



Área Académica de Administración de Tecnologías de Información

Desarrollo de una solución de inteligencia de negocios para el análisis y evaluación de indicadores de desempeño del departamento de Servicios y Soporte de MAPBU en VMware

Trabajo Final de Graduación para optar al grado de Licenciatura en Administración de Tecnología de Información

Elaborado por: Javier Andrés Rojas Monge

Prof. Tutor: Lic. Pedro Leiva Chinchilla

Cartago, Costa Rica

I Semestre

Junio, 2022



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

Hoja de Aprobación

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA

ÁREA ACADÉMICA DE ADMINISTRACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN

GRADO ACADÉMICO: LICENCIATURA

Los miembros del Tribunal Examinador del Área Académica de Administración de Tecnologías de Información recomendamos que el siguiente Trabajo Final de Graduación del estudiante Javier Andrés Rojas Monge sea aceptado como requisito parcial para optar por el grado académico de Licenciatura en Administración de Tecnologías de Información.



Firmado digitalmente por PEDRO
LEIVA CHINCHILLA (FIRMA)
Fecha: 2022.06.22 15:03:51 -06'00'

Pedro Leiva Chinchilla

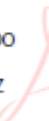
Profesor Tutor



Cristian Madrigal Arias

Lector Externo

MARIO
EDMUNDO
ACUÑA
SANCHEZ
(FIRMA)



Firmado digitalmente por MARIO
EDMUNDO ACUÑA
SANCHEZ (FIRMA)
Fecha: 2022.06.17
12:54:21 -06'00'

Mario Acuña Sánchez

Lector Académico

TEC | Tecnológico
de Costa Rica

Firmado
digitalmente por
YARIMA TATIANA
SANDOVAL
SANCHEZ (FIRMA)
Fecha: 2022.06.22
11:26:59 -06'00'

Yarima Sandoval Sánchez

Coordinación Trabajo Final de Graduación

Alajuela, 15 de mayo de 2022

A quien interese:

Yo, Gisela Alfaro Chaves, cédula de identidad 2-0701-0506 profesional en Filología Española y en Enseñanza del Castellano y la Literatura, perteneciente al Colegio de Licenciados y Profesores en Letras, Filosofía, Ciencias y Artes; leí y corregí el proyecto final de graduación:

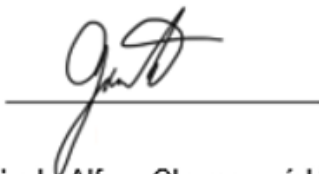
Desarrollo de una solución de inteligencia de negocios para el análisis y evaluación de indicadores de desempeño del departamento de Servicios y Soporte de MAPBU en VMware

Documento realizado por el estudiante Javier Andrés Rojas Monge, cédula de identidad 1-1540-0749; con el fin de optar por el grado de Licenciatura en Administración de Tecnologías de Información, del Tecnológico de Costa Rica, sede de Cartago.

Por este motivo, se revisaron y corrigieron aspectos como la construcción de párrafos, organización discursiva, vicios del lenguaje trasladados al campo escrito, ortografía, puntuación, barbarismos, coherencia, cohesión y otros elementos relacionados con el campo filológico.

Realizadas las correcciones, doy fe de que el documento está listo para ser presentado.

Se suscribe de ustedes cordialmente,



Gisela Alfaro Chaves, céd 207010506
Carné de colegiada 67138

Dedicatoria

*A mis padres José Rojas y Silvia Monge,
por haberme apoyado en todas las etapas de mi vida.*

*A mi pareja Katherine Cubillo y nuestra hija Gloriana Rojas,
por ser mi motor y motivación para concluir este ciclo.*

*A mis padrinos Mauricio López y Vilma Monge,
porque han sido un gran apoyo a lo largo de mi vida.*

Al resto de mi familia, por siempre inspirarme a ser mejor.

Agradecimientos

*A Dios, por darme la oportunidad
de concluir este ciclo de aprendizaje.*

*A mis compañeros de la carrera ATI,
por acompañarme en este gran reto.*

*A mi profesor tutor Pedro Leiva Chichilla,
por brindarme su apoyo oportuno para
realizar este proyecto.*

*A mis jefes Doyle Kim y Jeff Stone,
por ayudarme a desarrollar este
proyecto en la organización.*

Resumen

En el mundo actual donde el uso y análisis de datos toma más importancia año con año, es indispensable proveer a los tomadores de decisiones con herramientas que permitan obtener una perspectiva real del rendimiento de los procesos que lideran.

Con base en lo anterior, se desarrolló una solución de inteligencia de negocios que captura las métricas relacionadas con los procesos de servicio al cliente y soporte técnico de la Unidad de Negocio Aplicaciones y Plataformas Modernas de VMware. Esto con la finalidad de brindar datos actualizados de forma centralizada para los equipos de liderazgo, con la intención de tomar decisiones informadas para mejorar el rendimiento de los equipos.

El proyecto elaborado abarcó el ciclo de vida de desarrollo en su totalidad, iniciando desde la identificación de requerimientos de la solución por parte de los interesados, así como el análisis de los sistemas de información utilizados por los equipos y la determinación de indicadores principales de medición de desempeño. Posteriormente, se desarrolló el modelo de datos provenientes de los sistemas mencionados y el diseño de las visualizaciones que muestran los datos de forma totalizada para el análisis cuantitativo por parte de los interesados.

La etapa final fue la implementación de la herramienta, desde su presentación a los equipos de liderazgo, así como su entrenamiento y medición de resultados desde el punto de vista financiero, el cual demostró un ahorro sustancial para la compañía en términos de tiempo y costo.

El primer capítulo del documento consta de la introducción, en la cual se desarrolló la descripción general del proyecto, los antecedentes de la compañía e información general como misión, visión, estructura organizacional y propuesta de valor. A su vez, se incluyó la problemática encontrada que motivó el desarrollo de la solución, así como la justificación, los objetivos y el alcance del proyecto, junto con las limitaciones y supuestos a considerar.

Seguidamente, en el segundo capítulo se presentó el marco conceptual, donde se considera el sustento teórico de la información sobre la cual se sustentó la solución, basada en documentación técnica relacionada con inteligencia de negocios.

En el tercer capítulo se detalló la metodología a utilizar, donde se mostraron los instrumentos, variables, tipo de investigación, diseño, fuentes de investigación y se describió inicialmente el procedimiento metodológico a seguir en los capítulos posteriores.

El capítulo cuatro mostró el análisis resultante de la aplicación de los instrumentos de investigación descritos en el capítulo anterior, así como la información encontrada que funcionó como insumo para la consecución de los capítulos posteriores.

El quinto capítulo consistió en la propuesta de la solución planteada y desarrollada en la organización, con la finalidad de abarcar los objetivos planteados inicialmente. Y por último, se presentan conclusiones y recomendaciones identificadas resultantes de la investigación.

Palabras clave: inteligencia de negocios, análisis de datos, visualizaciones.

Abstract

In today's world where the use and analysis of data becomes more important year after year, it is essential to provide decision makers with tools that allow them to obtain a real perspective of the performance of the processes they lead.

Based on the above, a business intelligence solution was developed to capture the metrics related to the customer service and technical support processes of the Modern Applications and Platforms Business Unit of VMware to provide updated and consolidated data for leadership teams, with the intention of making informed decisions to improve team performance.

The project covered the development life cycle in its entirety, starting from the identification of solution requirements by the stakeholders, as well as the analysis of the information systems used by the teams and the determination of key performance indicators. Subsequently, the development of the data model from the mentioned systems and the design of the visualizations that show the aggregated data for the quantitative analysis by the stakeholders.

The final stage was the implementation of the tool, from its presentation to the leadership teams, as well as its training and measurement of results from a financial perspective, which demonstrated substantial savings for the company in terms of time and cost.

The first chapter of the document consists of the introduction, covering the general description of the project, the background of the company and information such as mission, vision, organizational structure, and value proposition. This also covers the problem encountered that motivated the development of the solution, as well as the justification, objectives, and scope of the project, along with the limitations and assumptions to be considered.

Next, in the second chapter, the conceptual framework was presented, where the theoretical support of the information on which the solution was based, using mostly technical documentation related to business intelligence.

In the third chapter, the methodology to be used was detailed, where the instruments, variables, type of research, design, and research sources were shown and the methodological procedure to be followed in subsequent chapters was initially described.

Chapter four showed the analysis resulting from the application of the research instruments described in the previous chapter, as well as the information found that worked as input for the achievement of subsequent chapters.

The fifth chapter consisted of the proposal of the solution raised and developed in the organization to cover the objectives set. Finally, the conclusions and recommendations resulting from the investigation are presented.

Keywords: business intelligence, data analysis, visualizations.

Tabla de Contenidos

1. Introducción	1
1.1. Descripción General.....	1
1.2. Antecedentes	2
1.2.1. Descripción de la organización	2
1.2.2. Trabajos similares realizados dentro y fuera de la organización	4
1.3. Planteamiento del problema.....	6
1.3.1. Situación problemática.....	6
1.3.2. Justificación del proyecto.....	10
1.3.3. Beneficios esperados o aportes del Trabajo Final de Graduación	11
1.4. Objetivos del Trabajo Final de Graduación	13
1.4.1. Objetivo General	13
1.4.2. Objetivos Específicos.....	13
1.5. Alcance	13
1.5.1. Análisis de los sistemas de información y las fuentes de datos que capturan las métricas por evaluar	14
1.5.2. Creación del modelo de datos mediante el proceso de ETL y el tablero de control de métricas de rendimiento	15
1.5.3. Identificación de beneficios financieros y no financieros de la solución.....	19
1.6. Supuestos	20
1.7. Entregables.....	20
1.7.1. Entregables del producto.....	20
1.7.2. Gestión del proyecto	21
1.8. Limitaciones.....	25
2. Marco Conceptual.....	26
2.1. Descripción general	26
2.2. Ingeniería de requerimientos.....	26
2.2.1. Requerimientos funcionales	27
2.2.2. Requerimientos no funcionales	27
2.2.3. Elicitación de requerimientos.....	28
2.2.4. Redacción de requerimientos	29
2.3. Inteligencia de negocios.....	31
2.3.1. Proceso de extracción, transformación, carga de datos.....	32
2.3.2. Lago de datos	33

