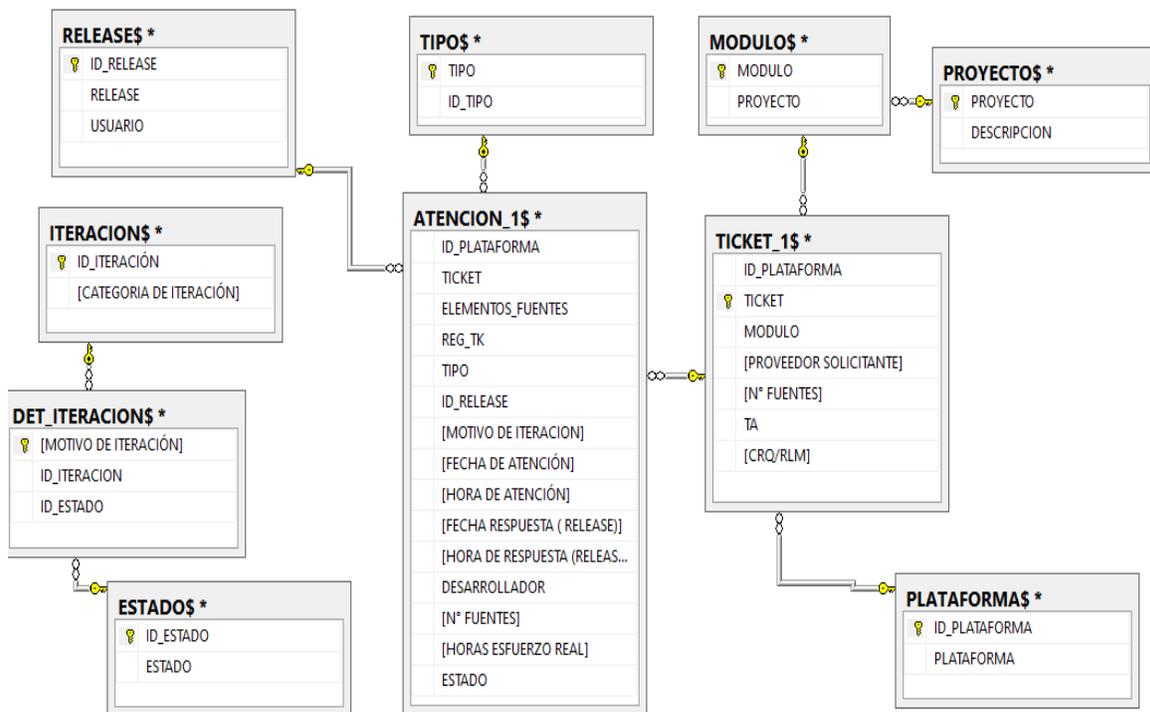
Tabla 7
Requerimientos N°5

Identificador	R-05	Nombre	Cantidad de tickets PP atendidos dentro del SLA.
Tipo	Funcional	Fecha	-
Prioridad	Alta	Necesidad	Si
Descripción	La solución de inteligencia de negocios permitirá conocer la cantidad de tickets PP atendidos dentro del SLA.		

3.2.5. Base de datos transaccional

Se construyó una base de datos transaccional para analizar las tablas y poder relacionarlas con las tablas dimensionales que se crearán a partir de esta base de datos.

Figura 5
Base de datos transaccional en SQL server 2014



Nota. Base de datos transaccional construida según los datos obtenidos del negocio.

3.2.6. Modelo dimensional

Después de un análisis riguroso de los requerimientos, identificamos las medidas y las dimensiones para analizar la información en sus diversos niveles.

a) Elección de las dimensiones

Se elaboró la Data Mart, identificando las variables con las que el usuario final realiza su análisis para construir sus reportes. Los principales son:

- Tickets atendidos

- Numero de fuentes del ticket
- Proveedor del ticket
- Plataforma del ticket
- Release de ticket
- Usuario release
- Tipo de atención
- Motivo de iteración
- Iteración de ticket
- Estado de ticket
- Fecha inicio de atención
- Fecha fin de atención
- Mes de atención del ticket

Agrupar las variables por la afinidad entre ellas, siendo un atributo de una entidad relevante que es una dimensión.

Tabla 8
Dimensiones de la Data Mart

Dimensiones	Variables
DIM_TICKET	Tickets atendidos
	Numero de fuentes del ticket
	Proveedor del ticket
	Plataforma del ticket
DIM_RELEASE	Release de ticket
	Usuario release
DIM_DET-ITERACION	Motivo de iteración
	Iteración de ticket
	Estado de ticket
DIM_TIPO	Tipo de atención
DIM_TIEMPO	Fecha inicio de atención
	Fecha fin de atención
	Mes de atención del ticket

b) Dimensiones encontradas

Las dimensiones que constituyen el Data Mart son los siguientes:

- DIM_TIEMPO
- DIM_TICKET
- DIM_RELEASE
- DIM_DET-ITERACION
- DIM_TIPO

c) Medidas encontradas

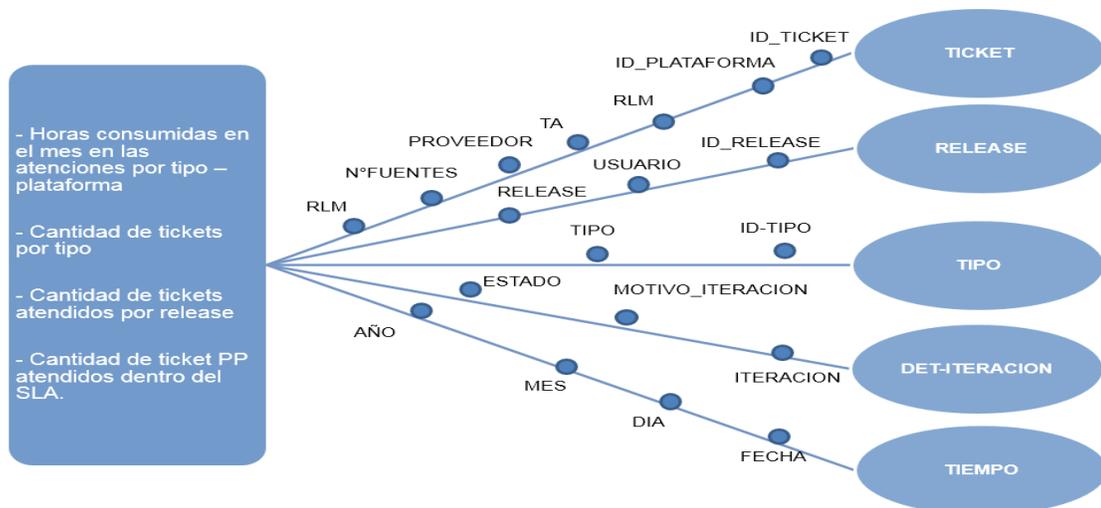
Con respecto al análisis, se encuentran la siguiente medida:

- Cantidad de ticket atendidos
- Horas consumidas por tipo
- Cantidad tickets dentro SLA por tipo

d) Diagrama de Star Net

Se presenta el diagrama de análisis dimensional de las medidas encontradas,

Figura 6
Diagrama de Star Net

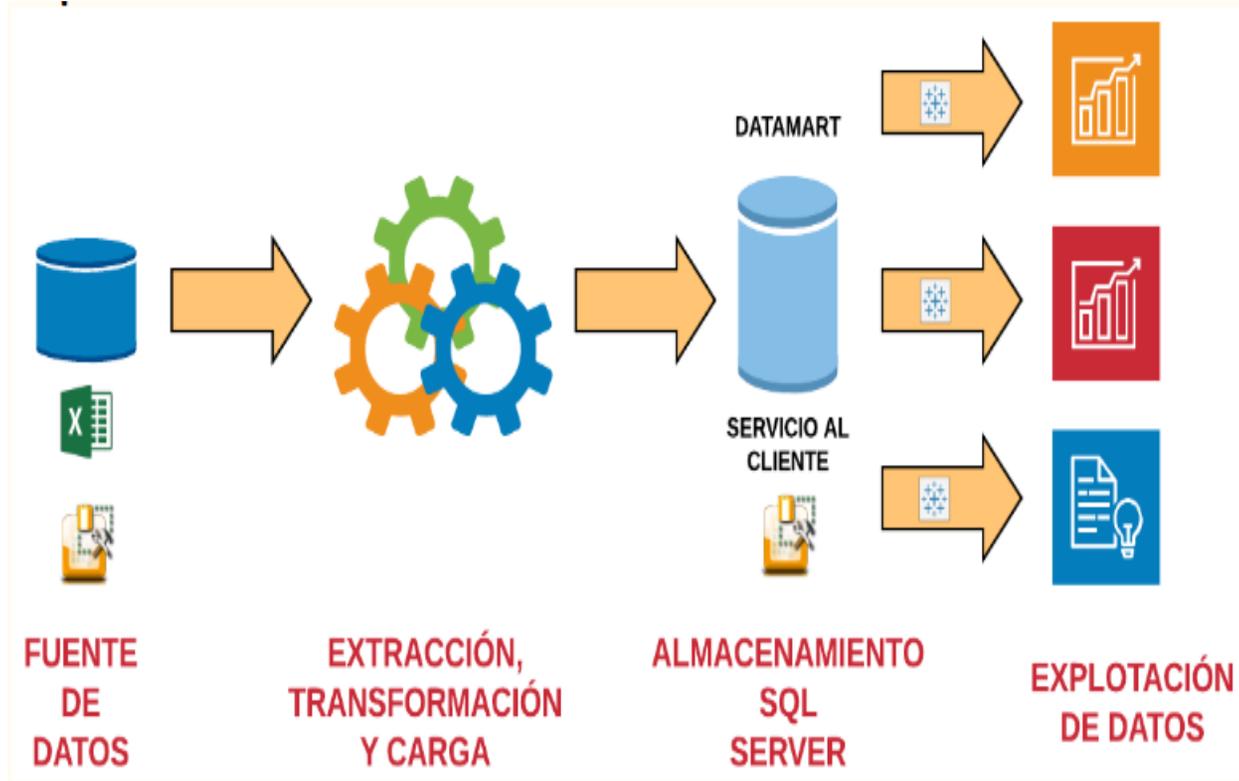


Nota. En esta sección del análisis se identificaron 6 dimensiones que están relacionadas con el proceso del negocio con la finalidad de obtener las medidas requeridas.

3.2.7. Diseño de la arquitectura técnica

Figura 7

Diseño de la arquitectura de BI



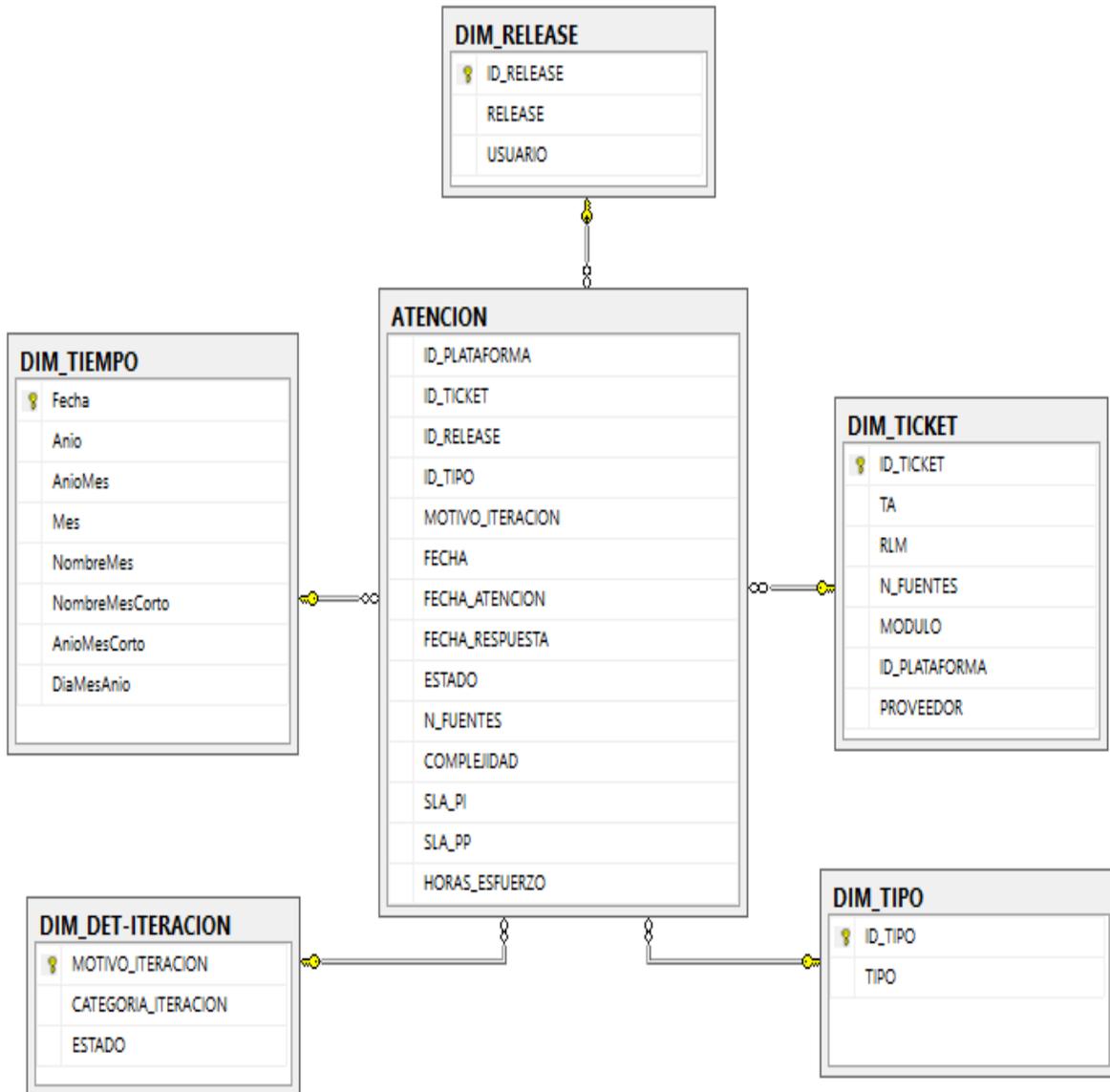
Nota. Se extrae los datos del archivo plano Excel, luego se realiza el proceso de ETI y se construye el Data Mart en SQL Server 2014, y finalmente se obtienen los reportes en Power BI.

3.2.8. Diseño físico

El modelo dimensional quedará de la siguiente manera:

Figura 8

Diseño de Data Mart en SQL server 2014

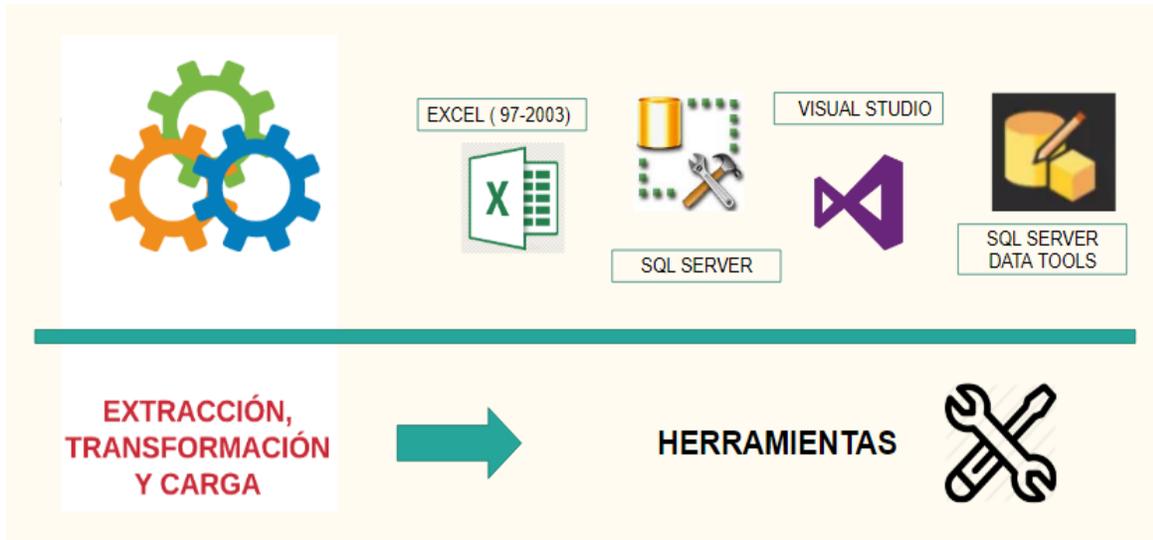


Nota. Diseño de la Data Mart construida en SQL server 2014.