2.3.3.	Desarrollo de proyectos de inteligencia de negocios	34
2.3.4.	Etapas de desarrollo	35
2.4.	Visualización de datos	37
2.4.1.	Métodos de clasificación.....	37
2.4.2.	Atributos de la visualización.....	38
2.4.3.	Tipos de gráficos.....	39
2.5.	Metodologías ágiles de desarrollo de proyectos	44
2.5.1.	Alcance pequeño e incremental	46
2.5.2.	Centrado en el negocio.....	46
2.5.3.	Colocación	46
2.5.4.	Equipos auto organizados	46
2.5.5.	Justo a tiempo	46
2.5.6.	Especificaciones 80-20	46
2.5.7.	Fallar rápido y corregir rápido	47
2.5.8.	Aseguramiento de calidad integrado.....	47
2.6.	Análisis financiero	47
2.6.1.	Evaluación del ROI.....	47
2.6.2.	Costo de oportunidad	49
3.	Marco Metodológico	50
3.1.	Tipo de Investigación.....	50
3.1.1.	Alcance de la investigación.....	51
3.2.	Diseño de la Investigación	51
3.3.	Fuentes de Investigación.....	52
3.3.1.	Fuentes primarias	53
3.3.2.	Fuentes secundarias.....	53
3.4.	Sujetos de Investigación.....	54
3.5.	Variables de la Investigación	55
3.6.	Instrumentos de Investigación	56
3.6.1.	Entrevistas.....	57
3.6.2.	Revisión Documental	57
3.6.3.	Observación Cualitativa.....	58
3.6.4.	Grupos focales.....	58
3.7.	Procedimiento metodológico de la Investigación	58
3.7.1.	Fase 1 - Análisis de fuentes de datos de los sistemas transaccionales	59

3.7.2.	Fase 2 - Definición de indicadores de desempeño clave.....	59
3.7.3.	Fase 3 - Diseño del modelo de datos.....	60
3.7.4.	Fase 4 - Creación del <i>dashboard</i>	61
3.7.5.	Fase 5 - Medición de impacto y utilización de la herramienta.....	61
3.8.	Matriz metodológica	62
4.	Análisis de Resultados	63
4.1.	Análisis de fuentes de datos de los sistemas transaccionales.....	63
4.1.1.	Entendimiento de los procesos del negocio	63
4.1.2.	Identificación de los principales sistemas de información.....	65
4.1.3.	Definición de requerimientos de sistema	69
4.2.	Definición de indicadores de desempeño clave	71
4.2.1.	Identificación de métricas de los procesos.....	71
4.2.2.	Priorización indicadores de desempeño clave.....	76
4.2.3.	Definición de requerimientos de indicadores.....	77
4.3.	Diseño del modelo de datos	81
4.3.1.	Definición de requerimientos de datos.....	81
4.3.2.	Determinación de estructuras de almacenamiento de datos (Extracción).....	84
4.4.	Creación del <i>dashboard</i>	86
4.4.1.	Definición de requerimientos de visualización	87
5.	Propuesta de Solución.....	91
5.1.	Diseño del modelo de datos	91
5.1.1.	Generación de consultas de datos (Transformación)	91
5.1.2.	Creación de conjuntos de datos en Tableau (Carga).....	96
5.2.	Creación del <i>dashboard</i>	101
5.2.1.	Evaluación de herramientas de inteligencia de negocios.....	101
5.2.2.	Elaboración de gráficos y diseño de <i>dashboard</i>	103
5.2.3.	Aplicación de interactividad	108
5.2.4.	Publicación y suscripciones	112
5.3.	Medición de impacto y utilización de la herramienta	114
5.3.1.	Retorno de la inversión	114
5.3.2.	Cálculo del Valor Actual Neto (VAN).....	117
5.3.3.	Costo beneficio del proyecto.....	118
5.3.4.	Impacto no financiero	119
6.	Conclusiones	120

7. Recomendaciones	123
8. Referencias.....	124
9. Apéndices	127
10. Anexos	162
Glosario.....	169

Índice de Figuras

Figura No. 1 - Organigrama del Equipo de Soporte	4
Figura No. 2 - Casos Cerrados con Archivos Adjuntos 1	8
Figura No. 3 - Casos Cerrados con Archivos Adjuntos 2	8
Figura No. 4 - Diagrama de Causa y Efecto	9
Figura No. 5 - Flujo de datos en Tesseract	17
Figura No. 6 - Cronograma	22
Figura No. 7 - Mapa de conceptos	26
Figura No. 8 - Pirámide DICS	31
Figura No. 9 - Tabla de hechos	32
Figura No. 10 - Diagrama de lago de datos	34
Figura No. 11 - Etapas de desarrollo de BI	35
Figura No. 12 - Gráfico de punto	39
Figura No. 13 - Gráfico de barras	40
Figura No. 14 - Histograma	41
Figura No. 15 - Gráfico de pequeños múltiples	42
Figura No. 16 - Gráfico de dona	42
Figura No. 17 - Gráfico de árbol	43
Figura No. 18 - Gráfico de líneas	43
Figura No. 19 - Gráfico sparklines	44
Figura No. 20 - Mapa de coropletas	44
Figura No. 21 - Fases del Ciclo de Vida de Proyectos en Cascada	45
Figura No. 22 - Procedimiento metodológico	59
Figura No. 23 - Software Salesforce en funcionamiento	67
Figura No. 24 - Detalles de Caso en Salesforce	68
Figura No. 25 - Jira en funcionamiento	69
Figura No. 26 - Requerimientos de sistema Fuente de Datos Salesforce	69
Figura No. 27 - Requerimientos de sistema - Fuente de Datos Jira	70
Figura No. 28 - Requerimientos de sistema - Herramienta de Publicación Tableau	70
Figura No. 29 - Requerimientos de sistema - Fuente de Datos Hive	71
Figura No. 30 - Criterios de priorización de indicadores	76
Figura No. 31 - Requerimiento de indicadores de rendimiento de casos	78
Figura No. 32 - Requerimiento de indicadores de satisfacción del cliente	79
Figura No. 33 - Requerimiento de indicadores de acreditaciones	79
Figura No. 34 - Requerimiento de indicadores de gestión de conocimiento	80
Figura No. 35 - Requerimiento de indicadores de gerencia de cuentas AMTAM	80
Figura No. 36 - Requerimientos de datos: refrescamiento	81
Figura No. 37 - Requerimientos de datos: filtros	82
Figura No. 38 - Requerimientos de datos: granularidad	82
Figura No. 39 - Requerimientos de datos: calendario	83
Figura No. 40 - Requerimientos de datos: rendimiento	83
Figura No. 41 - Requerimientos de datos: periodo	84
Figura No. 42 - Arquitectura del lago de datos	85
Figura No. 43 - Requerimientos de Visualización: Usabilidad	88
Figura No. 44 - Requerimientos de Visualización: Unificación	88
Figura No. 45 - Requerimientos de Visualización: Profundización	89

Figura No. 46 - Requerimientos de Visualización: Colores	89
Figura No. 47 - Requerimientos de Visualización: Documentación.....	90
Figura No. 48 - Requerimientos de visualización: Edward Tufte.....	90
Figura No. 49 - Conexión al Lago de Datos	92
Figura No. 50 - Ejemplos de tablas del Lago de Datos.....	93
Figura No. 51 - Consultas a tablas de Casos.....	94
Figura No. 52 - Reporte de Salesforce de Casos creados por mes.....	95
Figura No. 53 - Diferencia de horas de sistemas	96
Figura No. 54 - Corrección de hora en consulta	96
Figura No. 55 - Conexión de Tableau a Lago de Datos.....	97
Figura No. 56 - Conjunto de datos principal.....	97
Figura No. 57 - Tablas físicas de la estructura de Casos	98
Figura No. 58 - Tablas físicas de la estructura de Cuentas	98
Figura No. 59 - Tablas físicas de la estructura de Jira	99
Figura No. 60 - Tablas lógicas del conjunto de datos de Comunidad.....	99
Figura No. 61 - Tablas lógicas del conjunto de datos de Gestión del conocimiento	99
Figura No. 62 - Tablas lógicas del conjunto de datos de Liberaciones.....	100
Figura No. 63 - Tablas lógicas del conjunto de datos de Acreditaciones	100
Figura No. 64 - Conjuntos de datos de Tableau integrados	101
Figura No. 65 - Campos calculados	103
Figura No. 66 - Paleta de colores oficial de VMware.....	104
Figura No. 67 - Encabezado del dashboard	104
Figura No. 68 - Sección rendimiento de casos.....	105
Figura No. 69 - Sección de satisfacción del cliente	106
Figura No. 70 - Sección de gestión del conocimiento	107
Figura No. 71 - Sección de gerencia técnica de cuentas.....	107
Figura No. 72 - Sección de acreditaciones.....	108
Figura No. 73 - Sección de otros indicadores	108
Figura No. 74 - Parámetros globales.....	109
Figura No. 75 - Profundización nivel 1.....	109
Figura No. 76 - Profundización a sistema origen.....	110
Figura No. 77 - Opciones de posicionar cursor sobre visualización.....	111
Figura No. 78 - Información de Edward Tufte	112
Figura No. 79 - Publicación a Tableau Server	113
Figura No. 80 - Suscripción al dashboard.....	114

Índice de Tablas

Tabla No. 1 - Mapeo de etapas del proyecto con objetivos	14
Tabla No. 2 - Sistemas de Información.....	15
Tabla No. 3 - Mapeo de Indicadores con Sistema de Origen.....	15
Tabla No. 4 - Plantilla de gestión de cambios.....	24
Tabla No. 5 - Métodos de clasificación	38
Tabla No. 6 - Diseños de investigación	52
Tabla No. 7 - Fuentes de información primarias.....	53
Tabla No. 8 - Fuentes de información secundarias	54
Tabla No. 9 - Sujetos de investigación	55
Tabla No. 10 - Variables de la investigación	56
Tabla No. 11 - Matriz metodológica.....	62
Tabla No. 12 - Categorías de productos Tanzu.....	64
Tabla No. 13 - Equipos y funciones del departamento	65
Tabla No. 14 – Objetos estándar del CRM Salesforce.....	66
Tabla No. 15 - Herramientas de terceros embebidas en Salesforce	66
Tabla No. 16 - Indicadores de rendimiento de casos	75
Tabla No. 17 - Resumen de indicadores por categoría	76
Tabla No. 18 - Priorización de indicadores.....	77
Tabla No. 19 - Tablas de datos para extracción	86
Tabla No. 20 - Comparación de herramientas de BI.....	102
Tabla No. 21 – Costos estimados del proyecto.....	116
Tabla No. 22 - Aproximación de salarios del equipo de liderazgo	117
Tabla No. 23 - Análisis costo beneficio	119

Nota Aclaratoria

Género¹:

La actual tendencia al desdoblamiento indiscriminado del sustantivo en su forma masculina y femenina va contra el principio de economía del lenguaje y se funda en razones extralingüísticas. Por tanto, deben evitarse estas repeticiones, que generan dificultades sintácticas y de concordancia, que complican innecesariamente la redacción y lectura de los textos.

Este documento se redacta de acuerdo con las disposiciones actuales de la Real Academia Española con relación al uso del “género inclusivo”. Al mismo tiempo se aclara que estamos a favor de la igualdad de derechos entre los géneros.

¹ Recuperado de: <http://www.rae.es/consultas/los-ciudadanos-y-las-ciudadanas-los-ninos-y-las-ninas>

1. Introducción

1.1. Descripción General

VMware es una compañía estadounidense fundada en 1998, su historia “comienza en la soleada ciudad de Palo Alto, California. Es aquí, donde sus fundadores con visión de futuro y apasionados por crear una mejor manera de computar se unen para formar la compañía” (VMware, 2022). Su producto estrella se enfocó en la virtualización de servidores. En aras de expandir el portafolio de soluciones que ofrece a sus clientes, en la última década ha adoptado un modelo de adquisición de otras compañías con productos que poseen potencial en el mercado existente de VMware, con la finalidad de ofrecer soluciones integrales en el ámbito de la virtualización.

Más allá de la virtualización de almacenamiento de datos, según su sitio web de productos, VMware ha expandido su catálogo de soluciones, cubriendo ahora tecnologías de redes, seguridad informática, desarrollo de aplicaciones, gestión de servidores virtuales, telecomunicaciones, espacio de trabajo digital y otras tecnologías emergentes, como cadena de bloques, tecnología 5G, entre otros (2022).

Dentro del espectro de productos relacionados con el desarrollo de aplicaciones, el 30 de diciembre de 2019 VMware adquirió la compañía Pivotal, incluyendo a su portafolio diversas soluciones relacionadas con contenedores, Kubernetes y otras plataformas de desarrollo de aplicaciones nativas de la nube. Con esta adquisición, se formó la Unidad de Negocio Aplicaciones y Plataformas Modernas, denominada en adelante MAPBU.

Según se menciona en la intranet de VMware, cada unidad de negocio tiene diversos equipos encargados de velar por el desarrollo, mejoramiento y soporte de los productos asociados (2021). Dado esto, MAPBU tiene su respectivo equipo de Servicios y Soporte, donde se vela por la adecuada atención a los clientes con respecto a cualquier tema relacionado a sus productos. Dependiendo del nivel de servicio adquirido por los clientes, estos pueden crear casos de soporte cuando ocurre algún incidente, los cuales son tomados por el personal encargado de servicio al cliente y soporte técnico para su resolución.

Como parte de la organización de servicios y soporte existen equipos que apoyan la operación, entre estos, se encuentra el departamento de reportería y analítica, según lo indicado por Doyle Kim (ver sección **Minuta de Reunión # 1**) esta tiene como objetivo brindar análisis avanzado para mejorar la experiencia del cliente; lo anterior se logra a través del uso de datos y mediante la colaboración de diversos equipos para obtener información relevante que apoye el proceso de toma de decisiones gerenciales y alcanzar su objetivo.

Se determinó que el problema de la organización de reportería y analítica radica en que pese a que existen múltiples soluciones que proveen datos e información para equipos, con requerimientos muy específicos, no existe una solución que provea de forma consolidada una imagen general del rendimiento de los principales procesos ejecutados en el departamento de servicios y soporte. Lo anterior conlleva a un gran esfuerzo manual de exploración de soluciones existentes para obtener entendimiento de cómo va la operación, según los indicadores de mayor relevancia (ver sección **Minuta de Reunión # 1**).

En este proyecto se estudiará la manera en que una solución de analítica consolidada puede apoyar los procesos de toma de decisiones, a su vez conllevará a un incremento en la satisfacción de los clientes, lo que representa la meta principal del departamento. Sumado a esto, se busca reducir el esfuerzo manual de identificar indicadores de relevancia en un gran conjunto de soluciones existentes. Asimismo se busca que la solución propuesta brinde de forma proactiva la perspectiva, desde el punto de vista de datos, precisamente, cómo se comportan los indicadores sobre el tiempo.

En las secciones posteriores se aborda detalladamente la información del área de negocio y los departamentos involucrados, así como el problema. Posteriormente, se plantea la solución, desde el punto de vista teórico y las herramientas tecnológicas y procesos que se seguirán para alcanzar los objetivos planteados por el estudiante, con respaldo de la contraparte de la organización.

1.2. Antecedentes

1.2.1. Descripción de la organización

VMware es una compañía estadounidense con operaciones internacionales que provee servicios multinube para aplicaciones computacionales, lo que permite a sus clientes mejorar la innovación digital para el control empresarial.

El catálogo de productos que ofrece VMware se concentra en las siguientes categorías: modernización de aplicaciones, computación en la nube, redes computacionales, ciberseguridad, teletrabajo y telecomunicaciones.

A continuación, se detalla la misión, visión, los valores y una descripción más profunda de la organización, así como el departamento en que se llevará a cabo el proyecto, como se muestra en su sitio web (2021).

1.2.1.1. Misión

Ser un líder mundial en la infraestructura de nube y movilidad empresarial, acelerando el viaje de transformación digital de nuestros clientes al permitir que las empresas dominen un enfoque definido por software para los negocios y la tecnología.

1.2.1.2. Visión

La visión de VMware es empoderar a las personas y organizaciones simplificando radicalmente las tecnologías de información a través del software de virtualización. Para esto, continuaremos presentando nuevas innovaciones y ofertas que empoderarán a las tecnologías como un intermediario de servicios que impulsa la velocidad del negocio y la ventaja competitiva.

1.2.1.3. Valores

La cultura de VMware está basada en una serie de valores compartidos que se expresan mediante las siglas EPIC2 y se detallan a continuación, acorde con su sitio web (2021):

- **Ejecución:** la ejecución es un valor fundamental que fomenta la colaboración y los altos estándares. Los equipos de VMware debaten y luego realizan las tareas. Los egos se

controlan en la puerta y el trabajo compartido se centra en el impacto, la calidad y la eficiencia.

- **Pasión:** significa desafiar el estatus quo. Se anima a las personas a seguir su curiosidad y la búsqueda de lo aparentemente imposible para mejorar continuamente los productos para los clientes.
- **Integridad:** se centra en generar confianza. Se espera que los empleados digan lo que hacen, y hagan lo que dicen. La empresa anima a sus compañeros a construir y fomentar relaciones entre clientes, socios, accionistas y la comunidad, sin dar nada por sentado.
- **Cientes:** los clientes hacen todo esto posible. Son fundamentales para la misión de VMware. La innovación que surge de VMware libera a los clientes de las limitaciones y permite a las organizaciones de todo tipo enfrentar sus desafíos tecnológicos más difíciles.
- **Comunidad:** la comunidad reconoce la conexión. Se anima a los empleados a que se acerquen unos a otros con mentes abiertas y corazones humildes. Las oportunidades para servir dedicando tiempo, talento y energía son abundantes.

1.2.1.4. Equipo de trabajo

El proyecto por desarrollar se llevará a cabo en el departamento de Servicios y Soporte de la Unidad de Negocio Aplicaciones y Plataformas Modernas, denominada en adelante MAPBU, en la cual labora el estudiante investigador. Esta área de negocio ofrece soluciones que permiten a los clientes crear y operar una cadena de suministro de software moderna, ejecutar una infraestructura nativa de la nube y administrar aplicaciones a escala en Kubernetes. El conjunto de soluciones que ofrece MAPBU se conoce interna y externamente como Portafolio Tanzu (2021).

Dentro de MAPBU se encuentra el departamento de Servicios y Soporte que se encarga de facilitar a los clientes el mantenimiento de sus negocios funcionando en Tanzu. El equipo se concentra en brindar una experiencia al cliente de clase mundial, mejorar la calidad del producto a través de la retroalimentación, lograr excelencia operativa y hacer crecer y desarrollar a “nuestra gente” y organización.

En la Figura No. 1 - Organigrama del Equipo de Soporte se muestra el organigrama del departamento en el cual se desarrollará el proyecto en cuestión. El estudiante investigador labora en el equipo de Reportería y Analítica, que pertenece al área de Operaciones del Negocio de Soporte.

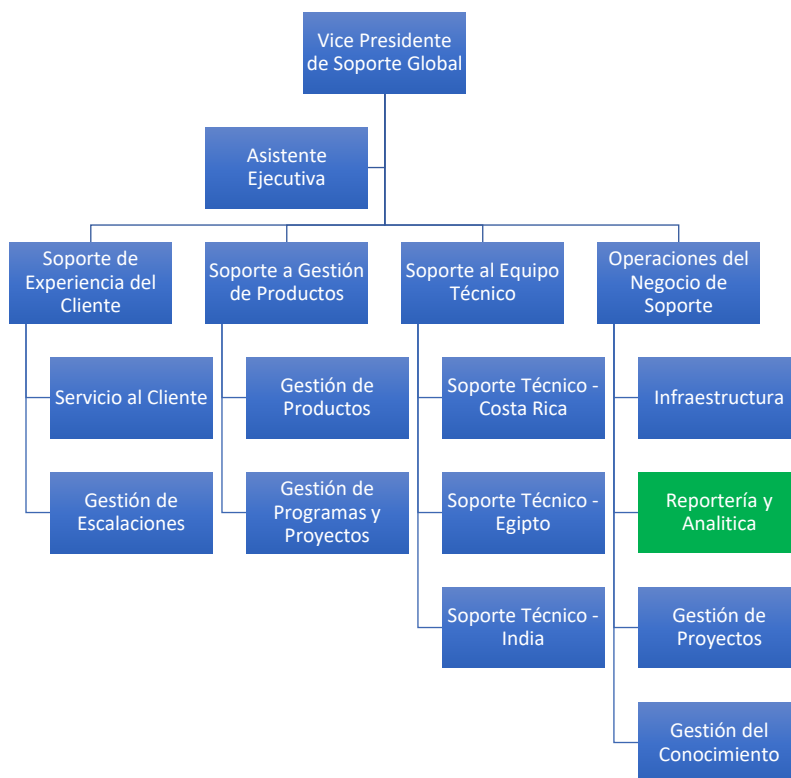


Figura No. 1 - Organigrama del Equipo de Soporte

Fuente: elaboración propia

1.2.2. Trabajos similares realizados dentro y fuera de la organización

Anterior a este proyecto, se ha identificado varios trabajos similares que sirven de insumos y apoyo para el desarrollo de este, tanto dentro como fuera de la carrera Administración de Tecnologías de Información. A continuación, se detallan.