3.2.9. Diseño e implementación del ETL

Figura 9

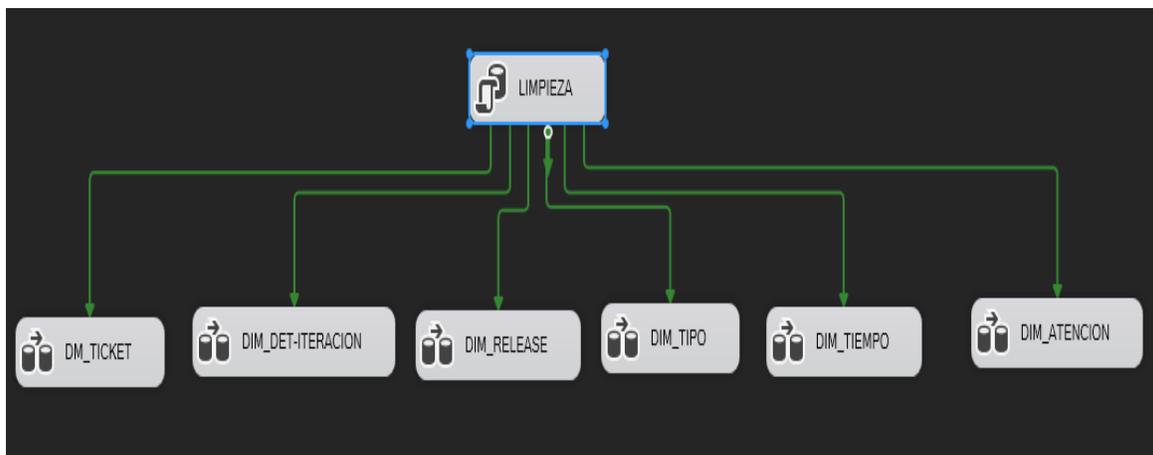
Herramientas en el proceso de ETL



Nota. Se utilizaron las herramientas Excel, extraer la data de los registros; SQL server 2014, construir la base de datos transaccional y Data Mart; Visual Studio 2019 y SQL server data tools, para desarrollo del ETL.

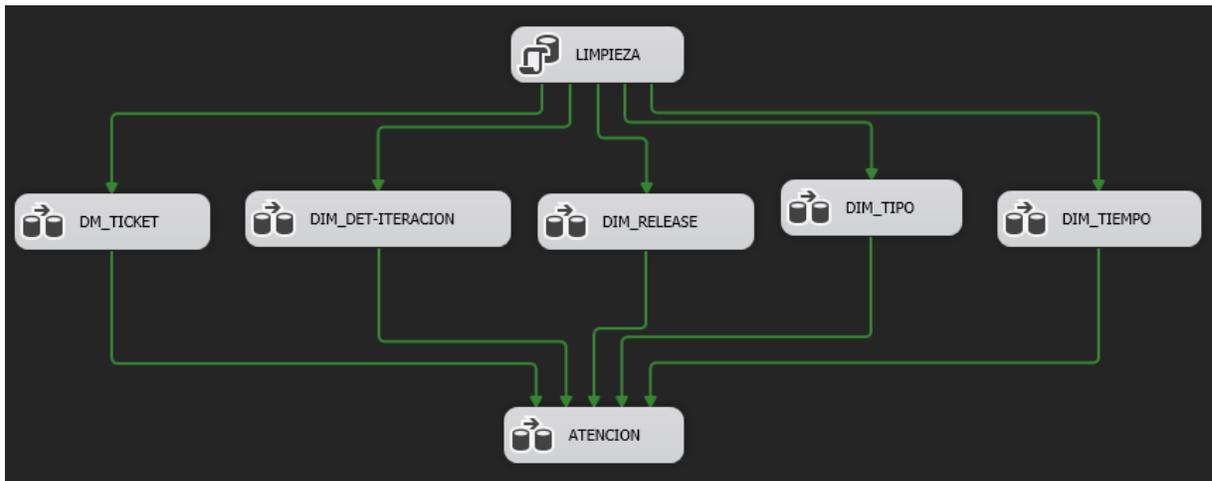
Figura 10

Proceso ETL- Archivo de Excel a SQL server 2014



Nota. Con ello, se extrajo los datos contenidos en el archivo Excel, que utiliza la consultora TI como fuente de dato, a SQL Server 2014, obteniendo la base de datos transaccional.

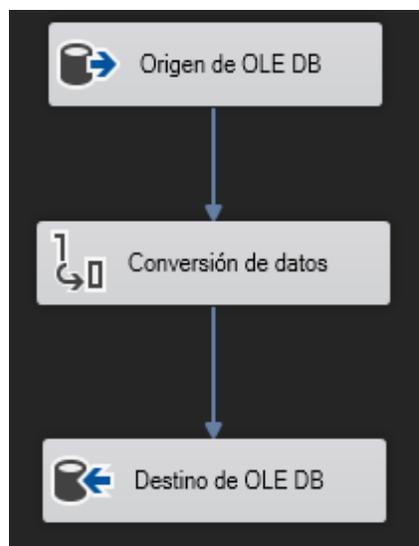
Figura 11
Proceso de ETL- Desarrollo de la Data Mart



Nota. Obteniendo la base de datos transaccional, se realiza el diseño y desarrollo de la DATA MART con las dimensiones encontradas, utilizando las herramientas INTEGRATION SERVICES PROJECT y se desarrolló en el software VISUAL STUDIO 2019.

a) Flujo de datos de las dimensiones

Figura 12
Flujo de datos del proyecto en Visual Studio



b) Transformación de DIM_TICKET

Consulta de OLE DB Source "TICKET"

```
SELECT DISTINCT PLA.ID_PLATAFORMA, TK.TICKET AS ID_TICKET,
MO.MODULO, TK.TA AS TA, TK.[CRQ/RLM] AS RLM, TK.[PROVEEDOR
SOLICITANTE] AS PROVEEDOR, TK.[N° FUENTES] AS N_FUENTES

FROM TICKET_1$ TK INNER JOIN PLATAFORMA$ PLA ON
(TK.ID_PLATAFORMA = PLA.ID_PLATAFORMA)

INNER JOIN MODULO$ MO ON ( TK.MODULO = MO.MODULO )
```

Figura 13

Origen Transaccional – Ticket

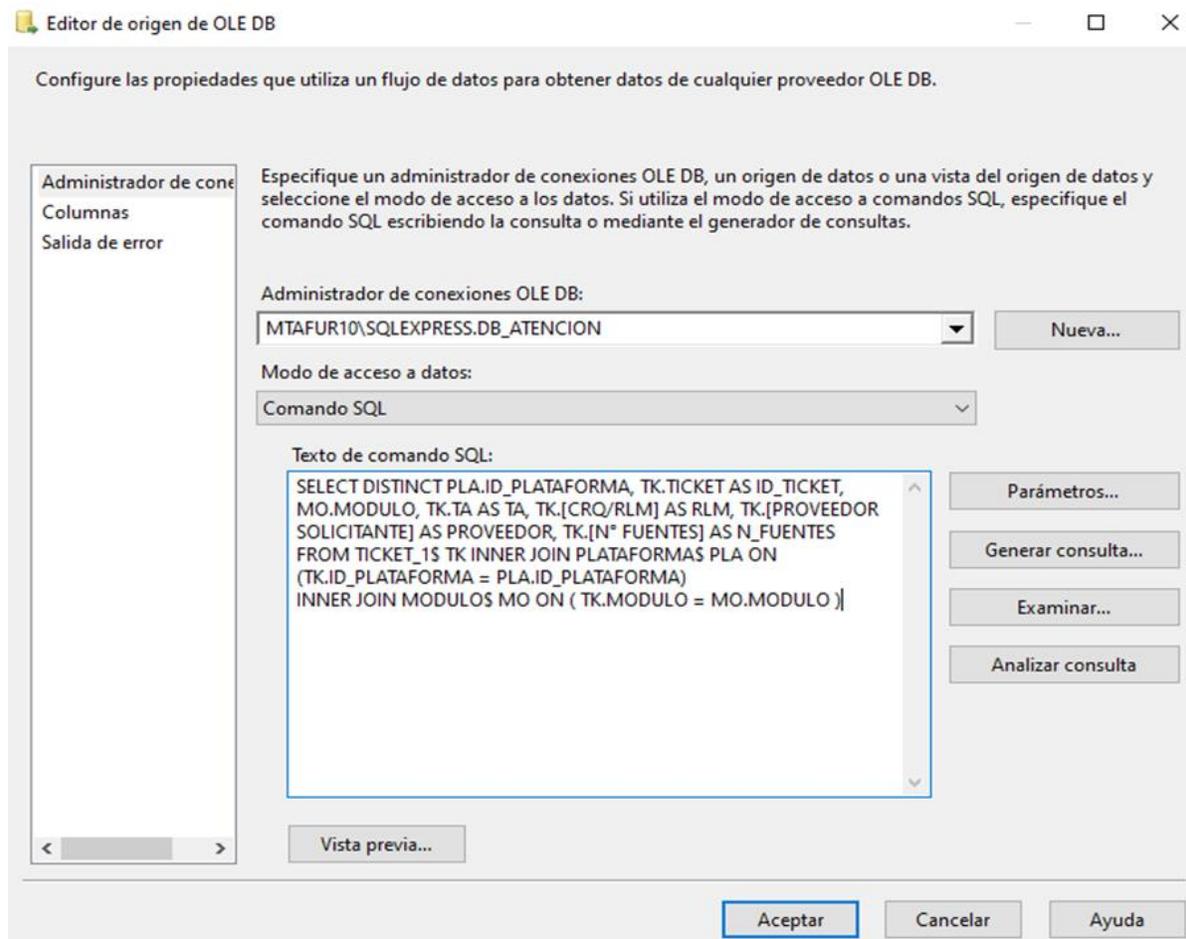


Figura 14
Conversión de datos de Ticket a DIM_TICKET

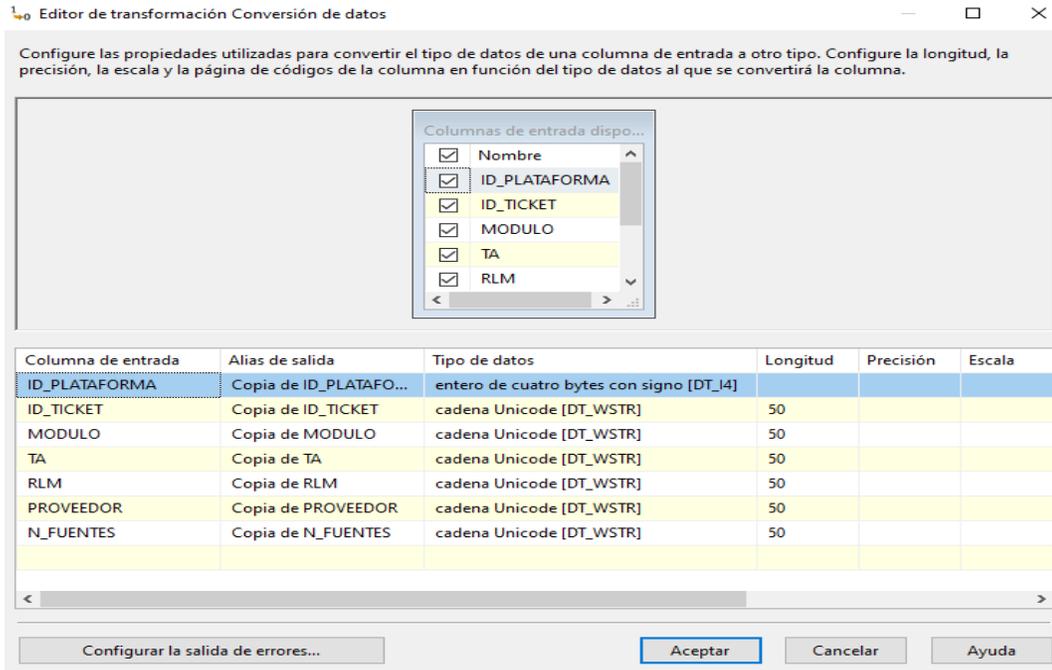
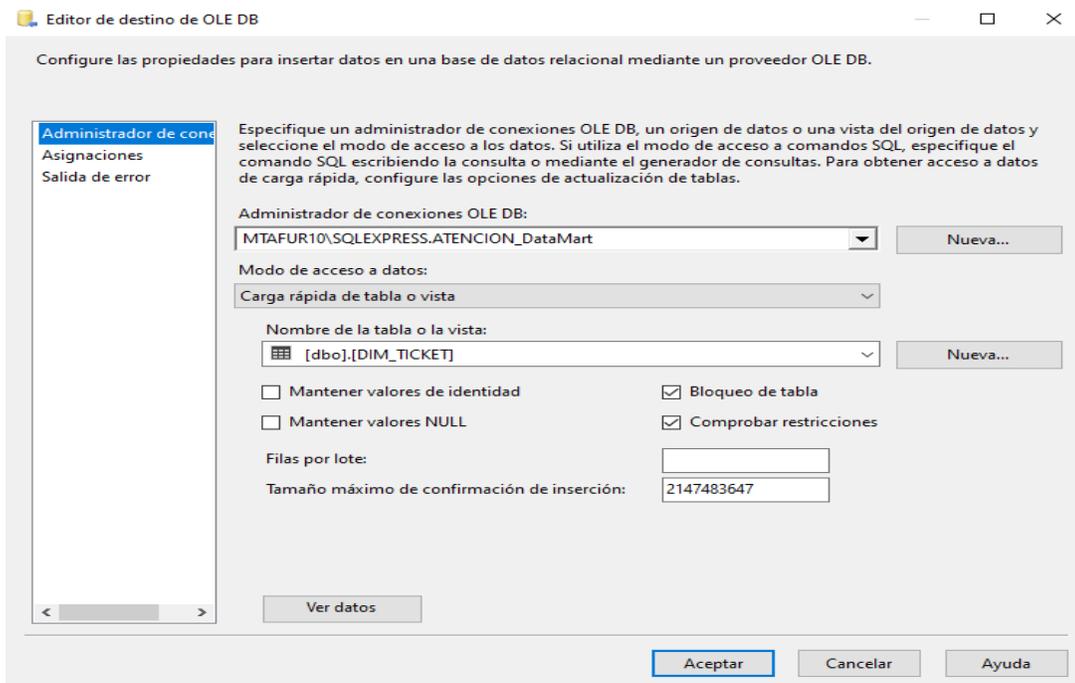


Figura 15
Destino Atencion_DataMart "DIM_TICKET"



c) Transformación DIM_DET-ITERACION

Consulta de OLE DB Source “DET-ITERACION”

```
SELECT DISTINCT DET.[MOTIVO DE ITERACIÓN] AS MOTIVO_ITERACION,  
ITE.[CATEGORIA DE ITERACIÓN] AS CATEGORIA_ITERACION, EST.ESTADO  
AS ESTADO FROM DET_ITERACION$ DET INNER JOIN ITERACION$ ITE ON  
(DET.ID_ITERACION = ITE.ID_ITERACIÓN) INNER JOIN ESTADO$ EST ON (  
DET.ID_ESTADO = EST.ID_ESTADO)
```