1.2.2.1. Desarrollo de tableros para el área de Gestión del Conocimiento

Desde el mes de marzo de 2021 se inició un proyecto de elaboración de tableros para el departamento de Gestión del Conocimiento. Este departamento está implementando una metodología llamada Servicio Centralizado del Conocimiento (KCS por sus siglas en inglés). Según se muestra en su sitio web (KCS Academy, 2021) la metodología mencionada brinda un conjunto de prácticas para crear y mantener conocimiento en entornos intensivos de computación.

Se busca medir cómo la gestión del conocimiento impacta el proceso de resolución de casos creados por los usuarios. Para esto, parte de las tareas de los miembros del equipo es crear artículos de conocimiento (en adelante KBs) que puedan ayudar a los agentes de servicio al cliente a resolver los casos de forma rápida, utilizando lecciones aprendidas de casos similares resueltos en el pasado.

Los tableros y reportes permiten comparar métricas de casos de soporte que tengan un artículo de conocimiento asociado y casos de soporte que no lo posean. Algunos de estos indicadores y comparaciones son los siguientes:

- Cantidad de Casos con KBs asociados contra Cantidad de Casos sin KBs asociados.
- Tiempo medio de resolución de Casos con KBs asociados contra Casos sin KBs asociados.
- Cantidad de KBs por Grupo de Productos.
- Cantidad de KBs escritos por cada miembro del equipo.
- Satisfacción del cliente en Casos con KBs asociados contra Casos sin KBs asociados.

Este equipo también ha formado una comunidad que, por medio de foros, permite a los miembros, tanto internos como externos, aportar conocimiento vinculado a productos y casos de soporte. Las lecciones aprendidas se comparten con la comunidad y permiten tanto a usuario como a miembros del equipo de soporte usar este material como referencia para resolver sus incidentes con algún producto del portafolio Tanzu.

1.2.2.2. Creación de grupos de usuarios

En el segundo trimestre de 2018 se dio la iniciativa de crear distintos grupos de usuarios según las herramientas que utilizan, con el fin de centralizar la forma en que se desplegará la información de manera actualizada, veraz y segura. Esta idea ha aportado grandes beneficios para mantener la confidencialidad de los datos presentados a los usuarios en distintos reportes, quienes pueden accederlos según el nivel de acceso que posean.

Además, los grupos de usuario se reúnen periódicamente y algunos voluntarios del conjunto presentan soluciones utilizando dichas herramientas y las respectivas lecciones aprendidas durante el proceso de elaboración. Estas reuniones también cuentan con personas que laboran para la compañía creadora del sistema, lo que brinda un espacio para sesiones informativas y para compartir conocimiento. Lo anterior también brinda apoyo para mantener al personal actualizado con las últimas tendencias y capacidades de las herramientas.

1.2.2.3. Diseño de un *dashboard* de control de la operación del equipo de respaldos Caso: GBM

Como parte de los proyectos desarrollados en la carrera Administración de Tecnologías de Información concernientes al ámbito de inteligencia de negocio, Guillermo Ávila (2021) desarrolló un tablero de control para apoyar la operación del equipo de respaldos en la compañía GBM.

En este proyecto se muestra la importancia de desarrollar un *dashboard* para cualquier departamento en una compañía, con el fin de apoyar los procesos de toma de decisiones basadas en datos. El estudiante inicialmente ejecutó la identificación de requerimientos con gerentes de procesos para identificar los principales indicadores que serán analizados. Posteriormente, se realizó el análisis de la situación con relación a los sistemas y, posteriormente, se llevó a cabo el

desarrollo del proceso ETL y la creación de la herramienta de visualización o *dashboard* para mostrar los indicadores identificados.

Finalmente, se evaluaron los beneficios que el proyecto le dio a la compañía para evaluar el impacto monetario, por medio de análisis costo beneficio, así como los beneficios no económicos en cuanto a la mejora de los procesos en cuestión y el mejoramiento de la satisfacción de los clientes.

1.2.2.4. LinkedIn empodera a miles de vendedores con Tableau, lo que reduce la rotación de clientes

Según describe la compañía Tableau en su página web (s.f.) LinkedIn es la red social profesional más grande del mundo, con más de 467 millones de usuarios. Para fortalecer a su fuerza de ventas, el equipo de analítica adoptó Tableau para centralizar petabytes de información de sus clientes. Hoy miles de vendedores de LinkedIn acceden reportes de Tableau semanalmente para hacer seguimiento de sus ventas y predecir clientes potenciales a abandonar.

Con las soluciones existentes de Tableau, el equipo de ventas puede identificar cuando un cliente ha incrementado el uso de la aplicación, con esto proactivamente se contactan para discutir oportunidades de venta potenciales. Así también, pueden explorar los casos de uso de su herramienta y mejorar las capacidades del producto, para incrementar la satisfacción de los usuarios.

Tableau se ha convertido en la herramienta de más uso del equipo, con respecto a analítica, por todas las capacidades de procesamiento veloz que provee, así como su facilidad de uso, tanto para el desarrollo de los tableros y reportes, así como para su consumo por medio de usuarios sin bases tecnológicas.

1.3. Planteamiento del problema

En esta sección se describe la situación problemática hallada dentro del entorno de la organización, donde primeramente se explicarán las áreas de trabajo del equipo para un adecuado entendimiento del problema, el cual motiva el desarrollo del proyecto, así como la mención de los beneficios esperados del producto.

1.3.1. Situación problemática

El departamento de Soporte y Servicios Globales de la Unidad de Negocio Aplicaciones y Plataformas Modernas (MAPBU) cuenta con diversos equipos cuya función se basa en apoyar los procesos que llevan a cabo los colaboradores encargados de brindar soporte técnico a los clientes y usuarios de los productos del portafolio Tanzu.

Como es mencionado en la sección 1.2.1.4 Equipo de trabajo se cuenta con diversos equipos que dan apoyo a las operaciones, gestionan el conocimiento, administran las aplicaciones utilizadas por los usuarios, velan por el proceso de escalaciones y ejecutan diversos proyectos y programas que mejoran estos procesos.

Asimismo, el departamento cuenta con una división de analítica de datos. Según se encuentra en el sitio interno de Operaciones del Negocio de Tanzu (2021) este equipo tiene las siguientes responsabilidades:

- Colaboración con equipos e interesados para lograr metas y objetivos, y para mejorar la experiencia comercial y del cliente.
- Uso de datos y KPIs del cliente para impulsar decisiones comerciales en tiempo real.
- Crear *dashboards* clave de informes ejecutivos y operativos para las partes interesadas clave que les permitan tomar decisiones basadas en el negocio / necesidades actuales.
- Crear informes de consumo e investigaciones proactivas y proporcionar justificación/caso de negocio para implementar iniciativas.
- Identificar nuevos puntos de datos y fuentes de datos para integrar y mapear en la estructura actual de informes.

Actualmente existen treinta y cuatro *dashboards* realizados por el departamento y publicados en el sitio Tableau Server para acceso público (ver sección **Minuta de Reunión # 6**). Estas soluciones muestran datos relevantes a ciertos procesos específicos del departamento, sin embargo, no existe una solución consolidada que proporcione a la alta gerencia una idea general del rendimiento de los equipos en el último mes, trimestre o año. Para obtener una visión general de las principales métricas concernientes al departamento se debe hacer un esfuerzo manual de explorar diferentes reportes y soluciones, proceso que puede tomar desde 5 horas hasta múltiples días, según menciona Doyle Kim (ver sección **Minuta de Reunión # 1**).

Algunos ejemplos de métricas de interés del departamento, según Doyle Kim, son las siguientes (ver sección **Minuta de Reunión # 2**):

- MTTR: tiempo medio de resolución de casos, dado por la diferencia en minutos entre la fecha de creación y la fecha de resolución.
- AVH: tiempo promedio de trabajo en casos, dada por un contador existente en la herramienta CRM.
- SLO: objetivo de nivel de servicio, que indica si se atendió la solicitud a tiempo o no, según el nivel de servicio del cliente.
- CES: puntaje de esfuerzo del cliente para resolver el caso.
- CSAT: grado de satisfacción del cliente con el servicio recibido.

Otro problema es que las métricas presentadas en diversas soluciones no siempre coinciden unas con otras, lo que genera confusión y pérdida de confianza por medio de los consumidores y reduce el uso y consumo de los tableros creados. Como ejemplo, se puede observar en Figura No. 2 -

Casos Cerrados con Archivos Adjuntos 1 y en Figura No. 3 - Casos Cerrados con Archivos Adjuntos 2, provenientes de los dashboards KB & Community Dashboard y KB & Ticket Dashboard respectivamente, se muestran las mismas métricas, con el mismo rango de tiempo y filtros aplicados, sin embargo, los números reflejan información diferente.