Figura 16

Origen Transaccional – DIM_DET-ITERACION

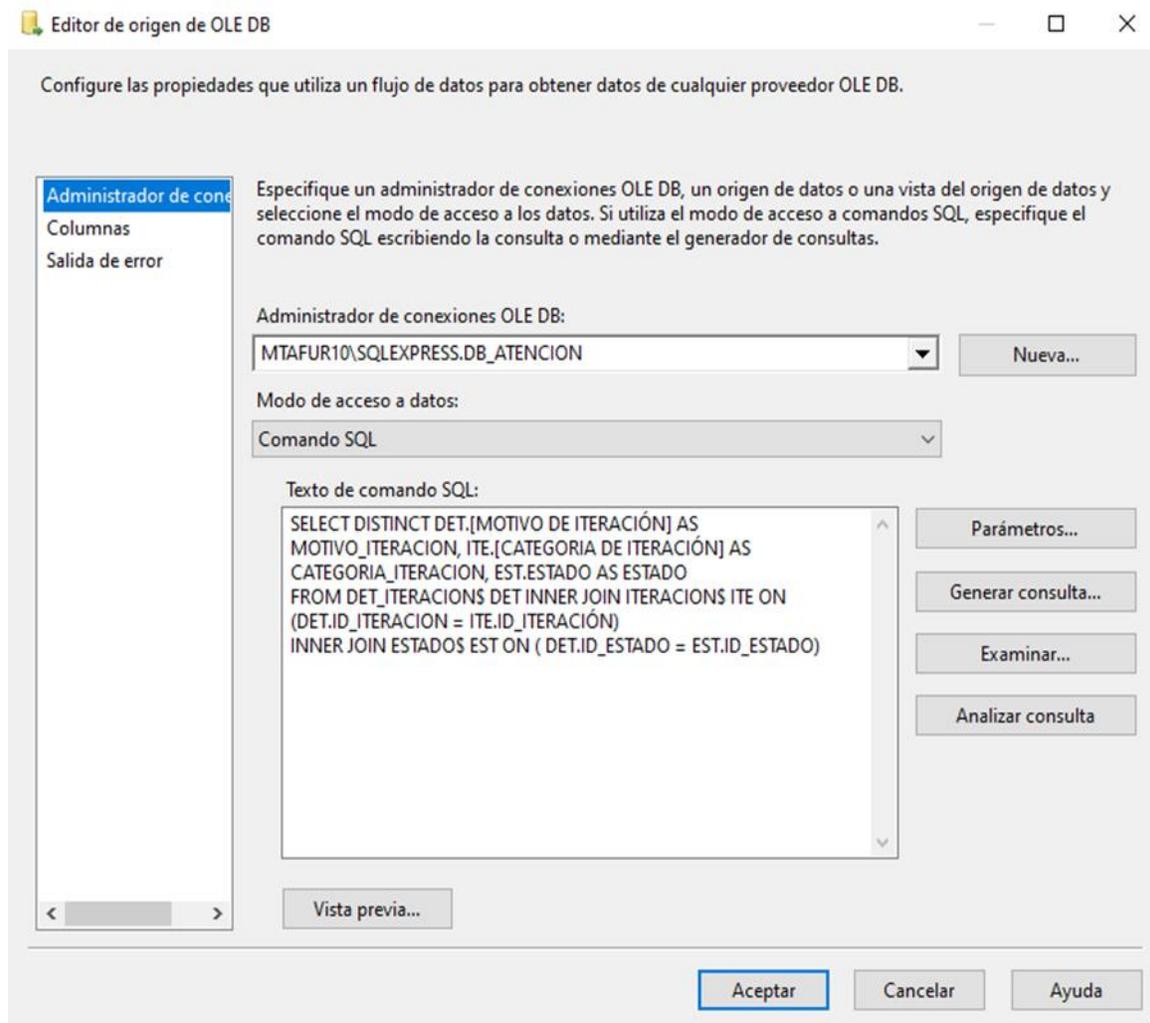


Figura 17
Conversión de datos de DET_ITERACION a DIM-DET_ITERACION

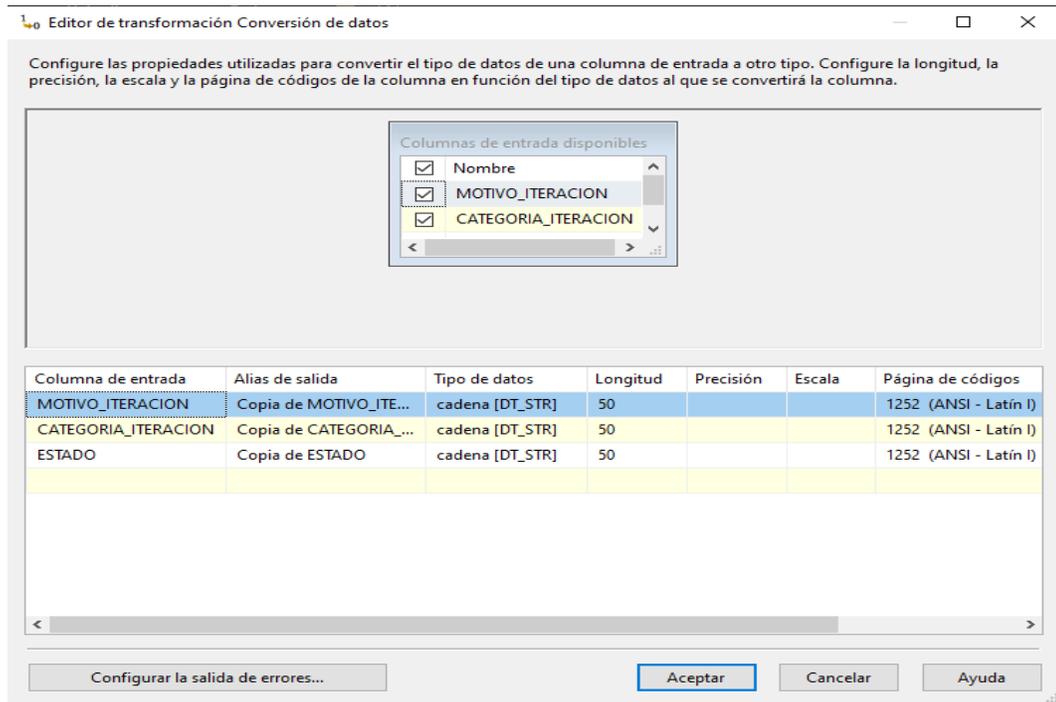
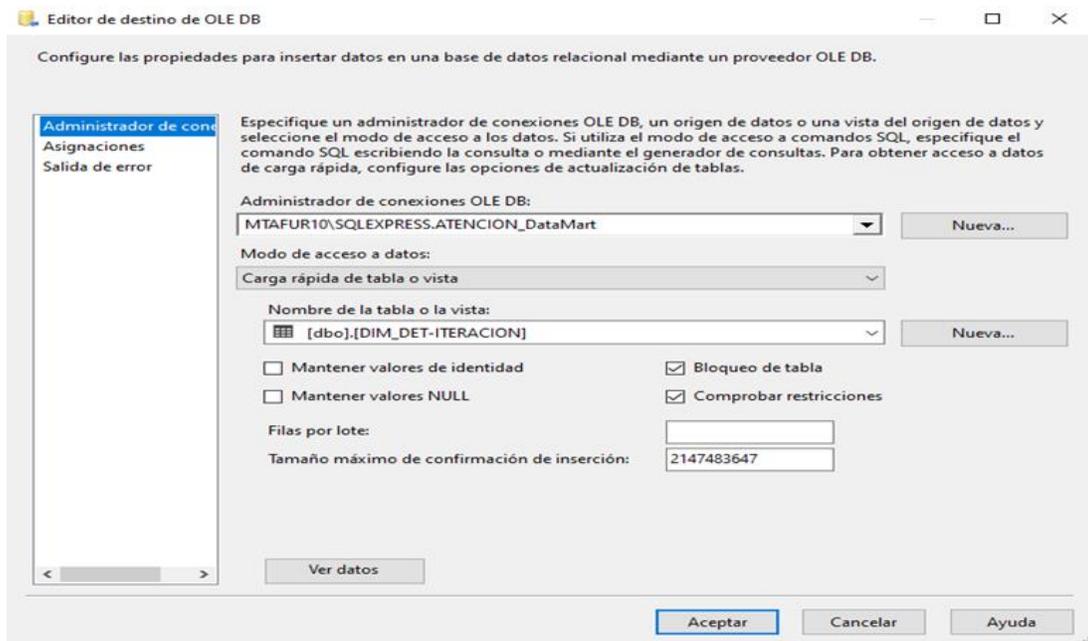


Figura 18
Destino Atencion_DataMart "DIM-DET_ITERACION"



d) Transformación DIM_RELEASE

Consulta de OLE DB Source “Release”

```
SELECT DISTINCT RE.ID_RELEASE AS ID_RELEASE, RE.RELEASE AS  
RELEASE, RE.USUARIO AS USUARIO  
FROM RELEASE$ RE
```

Figura 19

Origen Transaccional – Release

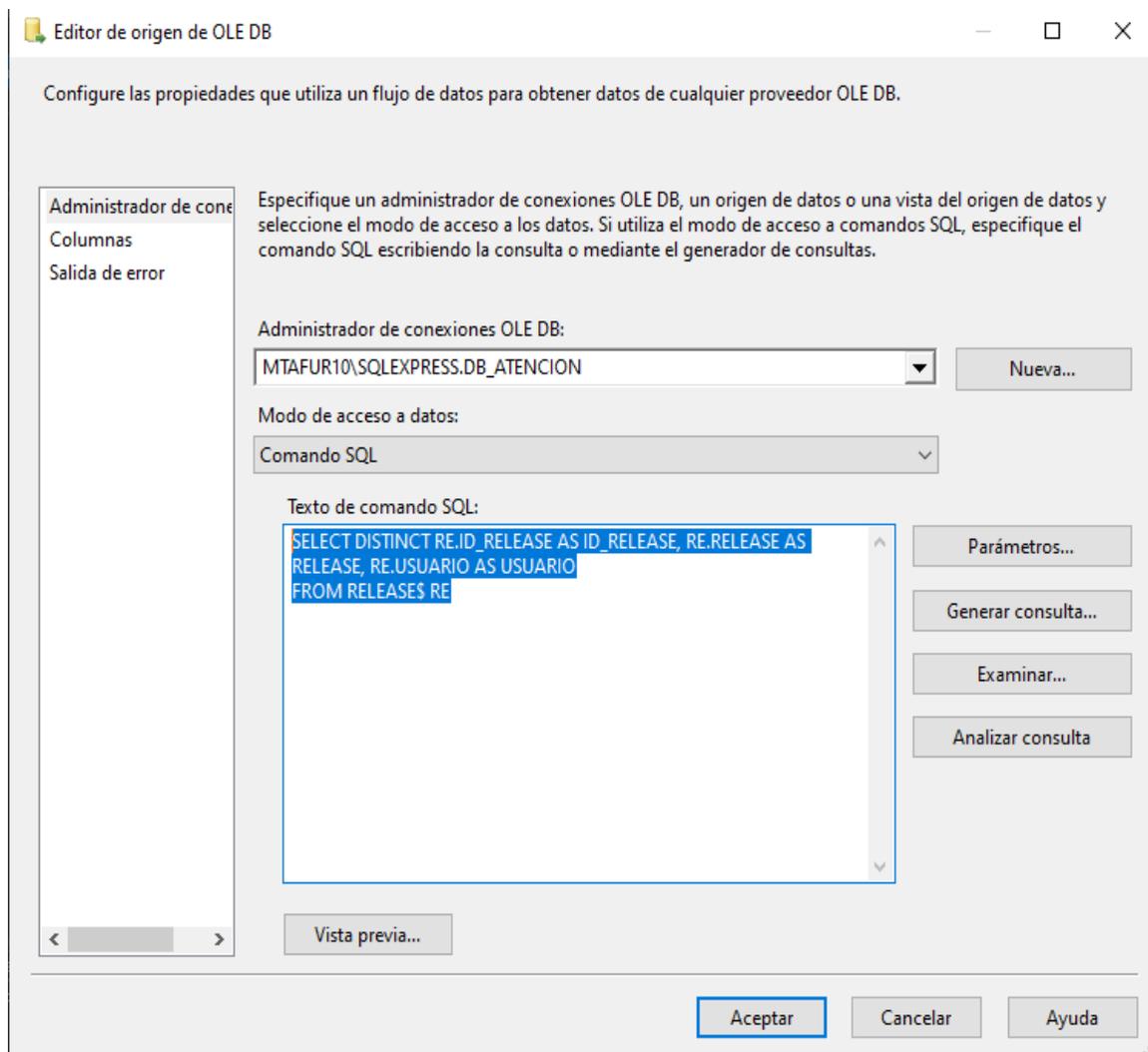


Figura 20

Conversión de datos de Release a DIM_Release

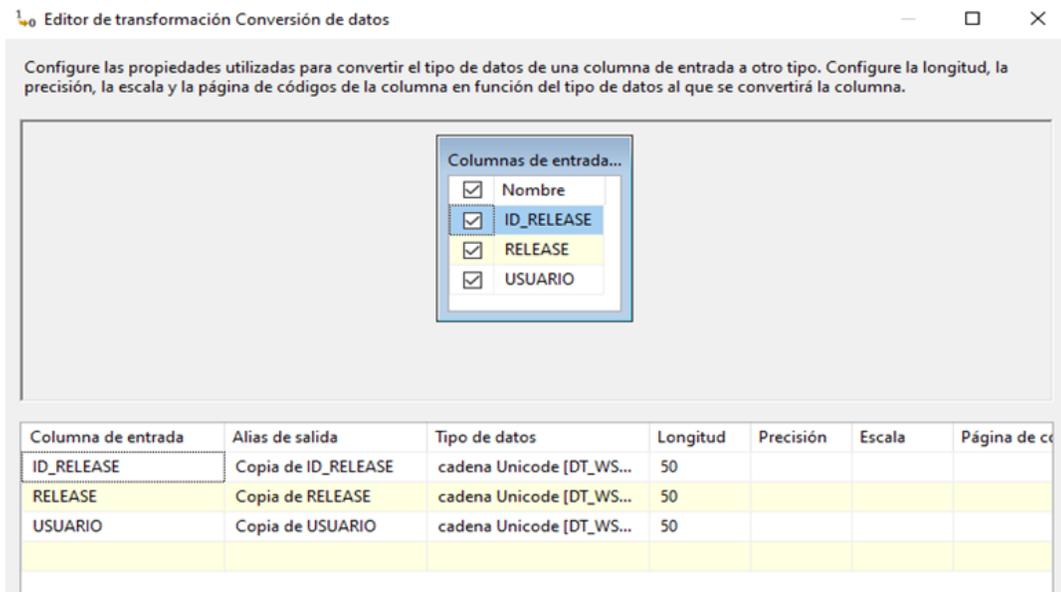
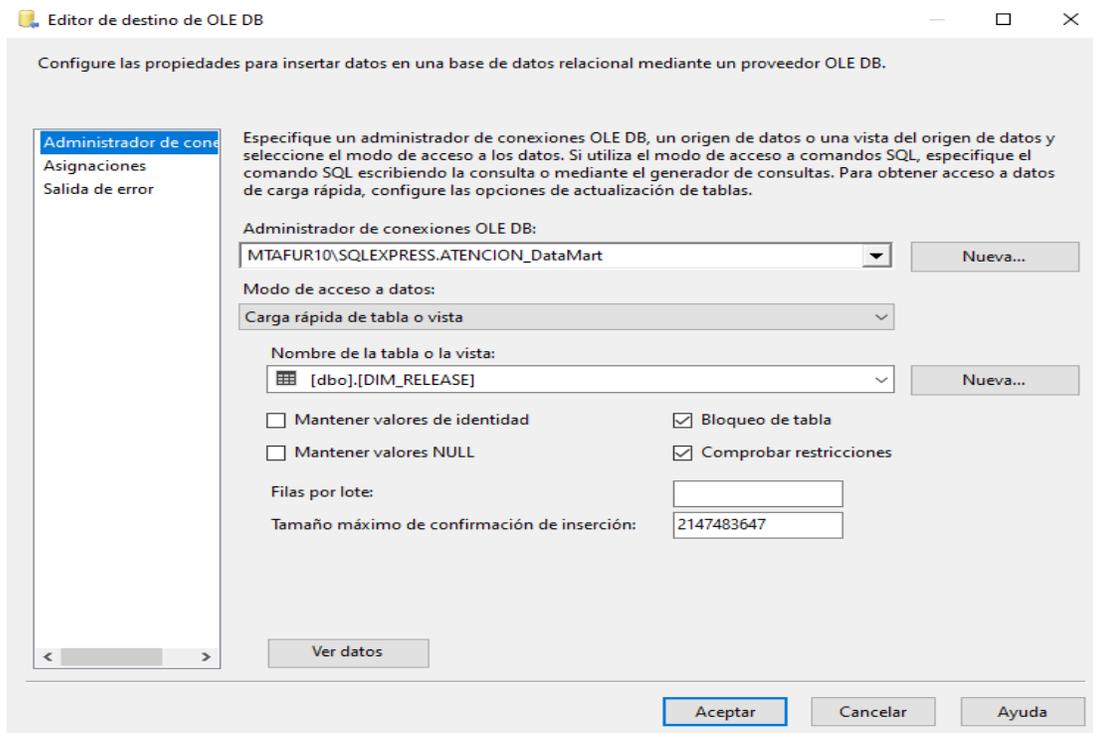


Figura 21

Destino Atencion_DataMart "DIM_RELEASE"



e) Transformación DIM_TIPO

Consulta de OLE DB Source “Tipo”

```
SELECT DISTINCT TI.ID_TIPO AS ID_TIPO, TI.TIPO AS TIPO FROM TIPO$ TI
```

Figura 22

Origen Transaccional TIPO

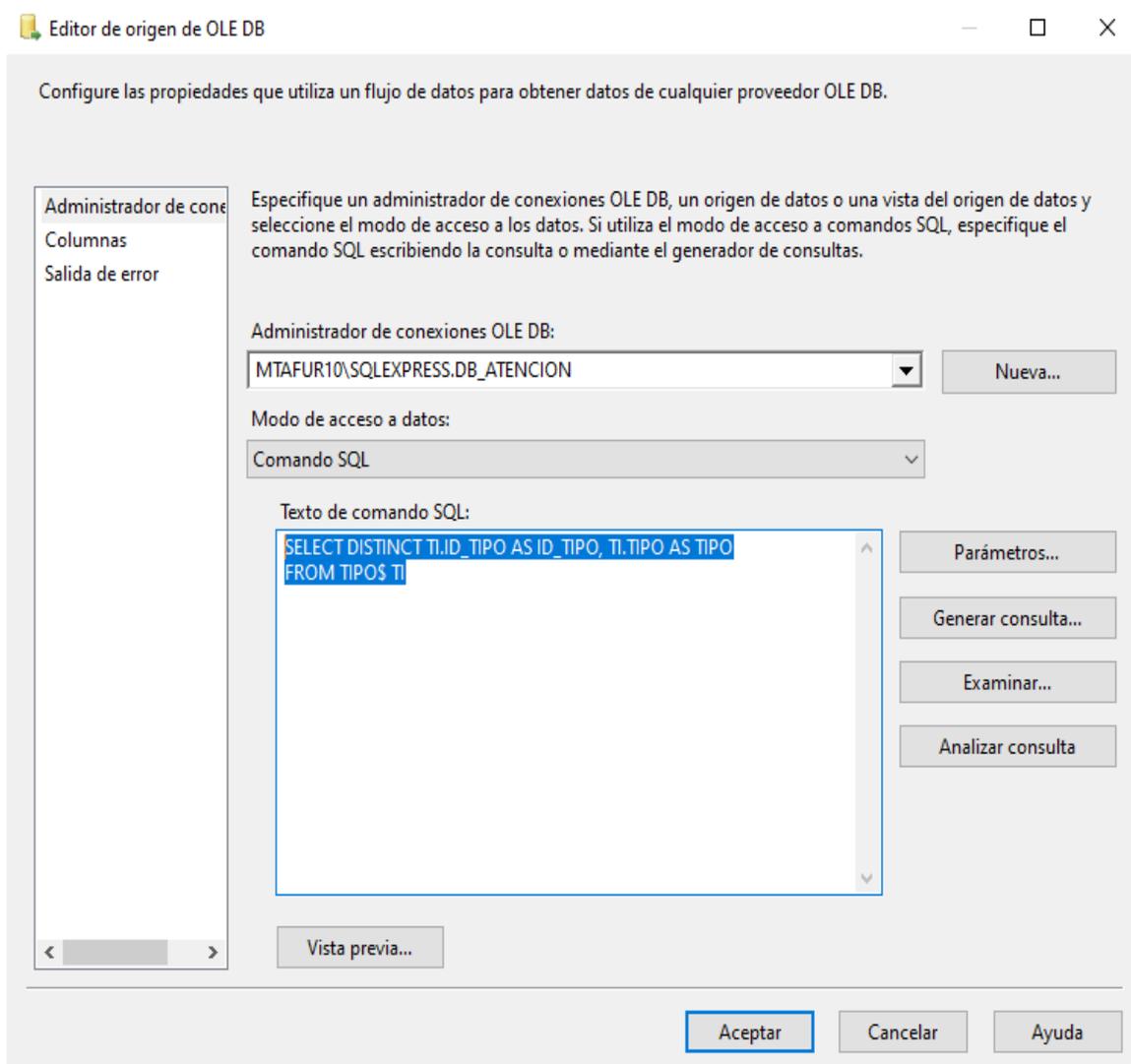


Figura 23
Conversión de datos de TIPO

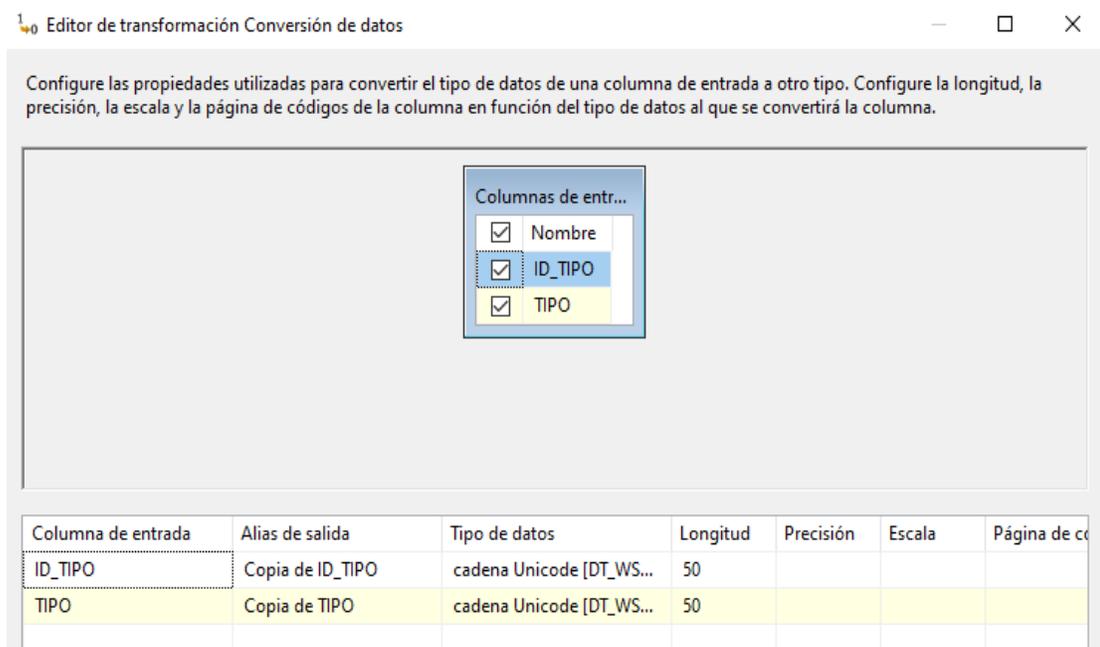
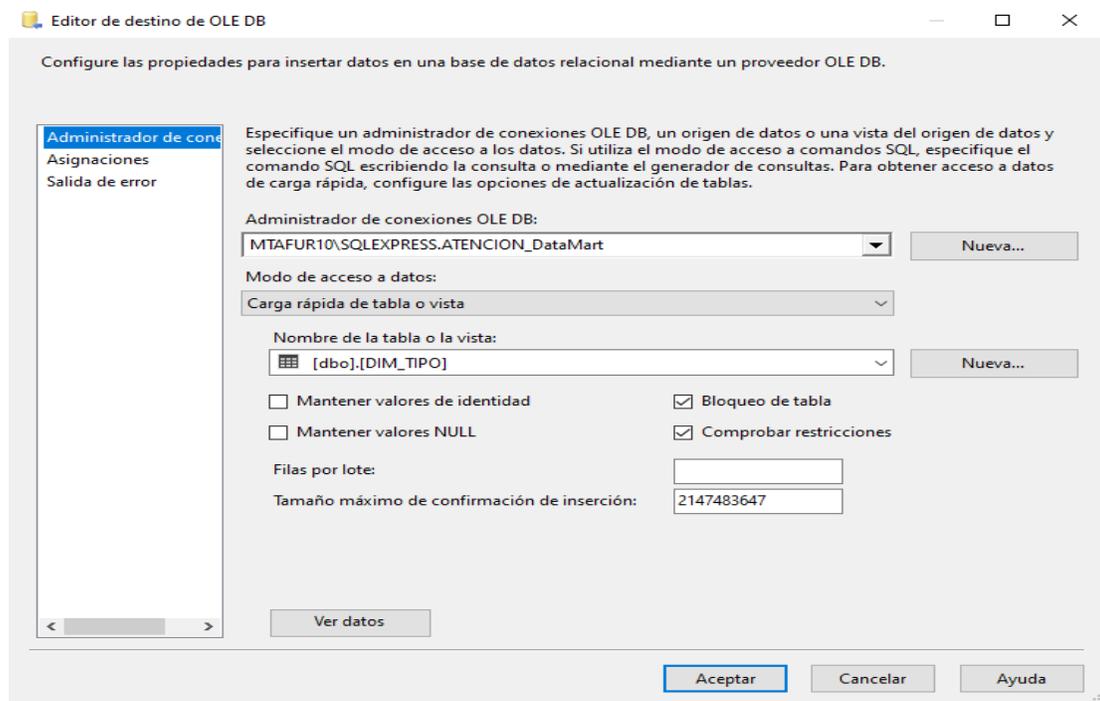


Figura 24
Destino Atencion_DataMart "DIM_TIPO"



f) Transformación DIM_TIEMPO

Consulta de OLE DB Source “TIEMPO”

```
SELECT DISTINCT
CONVERT (DATE,ATE.[FECHA DE ATENCIÓN]) AS Fecha,
CONVERT (int, DATEPART (year,ATE.[FECHA DE ATENCIÓN])) AS anio,
CONVERT (nvarchar, DATEPART (month,ATE.[FECHA DE ATENCIÓN])) AS mes,
CONVERT (int, DATEPART (DAY,ATE.[FECHA DE ATENCIÓN])) AS dia
FROM ATENCION_1$ ATE
```

Figura 25

Origen Transaccional TIEMPO

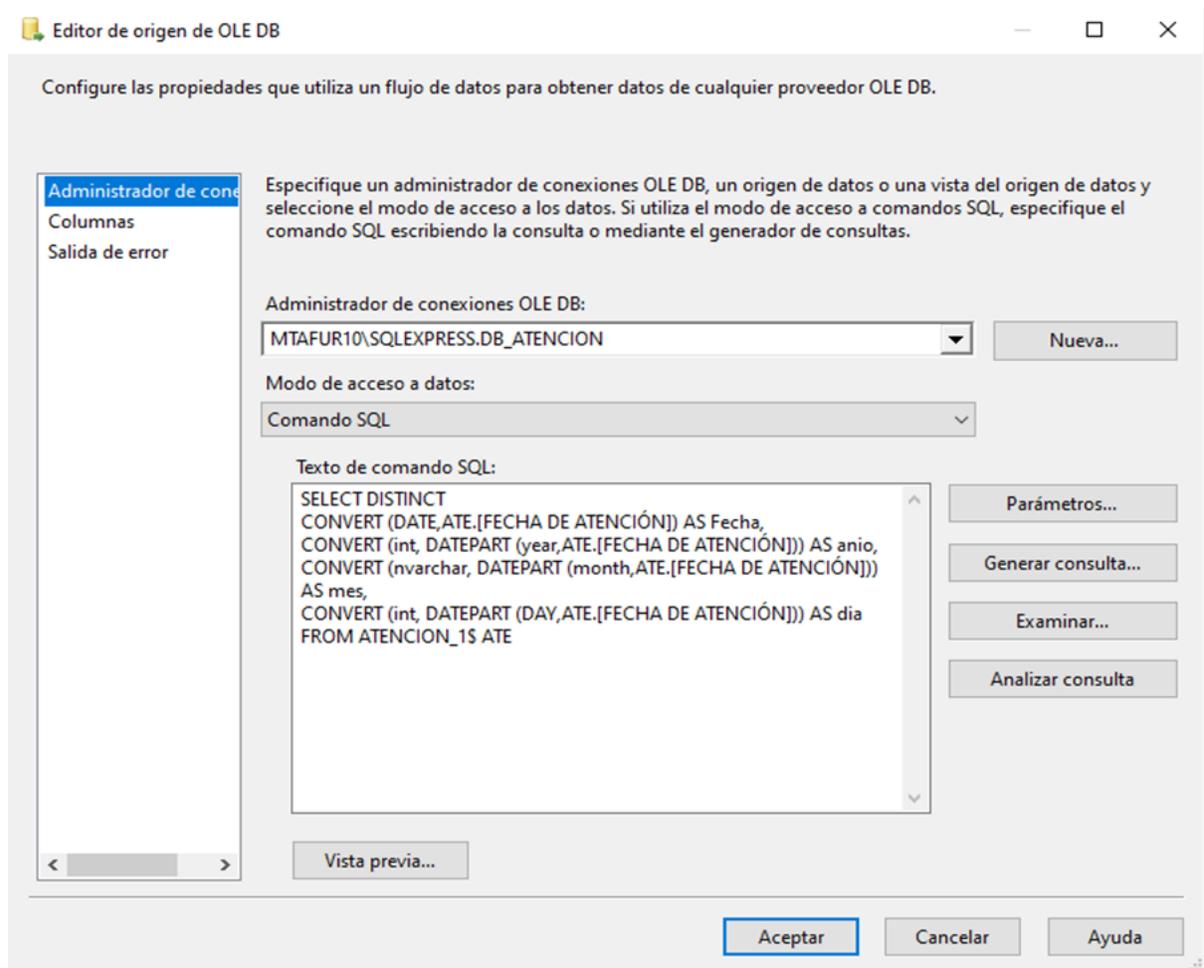


Figura 26
Conversión de datos de Tiempo

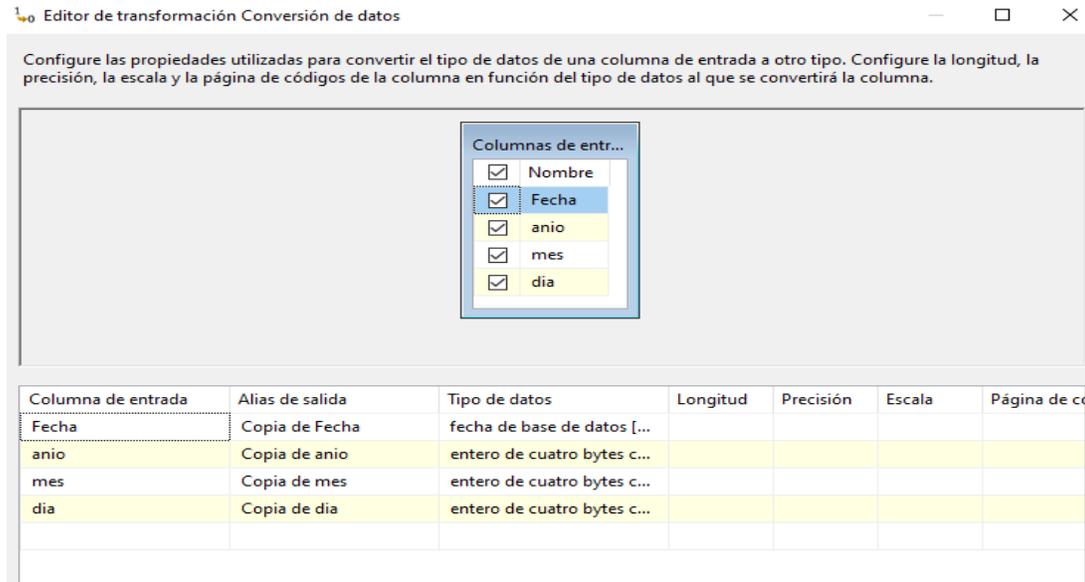
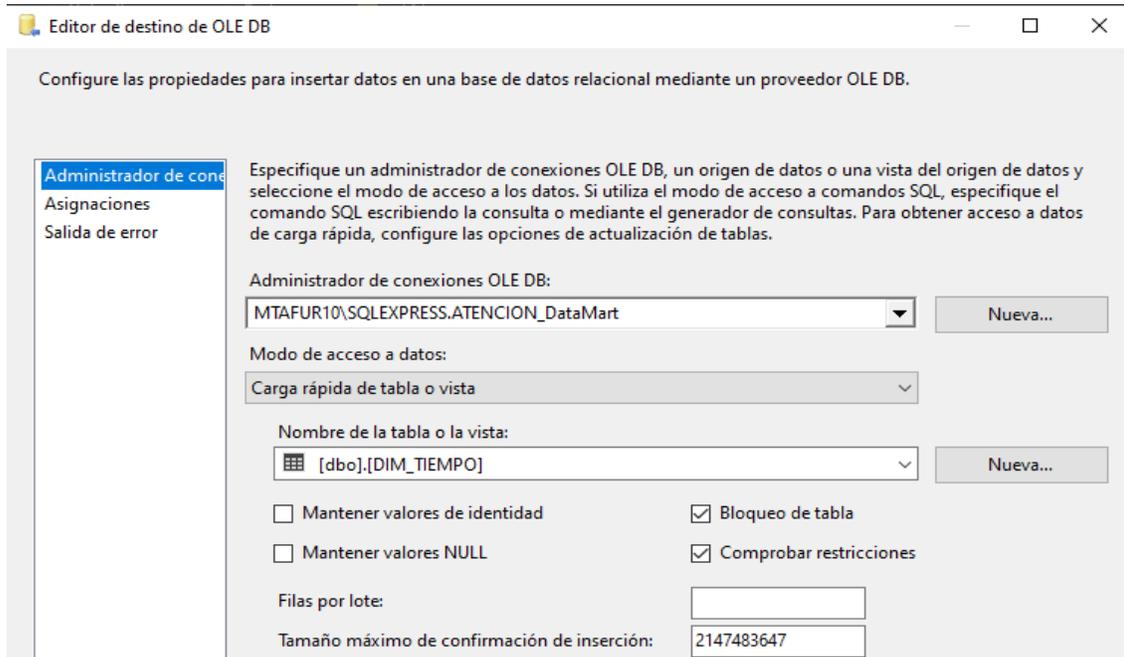