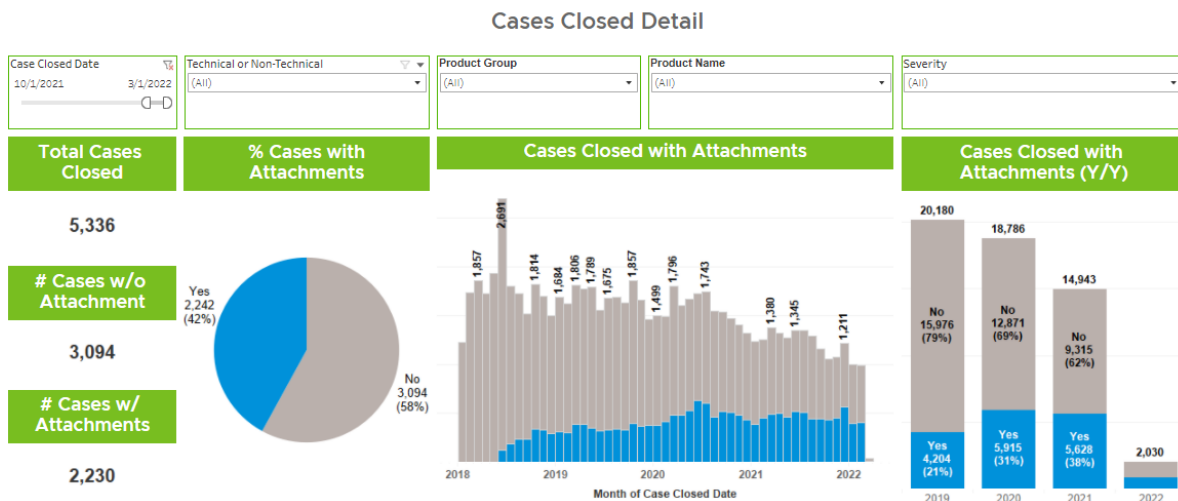


Figura No. 2 - Casos Cerrados con Archivos Adjuntos 1

Fuente: elaboración propia

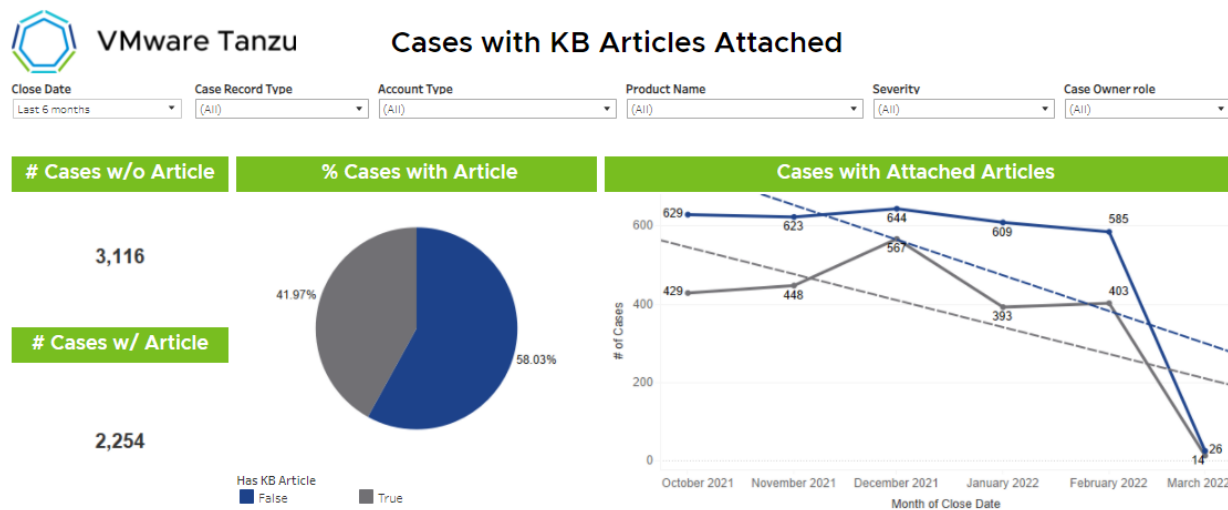


Figura No. 3 - Casos Cerrados con Archivos Adjuntos 2

Fuente: elaboración propia

Lo anterior ocasiona que los usuarios generen muchas dudas al equipo de analítica, además, gran parte de las discrepancias de los datos se debe al establecimiento de reglas específicas aplicables a escenarios únicos.

El problema mencionado provoca que no se tenga un producto de analítica donde los gerentes del departamento puedan ingresar para obtener información relacionada con el rendimiento de los diversos equipos. Además de una visión general, es importante segregar las métricas según ubicación geográfica, divisiones de productos, tipo de casos de soportes, severidad de los casos, entre otros. Estas causas y problemas se evidencian en la Figura No. 4 - Diagrama de Causa y Efecto.

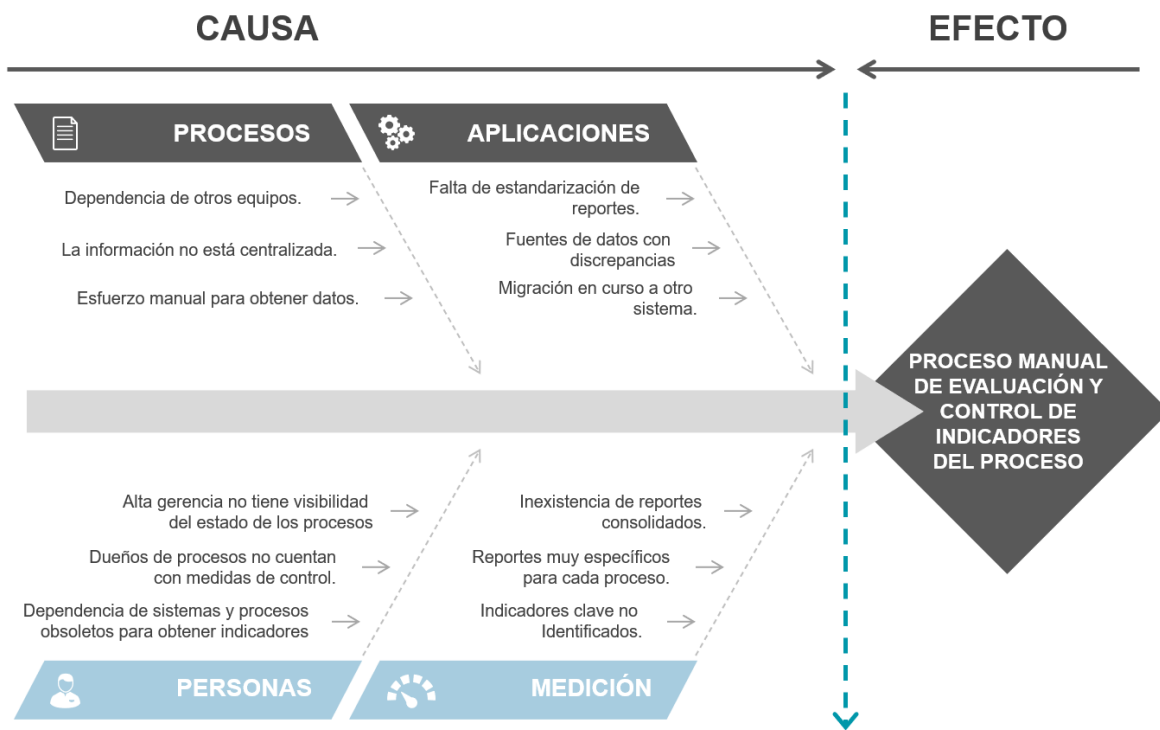


Figura No. 4 - Diagrama de Causa y Efecto

Fuente: elaboración propia.

El mayor efecto causado por la ausencia de una solución de analítica consolidada es el impacto directo en la satisfacción de los clientes, debido a que la gerencia y los tomadores de decisiones no poseen suficiente información ni visibilidad del rendimiento de los procesos asociados a la atención de casos de soporte, creados por los clientes. Existe un vacío de reportería en el departamento, ya que múltiples procesos no son medidos ni controlados de forma oportuna, al no contar con un controlador de indicadores que proporcionen una imagen clara del estado de dichos procesos.

Dada la problemática mencionada anteriormente, nace la necesidad de desarrollar una solución de inteligencia de negocios que apoye las labores de análisis y evaluación de las métricas de rendimiento del departamento de Servicios y Soporte en el área de negocio MAPBU de la compañía en cuestión. La solución planteada llegará a subsanar la labor manual de identificación del estado de los procesos en un momento dado y proporcionará visibilidad de estos indicadores a

la gerencia y dueños de los productos y procesos, para apoyar la toma de decisiones de forma proactiva.

1.3.2. Justificación del proyecto

En esta sección se detalla por qué la implementación de este proyecto se ajusta a las necesidades del departamento y cómo esto se alinea con el perfil profesional del estudiante.

Como se mencionó en 1.2.1 Descripción de la organización, VMware es una compañía que ofrece productos de software a sus clientes. Dentro de su portafolio, se encuentra la categoría de productos Tanzu, soportada por la Unidad de Negocio Aplicaciones y Plataformas Modernas (en adelante MAPBU). Esta Unidad de Negocio cuenta con el área de Servicios y Soporte que brinda soporte técnico y servicio al cliente a los usuarios de productos del catálogo mencionado.

La necesidad encontrada en el departamento consta del desarrollo de una herramienta de inteligencia de negocios (BI por sus siglas en inglés), que consolide y muestre las métricas de mayor relevancia concernientes a los procesos de soporte técnico de los productos mencionados. Esta solución es necesaria para aportar medición y control del rendimiento de los procesos, para así apoyar el proceso de toma de decisiones de la gerencia en aras de implementar mejoras y cumplir sus objetivos.

Actualmente, el departamento es capaz de captar la información proveniente de sus sistemas, sin embargo, sin una labor de análisis e interpretación no se puede obtener el valor deseado. Sumado a esto, se deben estandarizar las métricas más relevantes en todo el departamento para que todas las partes tengan un entendimiento completo de cuáles indicadores de desempeño son los de principal interés para la gerencia y así ajustar los procesos, en búsqueda de satisfacer estas necesidades y metas propuestas.

Aún más que la captación de datos resulta necesario ejecutar labores de creación y transformación de datos, conocidas como OLAP. Según menciona (Rainardi, 2008) la funcionalidad típica en OLAP incluye agregar (totalizar), desglosar (obtener los detalles) y cortar y agrupar la información. La funcionalidad OLAP se puede entregar usando una base de datos relacional o una base de datos multidimensional. Estas tareas serán las responsables de crear un modelo dimensional que será la base del proyecto.