Figura 27
Destino Atencion_DataMart "TIEMPO"



g) Transformación ATENCION

Consulta de OLE DB Source "ATENCION"

```
SELECT DISTINCT PLA.ID_PLATAFORMA AS ID_PLATAFORMA, TK.TICKET AS
TICKET, RE.ID_RELEASE AS ID_RELEASE, TI.ID_TIPO AS TIPO, DET.[MOTIVO DE
ITERACIÓN] AS MOTIVO_ITERACION, ATE.[FECHA DE ATENCIÓN], ATE.[FECHA
RESPUESTA ( RELEASE)]
FROM DB_ATENCION.dbo.TICKET_1$ TK INNER JOIN
DB_ATENCION.dbo.PLATAFORMA$ PLA ON ( TK.ID_PLATAFORMA =
PLA.ID_PLATAFORMA)
INNER JOIN DB_ATENCION.dbo.MODULO$ MO ON ( TK.MODULO = MO.MODULO)
INNER JOIN DB_ATENCION.dbo.ATENCION_1$ ATE ON ( TK.TICKET = ATE.TICKET)
INNER JOIN DB_ATENCION.dbo.RELEASE$ RE ON ( ATE.ID_RELEASE =
RE.ID_RELEASE)
INNER JOIN DB_ATENCION.dbo.DET_ITERACION$ DET ON ( ATE.[MOTIVO DE
ITERACION] = DET.[MOTIVO DE ITERACIÓN])
INNER JOIN DB_ATENCION.dbo.ESTADO$ EST ON ( DET.ID_ESTADO =
EST.ID_ESTADO)
INNER JOIN DB_ATENCION.dbo.ITERACION$ ITE ON (DET.ID_ITERACION =
ITE.ID_ITERACIÓN)
INNER JOIN DB_ATENCION.dbo.TIPO$ TI ON (ATE.TIPO = TI.ID_TIPO)
INNER JOIN ATENCION_DataMart.dbo.DIM_TICKET DTK ON ( TK.TICKET =
DTK.ID_TICKET)
INNER JOIN ATENCION_DataMart.dbo.[DIM_DET-ITERACION] DDET ON (
DET.[MOTIVO DE ITERACIÓN] = DDET.MOTIVO_ITERACION)
INNER JOIN ATENCION_DataMart.dbo.DIM_RELEASE DRE ON ( RE.ID_RELEASE =
DRE.ID_RELEASE)
INNER JOIN ATENCION_DataMart.dbo.DIM_TIPO DTI ON ( DTI.ID_TIPO = TI.ID_TIPO)
INNER JOIN ATENCION_DataMart.dbo.DIM_TIEMPO DT ON ( ATE.[FECHA DE
ATENCIÓN] = CONVERT( DATE,DT.Fecha))
```

Figura 28
Origen Transaccional ATENCION

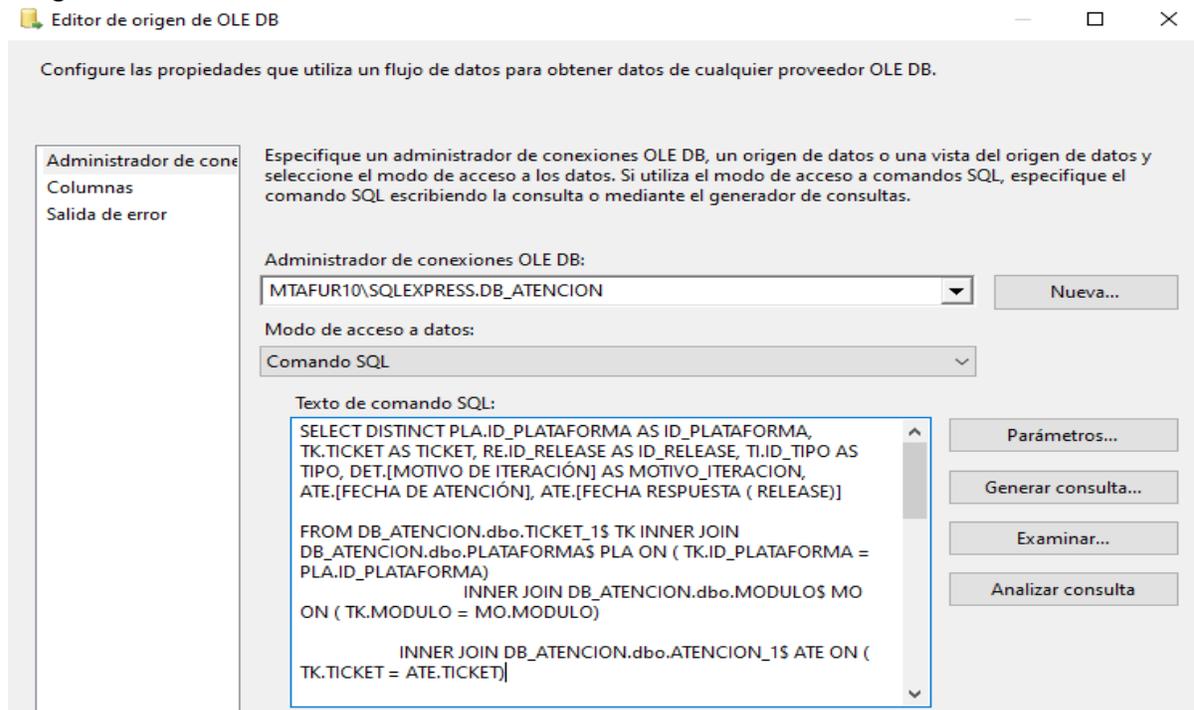


Figura 29
Conversión de datos de ATENCION a ATENCION

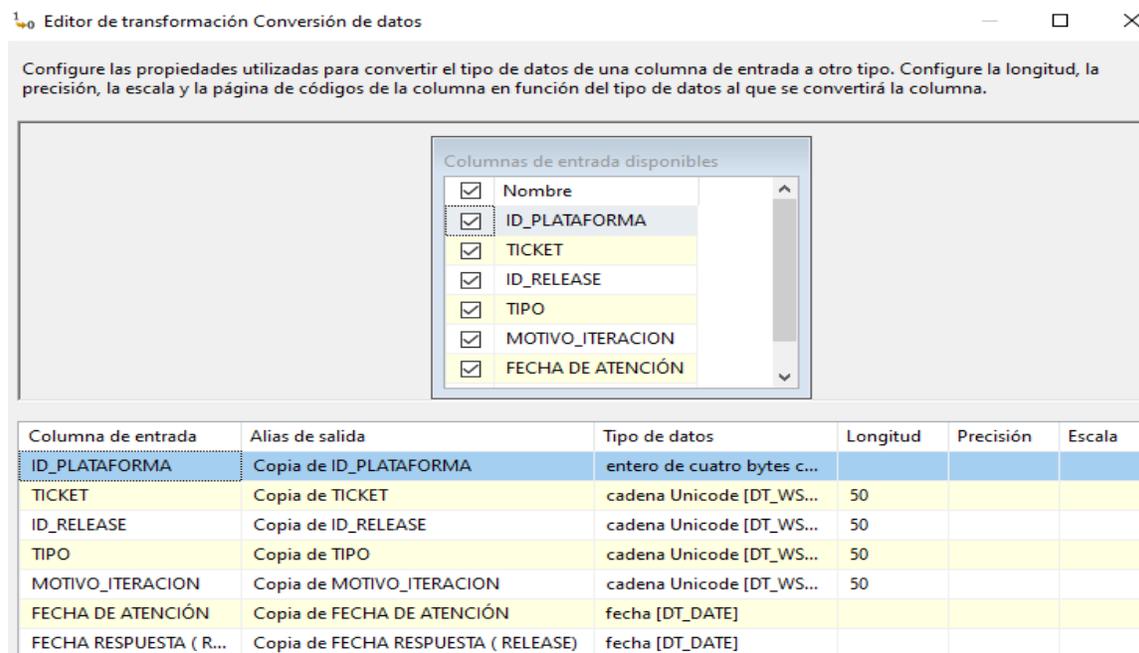
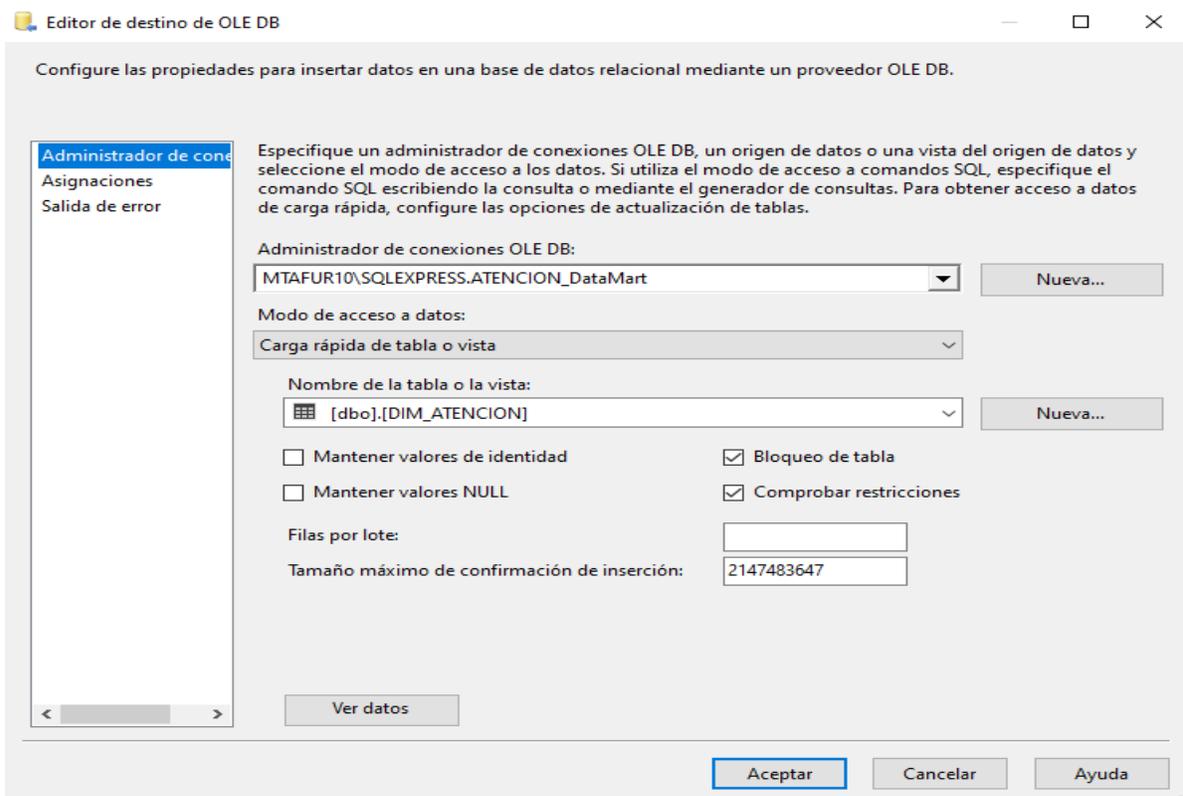


Figura 30
Destino ATENCION_DataMart "ATENCION"



3.2.10. Selección del producto

Se utilizarán las herramientas de inteligencia de negocios de microsoft (Integration Services, SQL server), por la afinidad que tiene el especialista de datos de la institución, se usarán dichas herramientas para el desarrollo e implementación del proyecto.

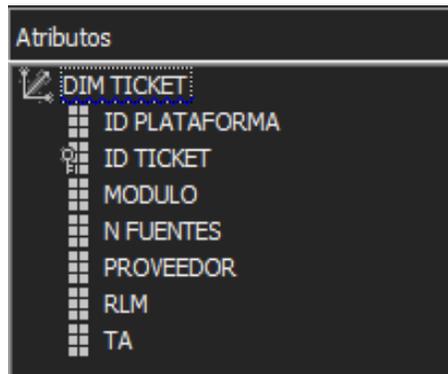
a) Desarrollo del cubo OLAP

- DIM_TICKET

Los atributos de la dimensión ticket son los siguientes:

Figura 31

Atributos de la dimensión "DIM_TICKET"



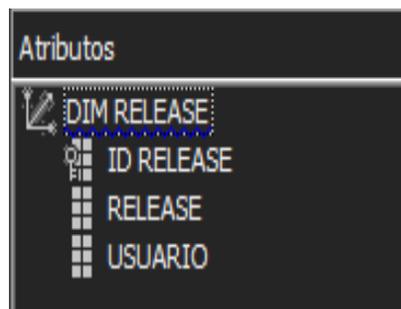
Nota. Los atributos de la dimensión DIM_TICKET y sus campos del CUBO OLAP, desarrollados en la Proyecto multidimensional y de minería de datos de Analysis services en Visual Studio 2019.

– DIM_RELEASE

Los atributos de la dimensión release son los siguientes:

Figura 32

Atributos de la dimensión "DIM_RELEASE"



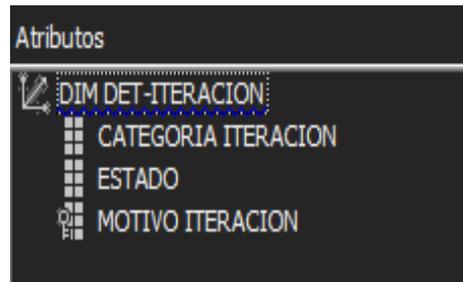
Nota. Los atributos de la dimensión DIM_RELEASE y sus campos del CUBO OLAP, desarrollados en la Proyecto multidimensional y de minería de datos de Analysis services en Visual Studio 2019.

– DIM_DET-ITERACION

Los atributos de la dimensión release son los siguientes:

Figura 33

Atributos de la dimensión “DIM_DET-ITERACION”



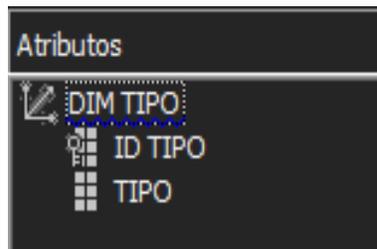
Nota. Los atributos de la dimensión DIM_DET-ITERACION y sus campos del CUBO OLAP, desarrollados en la Proyecto multidimensional y de minería de datos de Analysis services en Visual Studio 2019.

- DIM_TIPO

Los atributos de la dimensión tipo son los siguientes:

Figura 34

Atributos de la dimensión “DIM_TIPO”



Nota. Los atributos de la dimensión DIM_TIPO y sus campos del CUBO OLAP, desarrollados en la Proyecto multidimensional y de minería de datos de Analysis services en Visual Studio 2019.

- DIM_TIEMPO

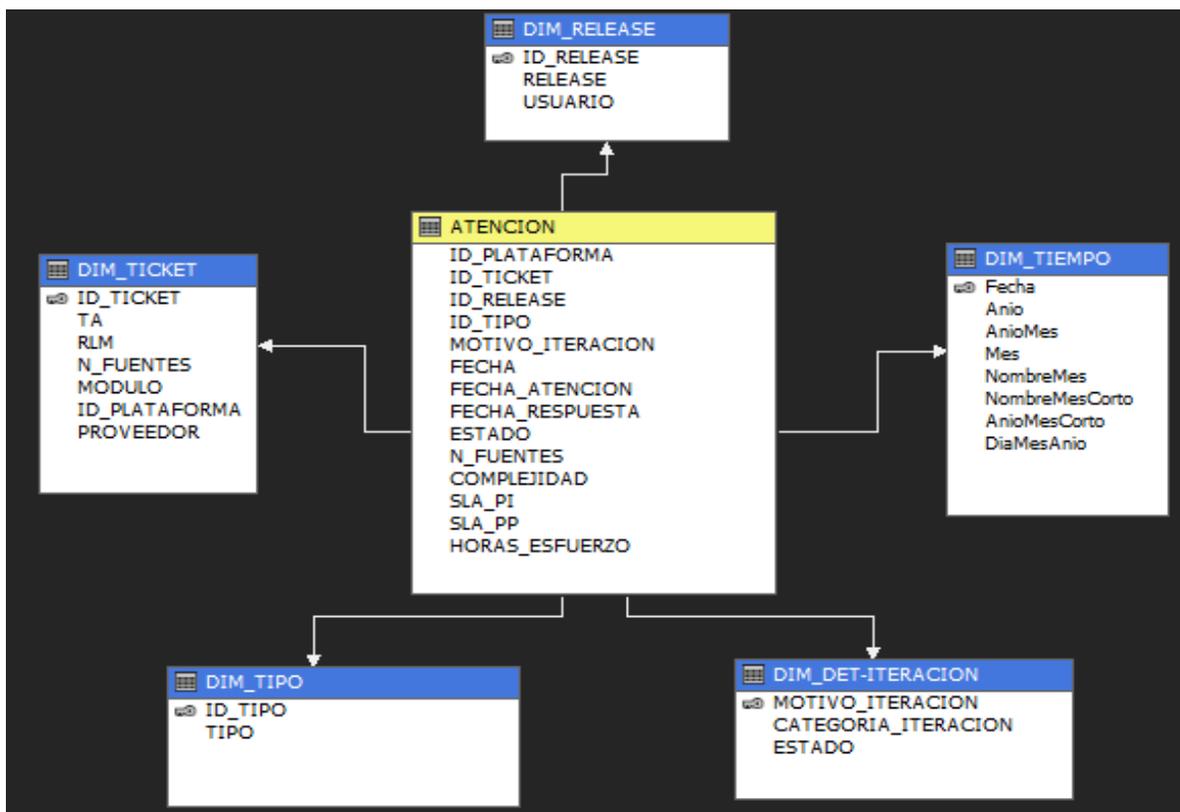
Los atributos de la dimensión tiempo son los siguientes:

Figura 35
Atributos de la dimensión “DIM_TIEMPO”



Nota. Los atributos de la dimensión DIM_TIEMPO y sus campos del CUBO OLAP, desarrollados en la Proyecto multidimensional y de minería de datos de Analysis services en Visual Studio 2019.

Figura 36
Cubo de la solución de inteligencia de negocios



Nota. Cubo OLAP del proyecto desarrollado en la plantilla Proyecto multidimensional y de minería de datos de Analysis services en Visual Studio 2019.

Para el análisis de la inteligencia de negocios, realizaremos una matriz con 6 herramientas, las cuales son muy competitivas en el mercado; optando por la herramienta que cumpla con todos nuestros requerimientos.

Figura 37

Cuadro comparativo de las herramientas de análisis de inteligencia de negocios

EVALUACIÓN	HERRAMIENTA					
	POWER BI	SHARE POINT	IBM COGNOS BI	MICRO STRATEGY	JASPERSOFT BI SUITE	QLIK SENSE DESKTOP
Software gratuito	x				x	x
Reportes en la web	x	x	x	x	x	x
Integración rápida de varias fuentes	x	x		x		x
Tiempo de implementación	x	x	x	x	x	x
Autenticación de usuarios	x		x	x	x	
Adaptable a móviles	x	x		x		x

Nota. Evaluación para la optimización de la inteligencia de negocios, se puede concluir que la herramienta que cumple con nuestro requerimiento es POWER BI, ya que nos permite diseñar y elaborar gráficos muy compresibles, dinámicos y rápidos.

3.3. RESULTADOS

Para la visualización de los reportes utilizaremos la herramienta POWER BI, realizando la conexión con el Data Mart creado. Los reportes serán dirigidos a las jefaturas y posteriormente al cliente, cuya finalidad será satisfacer su necesidad, entregando en menor tiempo y con información confiable. Por lo tanto, se espera una mejora en la toma de decisiones del negocio.

3.3.1. Conexión al POWER BI

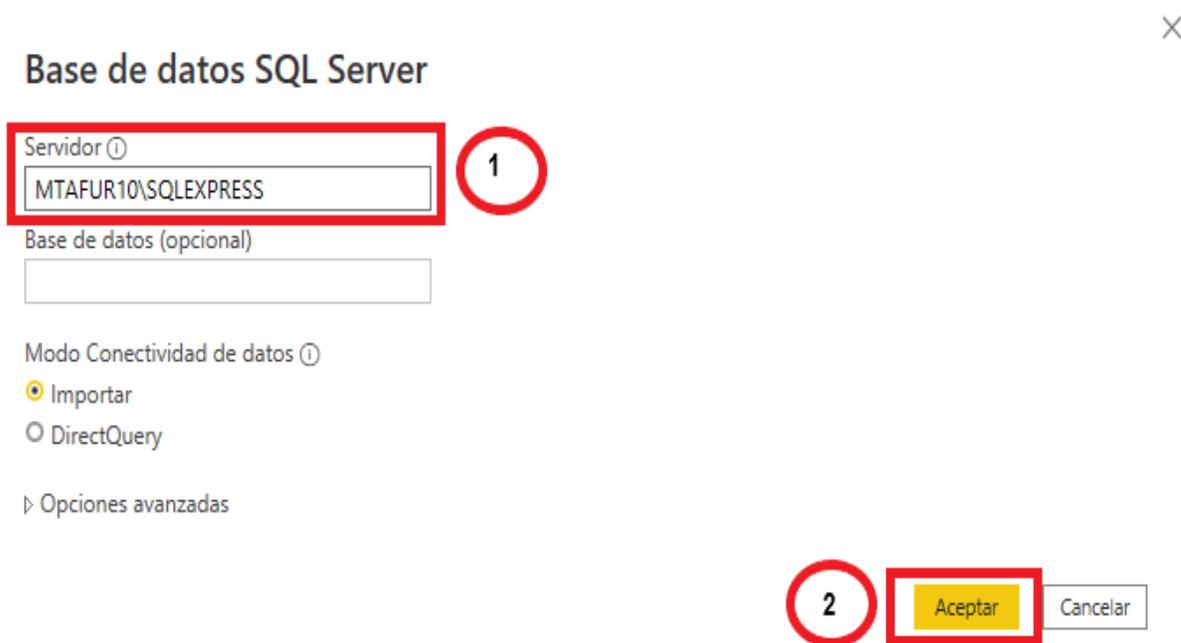
La conexión de la herramienta POWER BI con el Data Mart creado, se realiza; ingresando al POWER BI, clic en el icono () SQL server para importar la base de datos,

Figura 38
Barra de herramientas Power BI



Colocar el servidor del servidor SQL, del cual obtendremos la base de datos y aceptar,

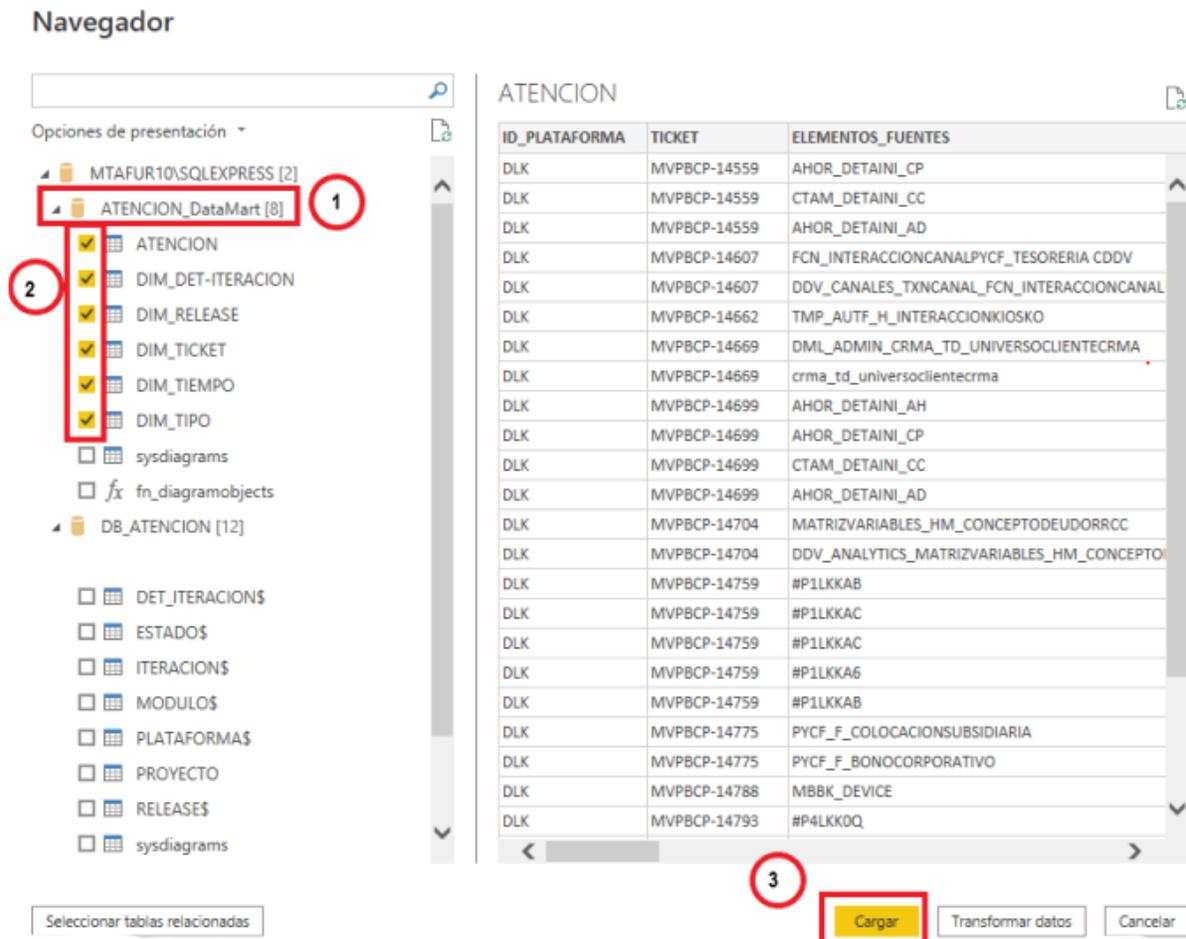
Figura 39
Importar Data Mart de SQL Server en Power BI



Finalmente, seleccionamos la base de datos y sus tablas respectivas para generar la Data Mart en la herramienta.

Figura 40

Vista de tablas a importar de Data Mart en Power BI



3.3.2. Desarrollo de los reportes en POWER BI

Para las mediciones solicitadas respecto a los requerimientos del negocio, se realizaron en la herramienta Power BI Desktop. Por lo tanto, se generaron reportes con los datos llenados por los release, encargados de las atenciones de tickets de PI y PP, comprobando el funcionamiento y compartimiento de la herramienta

a) Rendimiento del área de data en las atenciones de los tickets

Figura 41

Informes del rendimiento en las atenciones de los tickets



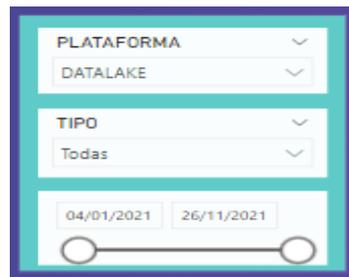
Nota. En el informe de rendimiento en las atenciones se colocan los reportes de horas consumidas, detalle de iteración de las Pruebas Integrales (PI), cantidad de tickets por tipo y ranking de los release.

- Filtros de la página en un informe

Se puede filtrar los datos dentro de un informe por distintos criterios, la segmentación de datos es una opción oportuna de filtro que restringe la parte del conjunto de datos de otras visualizaciones de un informe. En cada criterio se utilizó una segmentación de datos.

Figura 42

Segmentación de datos utilizado en el informe de rendimiento

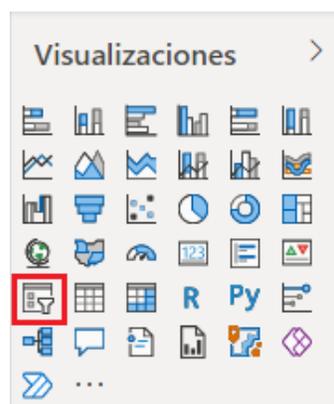


Nota. Los criterios de segmentación de datos empleados en el informe fueron los criterios de plataforma, criterio de tipo y criterio de fechas.

En la vista de informes, en visualizaciones, seleccione el icono de Segmentación de datos.

Figura 43

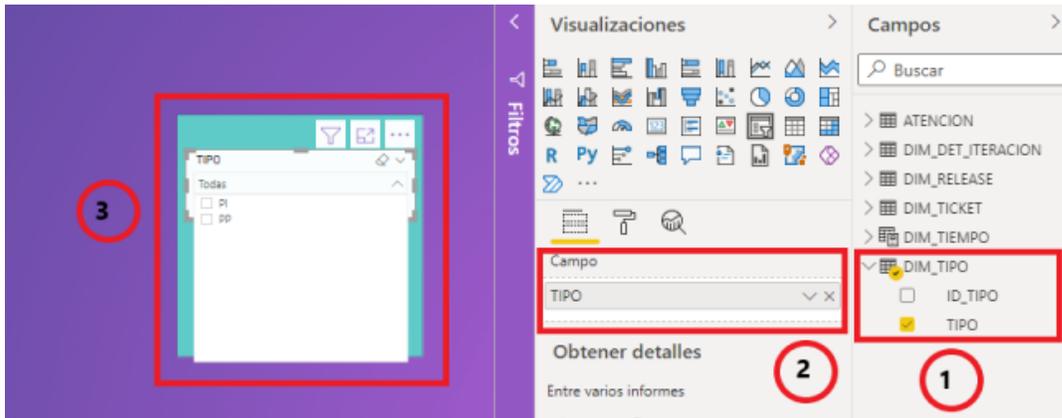
Panel de visualización de Power BI



Nota. En el panel de visualizaciones el recuadro rojo seleccionado es la segmentación de datos.

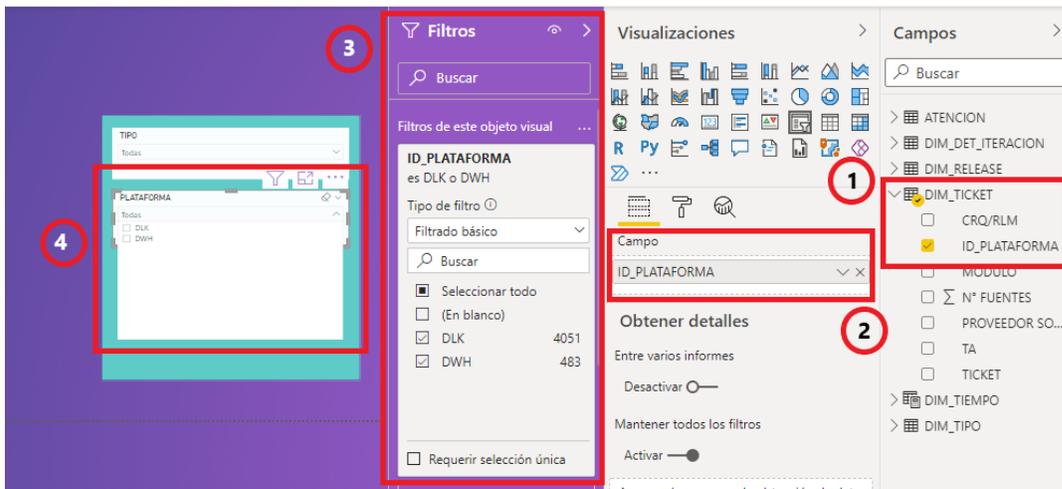
Los criterios utilizados para los filtros de selección en el informe de rendimiento se detallan en las siguientes figuras:

Figura 44
Segmentación de datos – criterio de tipo



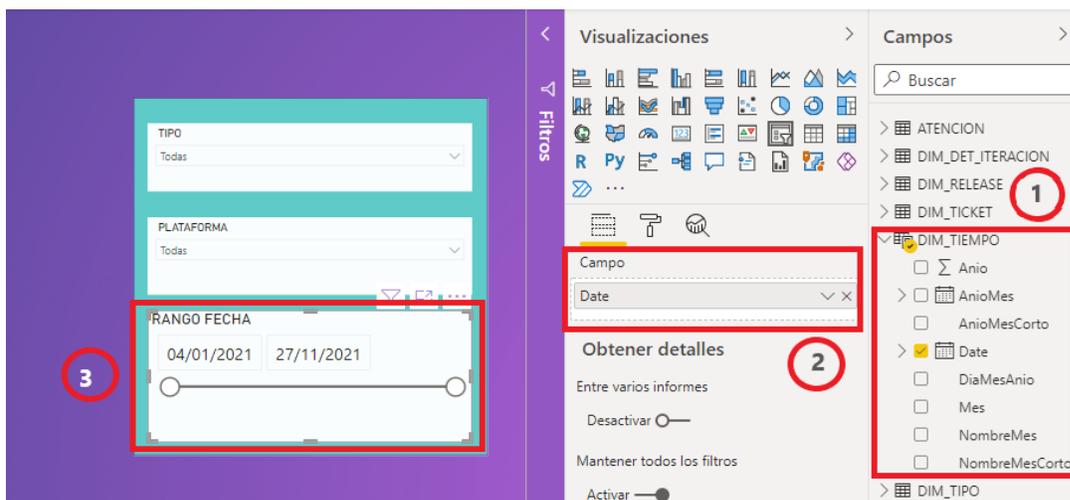
Nota. El criterio de tipo filtra los reportes del informe en Pruebas Integrales (PI) y Pases a producción (PP).