En la actualidad, el área de Reportería y Analítica cuenta con personal capaz de generar productos de inteligencia de negocio desde el punto de vista de interfaz del usuario. Tableau es la herramienta de visualización de datos utilizada para este fin, sin embargo, el equipo carece del proceso previo a la generación de visualizaciones. El proceso de preparación de datos debe llevarse a cabo por medio de equipos externos, lo que representa una gran dependencia al no tener total propiedad de cada paso del proceso de creación de soluciones de analítica.

La creación de un conjunto de datos que recopile la información más relevante para la organización no solo será de alto valor para el proyecto en cuestión, sino que puede funcionar como base para futuros proyectos de analítica con fines más específicos de algún caso de uso requerido. Dado esto, la elaboración del modelo multidimensional es una tarea que requiere del mayor esfuerzo durante el proyecto. No solo la extracción de datos, sino la preparación, carga y validación con fuentes

confiables de información y criterio de expertos que verifiquen el producto final del proceso de ETL. Lo anterior se alinea a lo que indica (Zimányi, 2017) a menudo se estima que hasta el 80% del tiempo, en un proyecto analítica de datos, se dedica al proceso de ETL.

El objetivo de la organización es mejorar la experiencia del cliente, por lo que el proyecto en cuestión se alinea al proporcionar una idea clara de este indicador. Una vez que un caso de soporte es resuelto, el usuario recibe una encuesta de satisfacción donde debe evaluar el servicio recibido en una escala de 1 a 5 puntos, siendo 1 nada satisfecho y 5 muy satisfecho.

Este tipo de indicadores son los que se buscan procesar y analizar con la herramienta en desarrollo, con el fin de proveer detalle, no solo de cuán satisfecho o no está el usuario con el servicio recibido, sino también proveyendo la opción de obtener información asociada como: el colaborador que le atendió, la severidad del caso, el centro de servicio, el producto en cuestión, la duración para resolver el incidente, potenciales escalaciones, entre otros.

Tomando como base el artículo 15 del Reglamento Específico del Trabajo de Graduación de ATI, la naturaleza de este proyecto se ajusta correctamente al conjunto de habilidades del perfil del estudiante, al tratarse de un proyecto relacionado con inteligencia de negocios. Esta área se abarca en más de un curso durante la carrera y le permite al estudiante brindar un criterio justificado, acompañando de una ardua labor investigativa, además de la orientación del profesor tutor y de la contraparte empresarial, lo que asegurará la elaboración exitosa de la solución propuesta.

Utilizando como base los argumentos propuestos, se busca desarrollar una solución de inteligencia de negocios que incluya una serie de actividades y entregables que se detallarán en la sección 1.5 Alcance.

1.3.3. Beneficios esperados o aportes del Trabajo Final de Graduación

Al identificar los problemas descritos en la sección 1.3 Planteamiento del problema, se determina que al desarrollar este proyecto la organización contará con un producto que funcione como fuente de información validada, centralizada, consolidada y actualizada que apoyará los procesos de toma de decisiones en todos los niveles.

1.3.3.1. Beneficios directos

La solución que se presenta proporciona un tablero de control centralizado que contempla las métricas de mayor interés por parte de los diversos equipos del departamento de soporte. Se espera un alto uso de este tablero, así como múltiples escenarios y casos de uso que puedan ser cubiertos por los indicadores mostrados.

Al evaluar los procesos del departamento, se pueden identificar múltiples áreas de mejora y relaciones entre diversos atributos que puedan apoyar las decisiones que se tomen a lo interno de cada equipo. También, se podrán comparar los procesos una vez que se implementen dichas mejoras, al realizar análisis sobre el tiempo y continuar depurándolos hasta alcanzar un estado óptimo.

Asimismo, será relevante establecer metas y parámetros aceptables para cada uno de los indicadores que poseerá la solución. Esto permite informar a los usuarios y representantes de

servicio al cliente qué tan lejos o cerca se está de alcanzar los objetivos. Además, si un determinado punto de datos está fuera del rango aceptable, la herramienta deberá reflejarlo como tal y avisar de forma proactiva el comportamiento del proceso, para así tomar decisiones que ayuden a contrarrestar este comportamiento.

El proceso del establecimiento de metas para cada indicador deberá basarse en múltiples factores: primeramente, el criterio experto de los dueños del proceso y personal experimentado; en segundo lugar, es importante considerar el histórico de datos para identificar el comportamiento que este indicador ha tenido en el pasado y establecer medidas realistas como punto objetivo; por último, es importante considerar las mejores prácticas que la industria brinda con respecto a este tipo de procesos.

La solución planteada deberá proveer análisis de la información de forma segregada, de acuerdo con las dimensiones de mayor relevancia para el equipo. En cuanto a las comparaciones de datos históricos, los reportes mostrarán la evolución de los indicadores en el tiempo y brindarán al usuario la opción de seleccionar los rangos deseados, es decir: cambios mes a mes, trimestre a trimestre o año a año. Así también, se han identificado múltiples categorizaciones como:

- Severidad
- País de Origen
- Tipo de Cliente:
 - Prioritario
 - No Prioritario
- Ubicación Centro de Soporte
- Horario de Atención

1.3.3.2. Beneficios indirectos

La solución planteada proporcionará mayor visibilidad, no solo a los gerentes, sino a todos los colaboradores del departamento para entender el rendimiento de los procesos que ejecutan, con la finalidad de promover una cultura de mejora continua. Este factor funcionará como medio de motivación y despertará el empoderamiento de las tareas que llevan a cabo.

A la vez, este proyecto puede impulsar desarrollos similares en otros departamentos de Servicios y Soporte, provenientes de otras unidades de negocio. La solución pretende crear un producto consolidado que muestre todas las métricas de mayor relevancia, idea que se puede replicar en diversos grupos de la compañía para aprovechar todos los beneficios que se han planteado.

También, contar con la solución propuesta asegura que los procesos de toma de decisiones de la compañía sean fundamentados y respaldados por datos, no simplemente en el sentir de los encargados. A la vez, se pueden identificar oportunidades de mejora de los productos y procesos que se llevan a cabo mediante el análisis de datos históricos.

1.4. Objetivos del Trabajo Final de Graduación

En esta sección se presentan los objetivos que perseguirá el proyecto, desarrollados en múltiples objetivos específicos que guiarán el cumplimiento del objetivo general.

1.4.1. Objetivo General

Desarrollar una solución de inteligencia de negocios que permita el análisis y valoración de indicadores de desempeño concernientes a los procesos de soporte técnico y servicio al cliente para el apoyo de la toma de decisiones en la compañía VMware, durante el primer semestre de 2022.

1.4.2. Objetivos Específicos

- I. Analizar los sistemas de información del departamento de Reportería y Analítica que funcionan como fuente de datos para la identificación de métricas que apoyan la toma de decisiones.
- II. Diseñar el proceso de extracción, transformación y carga de datos con las fuentes identificadas y la creación de los tableros de control que muestren métricas de rendimiento identificadas para la medición del desempeño de los procesos críticos del departamento.
- III. Evidenciar el impacto y los beneficios financieros de la solución desarrollada para fomentar el enfoque en el mejoramiento de los procesos en estudio por parte de los miembros del departamento.

1.5. Alcance

El siguiente proyecto tiene la finalidad de elaborar una herramienta de analítica de negocios para el departamento de Servicios y Soporte que provea una mejora en la identificación, evaluación y control de indicadores de mayor relevancia para la organización. Dado lo anterior, es importante conocer los procesos y áreas de negocio que cubre el equipo, para así tener la capacidad de identificar las métricas de control que formarán parte de la solución de analítica que se desarrollará.

Para asegurar que las etapas del proyecto se alinean con los objetivos, en la Tabla No. 1 - Mapeo de etapas del proyecto con objetivos, se realiza un mapeo entre ambas categorías. Cada etapa y herramienta bibliográfica fue aprobada tanto por el mentor del proyecto en la empresa, como por el jefe del estudiante.

Etapa del Proyecto	Objetivo	Bibliografía
Análisis del estado actual de los procesos de reportería y analítica incluyendo las fuentes de datos que capturan las métricas por evaluar.	Analizar los sistemas de información del departamento de Reportería y Analítica que funcionan como fuente de datos para la identificación de métricas que apoyan la toma de decisiones.	DAMA-DMBOK Data Management Body of Knowledge (Henderson & Earley, 2017)
Creación del modelo de datos mediante el proceso de <i>ETL</i> y	Diseñar el proceso de extracción, transformación y	DAMA-DMBOK Data Management Body of

Etapa del Proyecto	Objetivo	Bibliografía
el tablero de control de métricas de rendimiento.	carga de datos con las fuentes identificadas y la creación de los tableros de control que muestren métricas de rendimiento identificadas para la medición del desempeño de los procesos críticos del departamento.	Knowledge (Henderson & Earley, 2017) The Big Book of Dashboards (Wexler, 2017)
Identificación de beneficios financieros y no financieros de la solución.	Evidenciar el impacto y los beneficios de la solución desarrollada para fomentar el enfoque en el mejoramiento de los procesos en estudio por parte de los miembros del departamento.	Pragmatic Approach to Cost Benefit Analysis of User Centered Design (Izumi & Hiroko, 2013)

Tabla No. 1 - Mapeo de etapas del proyecto con objetivos

Fuente: elaboración propia.

A continuación, se muestra con detalle las labores por efectuar en cada una de las etapas, con respecto a la bibliografía seleccionada.

1.5.1. Análisis de los sistemas de información y las fuentes de datos que capturan las métricas por evaluar

La primera etapa del proyecto consta del análisis del estado actual de los procesos de reportería y analítica, con la finalidad de comprender cómo se llevan a cabo los desarrollos de esta naturaleza. Se busca entender cómo se ejecuta el proceso de captura o elicitación de requerimientos por parte de los interesados, la extracción de los datos desde sus fuentes y la creación de procesos de ETL para la posterior elaboración de tableros de control.

Además, se pretende estudiar los sistemas donde se ejecutan los procesos de servicio al cliente y soporte técnico, con el fin de identificar las fuentes de información necesarias para obtener los datos, para su posterior procesamiento. Para la ejecución de esta etapa se invertirán cinco semanas completas.

En la Tabla No. 2 - Sistemas de Información se muestra la lista de sistemas de información que se utilizan actualmente en el departamento.