Figura 45
Segmentación de datos – criterio de plataforma



Nota. El criterio de plataforma filtra los reportes del informe en DataWarehouse (DW) y DATALAKE (DLK).

Figura 46
Segmentación de datos – criterio de fechas



Nota. El criterio de fechas filtra los reportes por un intervalo de tiempo determinado.

- Lista de reportes del informe de rendimiento en las atenciones de los ticktes

a) Reportes horas consumidas mensual por tipo

Figura 47

Evolutivo mensual de horas consumidas por tipo

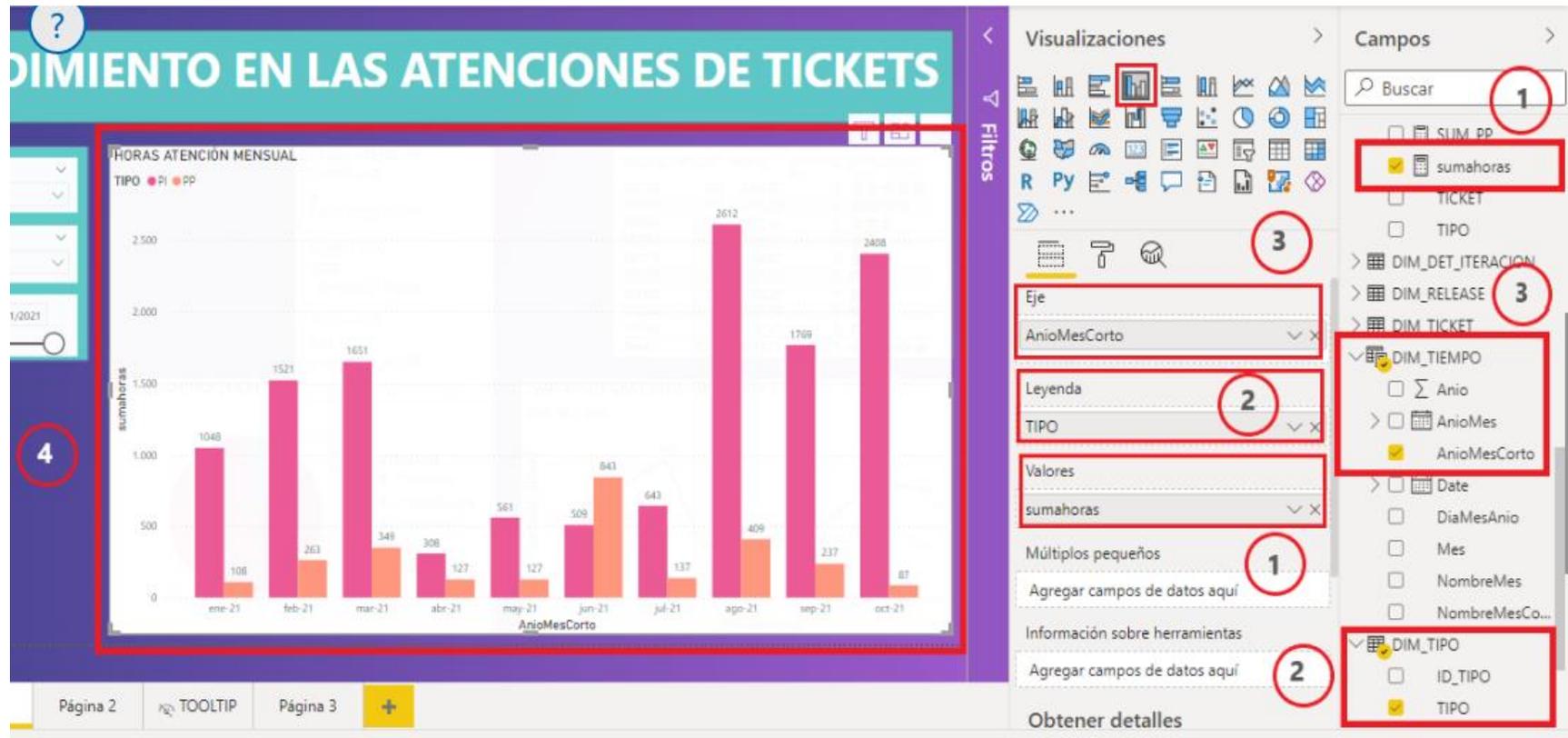


Figura 48

Indicador de interacciones de PI

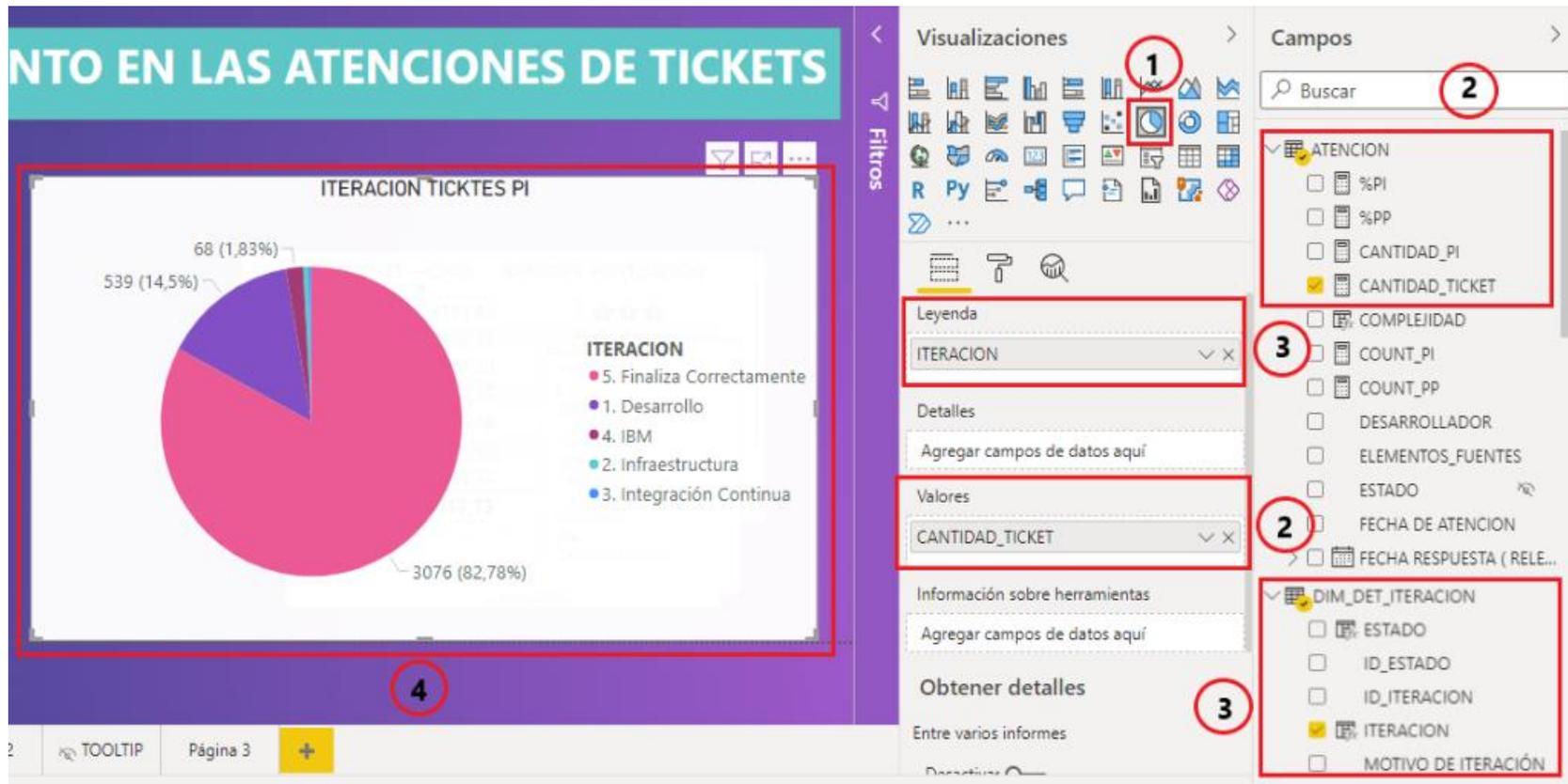


Figura 49
Ranking de atenciones del Release

EN LAS ATENCIONES DE TICKETS

RELEASE	N°TICKET	HORAS	RANKING	PUNTUACIÓN
S95732	856	2146,87	1	★★★★★
S88664	670	3031,30	2	★★★★★
S90944	524	3191,43	3	★★★★
S93774	447	3109,82	4	★★★
S93776	368	1446,80	5	★★
S58196	331	67,62	6	★
S58192	324	1560,68	7	★
T02344	174	1131,82	8	★
T03768	22	31,40	9	★
Total	3716	15717,73	1	★★★★★

Visualizaciones

Valores

- RELEASE
- N°TICKET
- HORAS
- RANKING
- PUNTUACIÓN

Campos

Buscar

- CANTIDAD_TICKET
- COMPLEJIDAD
- COUNT_PI
- COUNT_PP
- DESARROLLADOR
- ELEMENTOS_FUENTES
- ESTADO
- FECHA DE ATENCION
- FECHA RESPUESTA (RELE...
- Fecha_hora_atencion
- Fecha_hora_respuesta
- HORAS
- HORAS ESFUERZO REAL
- ID_PLATAFORMA
- ID_RELEASE
- MOTIVO DE ITERACION
- N° FUENTES
- Ranking
- Ranking_Release_TK

6

3

5

1

2

4

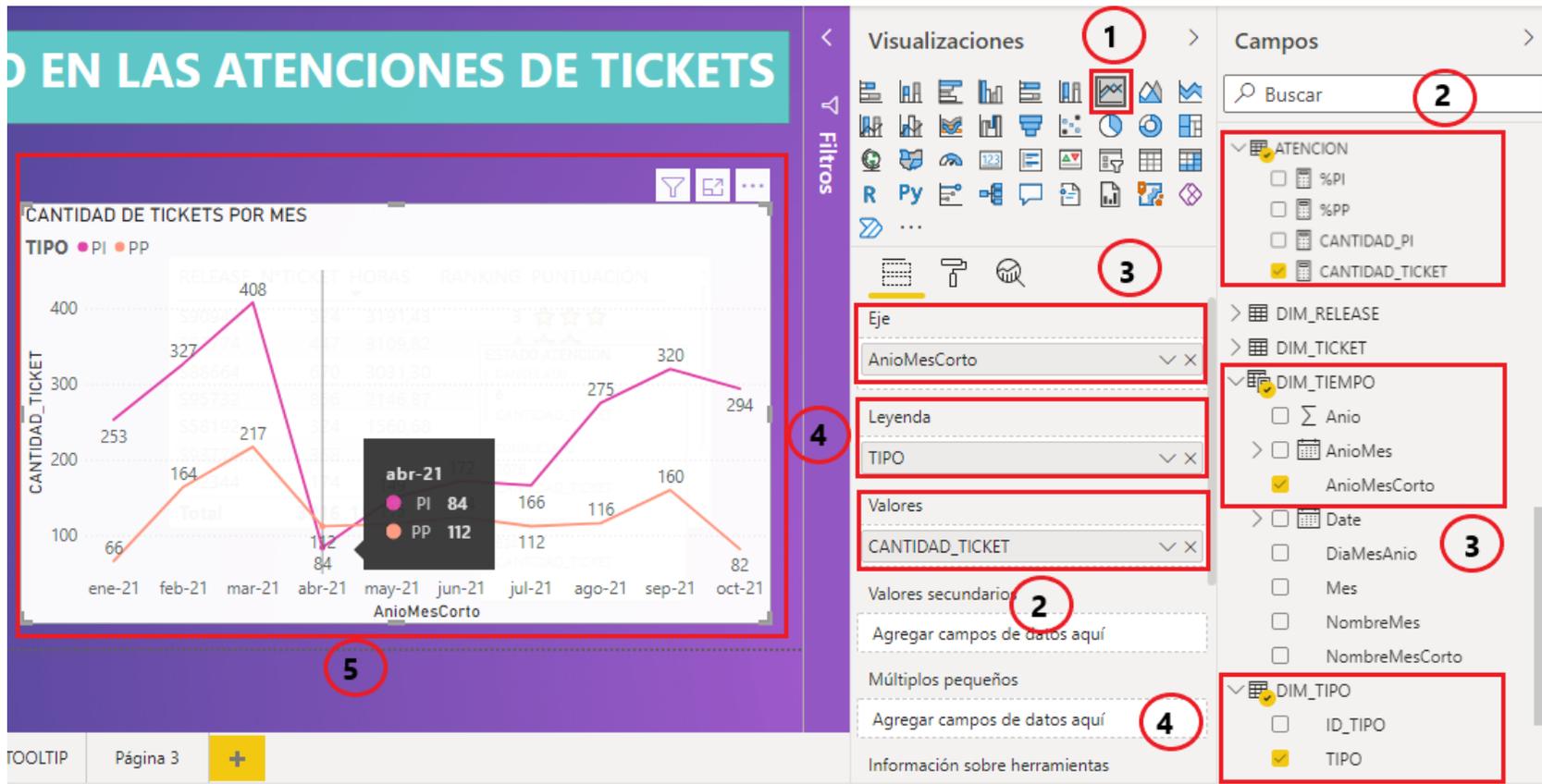
3

4

5

ULTIP | Página 3

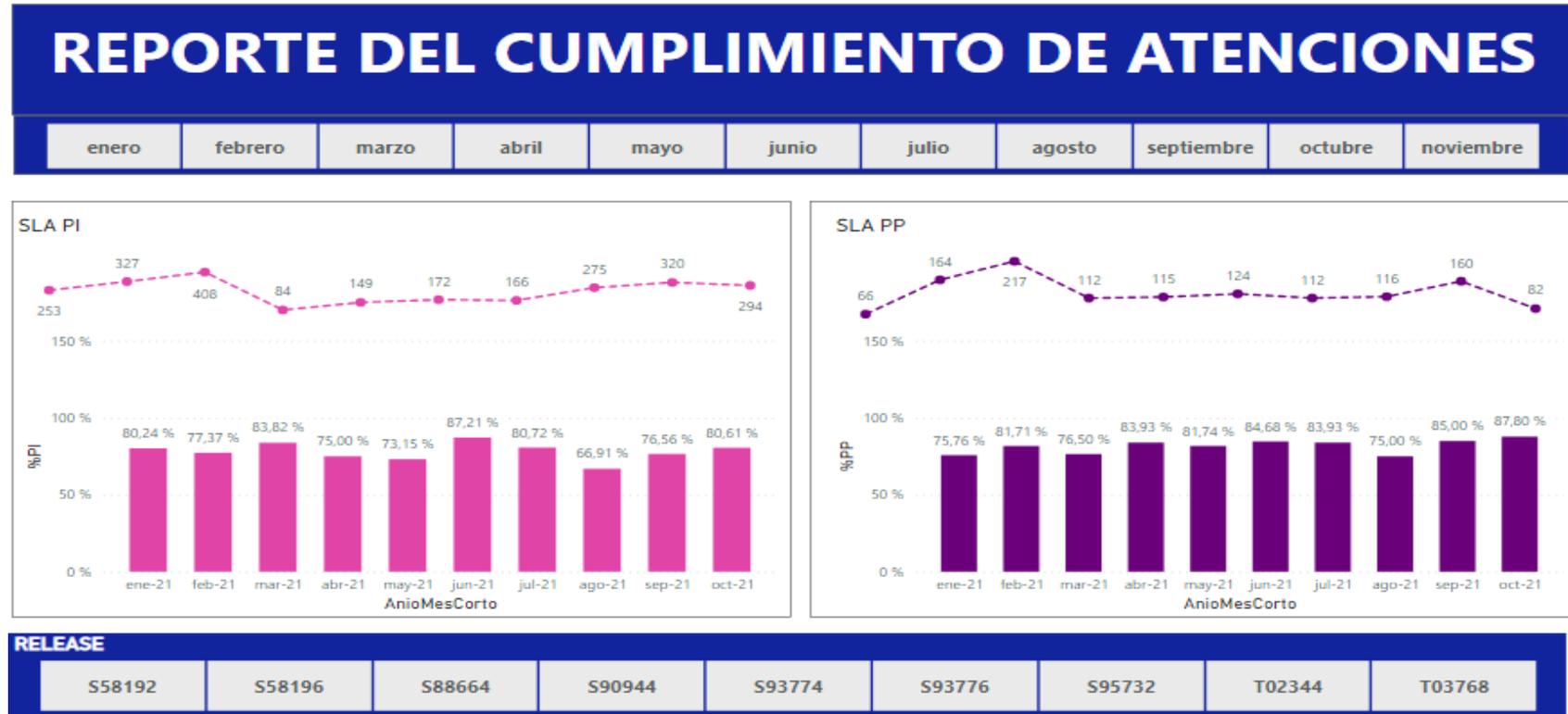
Figura 50
Atención de PI y PP por mes



b) Cumplimiento de las atenciones

Figura 51

Atención del PP y PI atendidas dentro del Plazo



Nota. En el informe de cumplimiento de las atenciones, se detalla las atenciones de PI y PP que cumplen con el SLA (Tiempo de atención) por mes y release.