Sistema	Información Obtenida
Acorro	Gestión de escalaciones.
Amazon Connect	Nuevo sistema de traqueo de llamadas telefónicas.
Anaplan	ERP.
Clicktools	Información de encuestas de satisfacción del cliente.
Coveo	Registro de metadatos del Portal de la Comunidad.
Hyperion	Datos relacionados con centros de costos.

Sistema	Información Obtenida
Jira	Historias de usuarios de Investigación y Desarrollo para mejora de productos.
Marketo	Información de mercadeo.
Salesforce	Casos, cuentas, contactos, derechos, conocimientos, etc.
Slack	Datos de mensajería instantánea.
TalkDesk	Sistema heredado de traqueo de llamadas telefónicas
Vimeo	Metadatos de la base de conocimiento de videos.
Workday	Información de Recursos Humanos.
Zuora	Registro de información de suscripciones a los productos.

Tabla No. 2 - Sistemas de Información

Fuente: elaboración propia

Como parte de esta etapa se encuentra la identificación de los factores de rendimiento con los dueños de procesos. Cada indicador se debe plantear mediante una tabla, con su respectiva fuente e identificar si es un campo que debe ser calculado en una capa posterior o si viene directamente desde la fuente de datos, como se muestra en la Tabla No. 3 - Mapeo de Indicadores con Sistema de Origen.

Nombre del Indicador	Sistema de Origen	¿Existe en el sistema o es un campo calculado?	Fórmula

Tabla No. 3 - Mapeo de Indicadores con Sistema de Origen

Fuente: elaboración propia

La identificación de cálculos y fórmulas se llevará a cabo con la supervisión directa de la contraparte de la organización, ya que puede incurrirse en errores técnicos, por lo que el juicio experto en esta etapa es de gran relevancia; cabe destacar además que no existe un marco de referencia que indique cómo se deben calcular los indicadores con los que trabaja el departamento.

Una vez identificadas las fuentes de información y teniendo el mapeo de los indicadores solicitados en la etapa anterior, se procede a elaborar el modelo de datos que almacenará la información por utilizar en los tableros que se entregarán a la organización.

1.5.2. Creación del modelo de datos mediante el proceso de ETL y el tablero de control de métricas de rendimiento

Con los insumos obtenidos de la etapa anterior, se ingresa a la fase del proceso de gestión de datos que requiere más esfuerzo y tiempo, y consta de la elaboración del modelo de datos que será la base para el producto final que se entregará a la organización, por un espacio de siete semanas.

El sustento teórico en el que se basará el proyecto para la construcción de los modelos de datos que alimentarán los tableros de control será el libro DAMA-DMBOK en su segunda edición (2017), el cual es una reconocida base de conocimiento de la industria de gestión de datos.

También, es el libro recomendado por la compañía para fundar sus planteamientos teóricos, ya que muestra mejores prácticas para la elaboración del centro de datos que será utilizado. De este libro, únicamente se tomará en cuenta el Capítulo 11, dedicado a almacenamiento de datos e inteligencia de negocios.

La compañía ya cuenta con un Data Warehouse (DW) donde se almacenan los datos en forma de métricas y dimensiones provenientes de los sistemas de información identificados en el punto anterior. Sin embargo, los datos no se encuentran en un estado consumible para la aplicación de inteligencia de negocios Tableau.

Como mencionan Thomsen y Andersen (2017) el proceso de extracción, transformación y carga es una parte fundamental de los proyectos de inteligencia de negocios y usualmente representa el 80% del esfuerzo invertido en los proyectos. Este proceso consta de extraer datos de sistemas de origen heterogéneos, realizar transformaciones (por ejemplo, conversiones y limpieza de datos) y, finalmente, cargar los datos transformados en el DW de destino.

Para este proyecto no se creará un nuevo Data Warehouse, sino que se elaborarán diversos conjuntos de datos que podrán ser utilizados por la herramienta Tableau para la generación de visualizaciones. No se desarrollará un único conjunto de datos porque existen algunas fuentes incompatibles que no se pueden unificar con una llave en común, por consiguiente, se decide generar múltiples fuentes de datos, según sea necesario.

Según la infraestructura presente en VMware, existe un Data Lake conocido internamente con el nombre de Tesseract, tal como describe Sawadogo Pegdwendé (2021) se puede definir como un gran sistema de almacenamiento, gestión y análisis de datos que maneja cualquier formato de datos.

El centro de datos Tesseract es una plataforma de VMware que corresponde a una extensión natural del Enterprise Data Warehouse (EDW) existente. La plataforma es aprovechada por más de 28,000 usuarios de VMware en todas las funciones comerciales (marketing, ventas, finanzas, recursos humanos, socios, SaaS, experiencia del cliente) y unidades comerciales. La plataforma está diseñada para escalar y ser compatible con datos seleccionados y certificados e información empresarial para ayudar a acelerar la transición de VMware a un futuro moderno de SaaS de múltiples nubes.

La plataforma Tesseract se basa en una arquitectura de malla de datos. Es una fuente única centralizada de ubicación de la verdad para todas sus necesidades de datos, casi en tiempo real, disponible para todos y para la inteligencia empresarial de autoservicio. Los datos prediseñados les permiten a los usuarios concentrarse en el análisis, en lugar de tener que pasar horas determinando qué y cómo estructurar sus datos para sus necesidades. Además, minimiza el tiempo dedicado a recopilar datos para su negocio con un solo lugar para visualizar y descargar todos los datos relevantes.

La Figura No. 5 - Flujo de datos en Tesseract muestra el proceso en que los datos se obtienen según sus fuentes, por medio de un cargador de datos, perteneciente al equipo de Tecnologías de Información. Este integra los datos en la plataforma en su estado inicial; posteriormente, se realiza

la transformación y limpieza de datos y se carga en un catálogo, según el centro de datos deseado. Con esto, los analistas pueden consumir la información preparada para sus análisis.

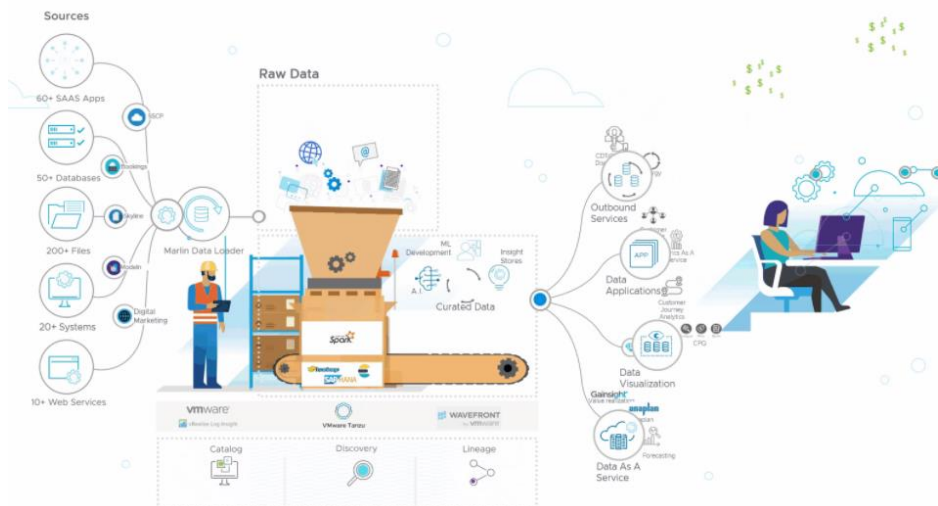


Figura No. 5 - Flujo de datos en Tesseract

Fuente: VMware (2021)

Este *Data Lake* se agrupa en diversos centros de datos para las diversas áreas de negocio, entre ellas:

- Centro de Datos de Ventas
- Centro de Datos de Finanzas
- Centro de Datos de Recursos Humanos
- Centro de Datos de Experiencia del Cliente
- Centro de Datos de MAPBU
- Centro de Datos de CMBU
- Centro de Datos de EUC

Los datos relevantes para el departamento y para el proyecto en cuestión se encuentran en el Centro de Datos de MAPBU (MBUDH en adelante). Aquí se capturan los principales objetos provenientes de la herramienta Salesforce, la cual captura gran parte de la información de más relevancia, como se mencionó en la Tabla No. 2 - Sistemas de Información.

Según se menciona en el sitio de Tesseract (2020), esta es la información contenida en el MBUDH:

MAPBU Data Hub incluye datos de la adquisición de Pivotal y es una ubicación centralizada para todos sus datos casi en tiempo real que están disponibles para todos. Incluye conjuntos de datos seleccionados que permiten varios paneles y análisis, por lo que no tiene que preocuparse por crear el suyo propio. Los datos preconfigurados le permiten concentrarse en el análisis en lugar de tener que pasar horas determinando qué y cómo estructurar sus datos para sus necesidades.

Dentro de MBUDH, algunas de las áreas clave a las que se puede acceder y obtener información son:

- Acorro: el sistema de escalación utilizado por el equipo de GSS (Equipo de soporte global) tiene datos asociados con los casos que se escalan, detalles sobre el progreso actual y quién lo está administrando.
- CIE: el sistema de eventos de incidentes del cliente registra los incidentes del cliente para el equipo de GSS.
- Degreed: un sistema de formación interno que contiene detalles de la formación sobre los datos del curso y quién asistió a qué formación.
- Kissflow: un subsistema que proporciona detalles adicionales a los datos de OpenAir al SOW (Declaración de trabajo) y PSOW (Declaración de trabajo del socio).
- Marketo: incluye detalles de marketing sobre contactos y campañas.
- Openair: una plataforma de gestión de proyectos que se utiliza para proporcionar detalles sobre el estado del proyecto, las personas en los proyectos y todas las medidas sobre los proyectos y las personas asociadas.
- Panorama: proporciona asignación de recursos que se extiende para describir cuántos recursos se asignan a cada proyecto y cuántas horas y qué período se asigna a cada recurso.
- PeopleAI: supervisa la actividad de ventas en varios sistemas para mostrar su productividad
- Pivnet: incluye detalles sobre versiones y descargas de productos MAPBU /
- Salesforce: posee 2 partes, Sales Cloud y Service Cloud. Las ventas incluyen datos para la canalización, la reserva y la información del cliente. Services Cloud incluye datos de soporte para el caso, el artículo de conocimiento y la comunidad.
- Talkdesk: captura las llamadas de soporte para toda la organización
- Vimeo: incluye datos sobre el contenido de video que los clientes aprovechan a través de artículos de la base de conocimientos.