3.3.3. Mejoras con la propuesta de una solución de inteligencia de negocios

Como parte de la propuesta de una solución de inteligencia de negocios, utilizando data real del registro de los release, y por medio del prototipo de los reportes, se evidencia la mejora significativa en la reducción de tiempo y errores en la generación de los reportes; en caso, se considere la implementación a futuro los beneficios serían muy favorables.

Con respecto, a los tiempos en la generación de los reportes, el proceso que se realiza manualmente toma un tiempo de 7 horas hombre, se puede validar en el Anexo (**Figura 54 y Figura 57**); al construir el dashboard piloto, se observa que el tiempo se reduce a 1 hora. Ya que, todo se encuentra automatizado y vinculado al proceso ETL, donde se ha trabajado la data con el formato correspondiente y solo quedaría actualizarla mensualmente. Por ende, se disminuye el tiempo en un 86%.

Tabla 9

Tiempo de elaboración de dashboard

Dimensión	Tiempo (Hrs)	Tiempo (Min)	Recurso	Porcentaje %
Antes	7	420	1	100%
Ahora	1	60	1	14%
			Mejora %	86%

Adicionalmente, mediante el rechazo de la solicitudes y actualización de los reportes otorgados a las jefaturas, se identifica que el numero promedio de errores son de 2 veces, evidencia en el **Anexo (Figura 56 y Figura 59)**. Incorporando la propuesta de solución de inteligencia de negocios se reduce a 0. Con ello, se puede comprobar que, al manipular los datos mediante el proceso manual en la carga de datos, estos se ven alterados. Finalmente, la mejora sería de un 100 %.

Tabla 10

Error en la elaboración de Dashboard

Dimensión	#Error por mes	Validación	Porcentaje %
Antes	2	1	0%
Ahora	0	1	100%

CONCLUSIONES

- Se diseñó una solución de inteligencia de negocios, mediante el desarrollo de la metodología de Ralph Kimball para el área de Data en el servicio de atenciones de tickets de PI y PP, mostraron resultados buenos con data simulada.
- Se construyó una solución de inteligencia de negocios, mediante el desarrollo de la metodología de Ralph Kimball para el área de Data en el servicio de atenciones de tickets de PI y PP.
- El uso de la metodología Ralph Kimball proporciona un diseño y desarrollo apropiado en una solución de inteligencia de negocios para la evaluación de los indicadores de un área en específica de la empresa.
- Se construyó una Data Mart mediante un riguroso análisis en el base de datos transaccional elaborada, que permite analizar y exportar los datos de manera oportuna y en óptimo tiempo de respuesta a las consultas por alcance de las consultas.
- Se generaron reportes analíticos en POWER BI con mayores detalles e información histórica.
- Se disminuyó el tiempo en la generación de los reportes en un 86 %, lo cual permitiría que los colaboradores inviertan tiempo en otras actividades.
- Se puede lograr mitigar en un 100% los errores al momento de la generación de los reportes, lo que indica que la probabilidad de error se reduzca a 0, según los pilotos realizados con el prototipo construido.

RECOMENDACIONES

Se recomienda lo siguiente:

- Proseguir con la construcción de las medidas no incluidas por tiempo escaso e información sensible. Cabe mencionar, que en el proyecto está diseñado para aumentar el número de indicadores en la Data Mart construida; en caso, existan nuevos requerimientos.
- Utilizar la metodología de Ralph Kimbal para la construcción de otras dimensiones si requieren implementar una solución de inteligencia de negocio en otra área de la empresa.
- Mantener la comunicación con las jefaturas para que la base de datos dimensional se encuentre estable, ante posibles mejoras en la base de datos transaccional construida.
- Documentar el uso adecuado de las herramientas involucradas que fueron utilizadas para la ejecución del proyecto; de esta manera, lograr el éxito del producto final.
- Realizar constantes pilotos sobre los posibles casos de incidencia que se puedan presentar en el uso de la herramienta, antes de implementarlo a producción.

REFERENCIAS

- Acosta, J. & Flórez, D. (2015). *Diseño e implementación de prototipo BI utilizando una herramienta de Big Data para empresas PYMES distribuidoras de tecnología*. Universidad Católica de Colombia, Bogotá.
- Azpur, C. (2018). *Caso de Éxito: Laboratorios Hersil*. Editorial: MicroStrategy.
- Carhuarica, M. & Gonzales, J. (2017). *Implementación de business intelligence para mejorar la eficiencia de la toma de decisiones en la gestión de proyectos*. Universidad San Ignacio de Loyola, Lima.
- Davenport, T. & Prusak, L. (1998). "Working Knowledge: How Organizations Manage What They Know". Harvard Business School Press.
- Díaz, D., Gallego, O., García, F., Monsalve, A. & Santos, J. (2017). *Propuesta para la implementación de una solución BI en la empresa "Muebles para tu hogar"*. Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano, Bogotá.
- Domínguez, L. (2012). *Análisis de sistemas de información*. Editorial: Red Tercer Milenio.
- EmpresaConsultoraTI. (2021). Empresa consultora TI. Obtenido de www.EmpresaconsultoradeTI.com.pe
- Espiñera, S. (2008). La Inteligencia de Negocios (Business Intelligence). Boletín de Asesoría General.
- Guerra, M. & Marcillo, D. (2015). *Análisis, Diseño e Implementación de una solución de inteligencia de negocios en la Unidad Educativa Mundo América*. Unidad Politécnica Salesiana, Guayaquil.
- INEI, I. N. (Febrero de 2020). Perú: Tecnologías de Información y Comunicación en las Empresas, 2019. Obtenido de <https://www.inei.gob.pe/biblioteca-virtual/boletines/tecnologias-de-la-informaciontic/1/>
- Josep, L. (2008). *Business Intelligence: Competir con Información*. Barcelona, España: Dataprix.
- Kimball, R., & Ross, M. (2002). *The data Warehouse toolkit: the complete to dimensional*. New York, EE.UU: WILEY.
- Kimball, R., Ross, M., Thornthwaite, W., Mundy, J. & Becker, B. (2008). *The Data Warehouse Lifecycle Toolkit*. Wiley Publishing, second edition.

- Luhn, H. (4 de Octubre de 1985). A business intelligence system. IBM Journal of Research and Developmen, 2, 314 - 319. <http://altaplana.com/ibm-luhn58-BusinessIntelligence.pdf>
- Lumbreras, J. C. (18 de Noviembre de 2020). Peru Top Publications. Obtenido de <https://ptp.pe/de-1986-al-2019-como-crecio-la-gran-empresa/>
- Mazariegos, A. (13 de Mayo de 2004). Sistemas de Información para Ejecutivos. <https://www.gestiopolis.com/sistemas-de-informacion-para-ejecutivos/>
- Méndez, L. (2006). *Más allá del Business Intelligence*. España. Gestión 20000, 50 pps.
- Muñoz, H., Osorio, R. & Zuñiga, L. (2016). *Inteligencia de los negocios, clave del éxito en la era de la información*. Universidad de Magdalena de Colombia.
- Navia, M. (1999). *Procesos de toma de decisiones estratégicas en empresas de Barranquilla*. Tesis de grado especialización en mercado, Universidad del Norte.
- Rojas, A. (2014). *Ralph Kimball para optimizar la toma de decisiones en el departamento de finanzas de la contraloría general de la república*. Universidad San Martin de Porres, Chiclayo.
- Rozenfarb, A. (2016). *Toma de decisiones y business intelligence – modelización de las decisiones*. Universidad Abierta Interamericana, Buenos Aires.
- Sevilla, N. y Reinoso, A. (2016). *Herramientas basadas en business intelligence (BI) para la toma de decisiones en el ámbito de la gestión universitaria*. Universidad Alfonso X El Sabio, Madrid.
- Torres, R. (2017). *Proceso de toma de decisiones en los programas presupuestales del hospital santa rosa*. Universidad Wiener, Lima.

ANEXOS

- Evidencia de la generación de los reportes sin inteligencia de negocios

Figura 52

Correo de solicitud para la generación de los reportes de rendimiento

RE: SEGUIMIENTO PROYECCION DE PASES A PRODUCCION - MIBANCO 03/03/21



Para Maria Tereza Tafur Atencio

Responder

Responder a todos

Reenviar



martes 09/03/2021 9:06 a.m.

Enviado el: lunes, 8 de marzo de 2021 22:26

Para: Maria Tereza Tafur Atencio

Asunto: Re: SEGUIMIENTO PROYECCION DE PASES A PRODUCCION - MIBANCO 03/03/21

Porfa me confirman

Necesito esta info para mañana al medio dia.

Gracias

De:

Fecha: jueves, 4 de marzo de 2021 a las 11:28

Para: Maria Tereza Tafur Atencio

Asunto: Re: SEGUIMIENTO PROYECCION DE PASES A PRODUCCION - MIBANCO 03/03/21

Son 3 personas que estaban en subsi

Mate

Los tres estuvieron viendo pases de pacifico y mi banco?

Porfa me confirman

Figura 53

Correo de la entrega de los reportes solicitados de rendimiento 1

RE: SEGUIMIENTO PROYECCION DE PASES A PRODUCCION - MIBANCO 03/03/21



Para Maria Tereza Tafur Atencio

Responder

Responder a todos

Reenviar



martes 09/03/2021 12:52 p.m.



Detalle Ticket Subsidiaria.xlsx
16 KB

te envío el detalle de los solicitado.

Se considera también que estas fechas hubo vacaciones programadas sin embargo se atendió según la priorización.

22/02-03/03

01/03-07/03

22/02-26/02

Inicio de Shadowins Inverso y Normal

Figura 54

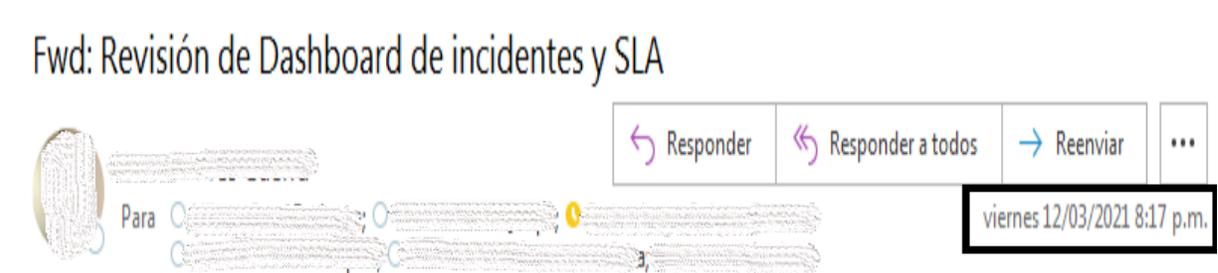
Correo de la entrega de los reportes solicitados de rendimiento 2



Te paso la Info. solicitada. Considerando el Backlog que se tenía de Tickets.

Figura 55

Correo de solicitud para la generación de los reportes de cumplimiento



i Si hay problemas con el modo en que se muestra este mensaje, haga clic aquí para verlo en un explorador web.

Reenvio la agenda a revisar:

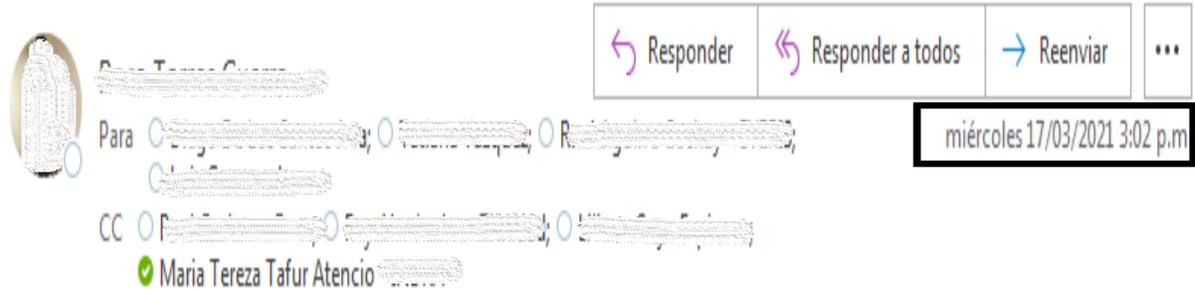
- Revisión del reporte de incidentes subsidiaria
- validación de la categorización realizada según: herramienta afectada, tipo de error y frente responsable
- consulta sobre la existencia de un diccionario o tipificación de las incidencias
- revisión de los tiempos de atención y SLA actuales, así como la categorización actual de tickets (impacto, criticidad, severidad)

[Click here to join the meeting](#)

Figura 56

Correo de la entrega de los reportes solicitados de cumplimiento 1

Re: Rechazos PACIFICO



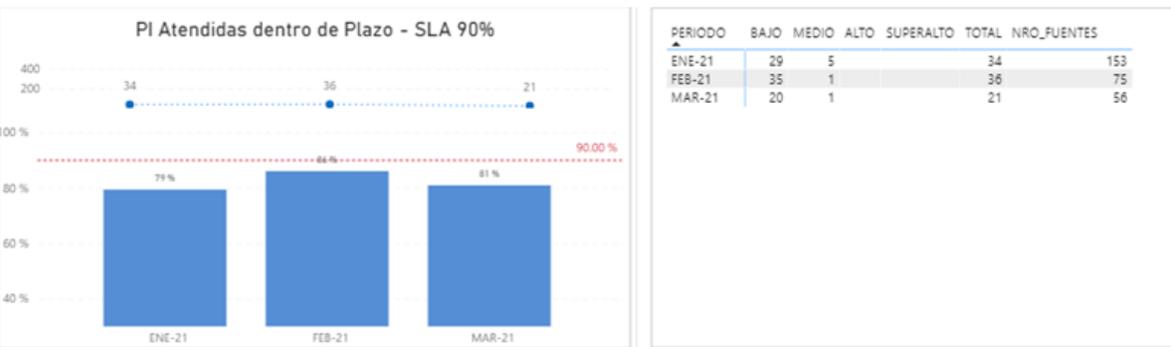
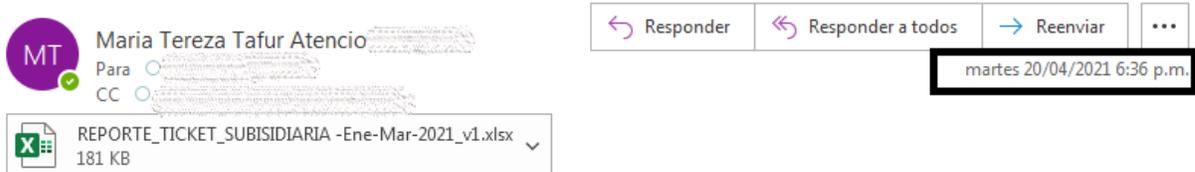
Tal como te mencione, no todos los casos generales están asociados al % de rechazos, pero si se han mapeado ya que requieren que se activen planes de mejora.

Venimos coordinando con Kield por la línea de Operaciones, nos confirman a quienes más deberíamos de considerar.

Figura 57

Correo de la entrega de los reportes solicitados de cumplimiento 2

Reporte de Subsidiarias



MI BANCO	ENERO	FEBRERO	MARZO
TAS	21	24	12
WO	13	12	9
SLA DE TAS	21 BAJO	23 BAJO/1MEDIO	11 BAJO/1MEDIO