Utilizando como base la información proveniente de MBUDH, se procede a hacer un análisis de la información obtenida en la etapa anterior, identificando si los indicadores clave están presentes. Si no es así, se deben de crear los cálculos asociados para obtener los valores esperados por la organización. En caso de que los insumos de datos necesarios para estos cálculos no estén disponibles, se deberá gestionar una solicitud de cambio con el equipo de Tecnologías de Información para habilitar los campos requeridos en el MBUDH.

Una vez identificados todos los campos requeridos se procede a la elaboración del conjunto de datos que alimentará los tableros de control que contienen los indicadores identificados en la primera fase. Esta etapa debe ser presentada a los principales interesados del proyecto, a nivel de la organización.

Con respecto a la elaboración de visualizaciones, se utilizará el libro *The Big Book of Dashboards* (2017), recomendado por la compañía Tableau para utilizar buenas prácticas de representación de datos, además, presenta los libros de trabajo descargables para replicar los gráficos.

Para esto, debe hacerse un análisis de los tipos de datos que se deben mostrar, así como un adecuado proceso de elección del tipo de visualización por utilizar para garantizar que el mensaje

que se desea compartir es el indicado. Asimismo, resulta importante no solo emplear los marcos de referencia mencionados, sino también apoyarse en el personal experto dentro del departamento y contar con su aprobación y asesoría.

El producto final debe elaborarse en la herramienta Tableau Desktop y publicarse en la instancia de Tableau Server, correspondiente al departamento. Este libro de trabajo debe ser accesible para las personas interesadas y se debe prever que no se comparta información sensible, siguiendo las normativas de seguridad de la información presentes en la compañía.

Sumado a esto, se debe realizar una presentación del proyecto al vicepresidente del área de Servicios y Soporte para garantizar su aceptación y contar con el visto bueno, para adoptar la solución en todo el departamento. La idea del tablero de control es que sea un punto único de referencia para la gerencia donde se identifiquen las métricas de mayor relevancia y se puedan interpretar fácilmente.

El producto final será un tablero de control que mostrará múltiples visualizaciones en diversos formatos que tendrán la información identificada. Además, un requerimiento de gran relevancia es sujetarse a los lineamientos de la marca corporativa, en cuanto al tipo de letra que se utiliza, color, logos, símbolos y otros elementos que deben concordar con la política.

Como parte de esta etapa, se llevará a cabo la implementación de los cambios y sugerencias generados posterior a la presentación del proyecto, para seguir un enfoque iterativo y asegurar resultados positivos para la solución. Sumado a esto, se debe realizar un documento que muestre cómo se obtuvieron y calcularon los datos mostrados, para referencia de los usuarios, dicho documento debe ser de fácil acceso, idealmente embebido del producto de inteligencia de negocio.

1.5.3. Identificación de beneficios financieros y no financieros de la solución

La etapa final del proyecto consta de la identificación del impacto de la solución desarrollada, para lo cual se deberán medir los resultados cualitativos y cuantitativos generados a raíz del producto de inteligencia de negocios que se efectuó, por un espacio de tres semanas.

Inicialmente, los beneficios financieros se determinarán a partir de la labor de identificar el rendimiento de los procesos de soporte técnico y servicio al cliente. Se medirá el tiempo que toma a los gerentes en obtener estas métricas actualmente, proceso que se lleva a cabo de forma manual. Posteriormente, se medirá el mismo proceso utilizando la herramienta desarrollada, con el fin de comparar el tiempo que se ahorra y evaluarlo desde la perspectiva económica, utilizando como base la tasa de horas trabajadas para individuales de dicho rango y su respectivo salario.

Para identificar los beneficios no financieros se evaluarán decisiones tomadas por parte de los encargados de los procesos en estudio, a partir de la solución presentada, y cómo estos afectan la satisfacción del cliente, resultado de encuestas que miden su esfuerzo para resolver incidentes.

Se seguirá el enfoque pragmático de análisis costo beneficio en diseño centrado en el usuario, propuesto por Izumi e Hiroko (2013), donde se hace un entendimiento de las necesidades del usuario y se aborda un enfoque cualitativo y cuantitativo de los beneficios y el coste de las actividades para presentar los resultados.

Asimismo, se abordarán los puntos presentados en 1.3 Planteamiento del problema para determinar si la problemática encontrada se ha resuelto a raíz del desarrollo de este proyecto.

1.6. Supuestos

Se asume que para la elaboración del proyecto la organización proporcionará al estudiante los siguientes elementos que serán de apoyo:

- El estudiante desarrollará el proyecto desde su hogar, ya que la modalidad de trabajo adoptada a causa de la pandemia es totalmente remota, así como el rol del estudiante en la compañía.
- Los colaboradores del equipo atenderán al estudiante durante horas de desarrollo para evacuar dudas y guiarle en el proceso.
- El estudiante cuenta con todos los accesos necesarios a las fuentes de información, documentación y herramientas necesarias para el desarrollo del proyecto.
- Se efectuarán reuniones periódicas con todos los miembros del equipo de trabajo para efectuar revisiones de progreso.
- La persona contraparte de la empresa posee el conocimiento requerido de los procesos de la organización y facilitará la comunicación con terceros de los cuales se deberá obtener información.

1.7. Entregables

En esta sección se describen los entregables generados del proyecto, los cuales se dividen en entregables del producto y entregables de gestión del proyecto.

1.7.1. Entregables del producto

En esta sección se describen los entregables en cuanto al producto resultante del proyecto. A continuación, se detallan estos, haciendo diferencia entre el documento que se proporciona a la universidad con fines académicos y el documento entregado a la organización.

1.7.1.1. Documento académico

Este entregable consta del documento final que se entrega al Tecnológico de Costa Rica con la finalidad de obtener el grado de Licenciatura en Administración de Tecnología de Información. Este seguirá la estructura solicitada por la coordinación, el cual será guiado por el profesor tutor, quien dará las observaciones oportunas para entregar un producto con la calidad esperada.

1.7.1.2. Documentos para la organización

- Documento del proyecto: este documento se presentará a la organización al finalizar el tiempo establecido para el Trabajo Final de Graduación y se describe el proceso realizado de inicio a fin, para desarrollar el tablero de control.

- Documentación de la solución: debe mostrar el análisis técnico realizado, la identificación de fuentes de información, los cálculos realizados, las fórmulas, periodicidad de refrescamiento de los datos y canales de soporte.
- Tablero de control: se deberá entregar el libro de trabajo de Tableau que contiene las visualizaciones y las conexiones a las diversas fuentes de datos. También este libro de trabajo será publicado en la instancia de Tableau Server del equipo para referencia de los interesados.

1.7.2. Gestión del proyecto

1.7.2.1. Cronograma

Actividades / Semanas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Objetivo 1															
Analizar los sistemas de información del departamento de Reportería y Analítica que funcionan como fuente de datos para la identificación de métricas que apoyan la toma de decisiones	X	X	X	X	X										
Solicitud de acceso a los sistemas de información	X														
Identificación KPIs con contra parte, dueños de procesos y gerentes de departamentos.	X	X	X												
Exploración de fuentes de datos para identificar el formato, estado, y determinar tareas de transformación requeridas.			X	X	X										
Validación con contraparte de la empresa.				X	X										
Entrega Capítulo I al Profesor Tutor				X											
Devolución del Capítulo I al Estudiante					X										
Primera reunión entre Estudiante, Contraparte y Tutor					X										
Objetivo 2															
Diseñar el proceso de extracción, transformación y carga de datos con las fuentes identificadas y la creación de los tableros de control que muestren métricas de rendimiento identificadas para la medición del desempeño de los procesos críticos del departamento.						X	X	X	X	X	X	X			
Primera Evaluación de la Contraparte y Tutor					X										
Creación de conjuntos de datos requeridos.					X	X	X								
Entrega Capítulo II al Profesor Tutor					X										
Devolución del Capítulo II al Estudiante						X									
Validación de datos con sus fuentes y dueños de procesos con reportes existentes.								X							
Creación de visualizaciones y dashboards								X	X	X					
Entrega Capítulo III al Profesor Tutor							X								
Devolución del Capítulo III al Estudiante								X							
Documentación de especificaciones técnicas.							X	X	X	X	X				
Entrega Capítulo IV y Capítulo V al Profesor Tutor									X						
Devolución del Capítulo IV y Capítulo V al Estudiante										X					
Presentación a interesados e implementación de mejoras y cambios requeridos.										X	X				
Objetivo 3															
Evidenciar el impacto y los beneficios financieros de la solución desarrollada para fomentar el enfoque en el mejoramiento de los procesos en estudio por parte de los miembros del departamento.													X	X	X
Medición de tiempo invertido en determinar métricas de rendimiento manualmente												X	X		
Evaluación de la experiencia del usuario posterior a la implementación de la herramienta											X	X			
Entrega Capítulo VI al Profesor Tutor											X				
Devolución del Capítulo VI al Estudiante												X			
Presentación de resultados															X
Entrega del Informe Final al Profesor Tutor											X				

Figura No. 6 - Cronograma

Fuente: elaboración propia

1.7.2.2. Minutas

Minuta de reunión # X

Reunión No.:

Lugar:

Fecha:

Hora Inicio:

Hora Finalización:

Objetivo de la Reunión

Descripción general de los temas tratados.

Participantes

Presentes:

Temas Tratados

No.	Asunto	Comentarios
1	Resumen del tema tratado.	Descripción detallada.

Acuerdos

Acuerdo Responsable

<i>Detalle del acuerdo.</i>	Persona o personas responsables.

Próxima reunión

Temas por tratar Fecha

Convocados

Temas por tratar	Fecha	Convocados

1.7.2.3. Gestión del cambio

Este anexo corresponde a la plantilla que se utilizará para llevar el control documentado de los cambios realizados durante el proyecto, donde se incluye la fecha, entregable afectado, responsable de la ejecución del cambio, descripción, justificación, estado (aprobado, rechazado, ejecutado) y urgencia (alta, media, baja).

Solicitud de Cambio	
<i>Fecha</i>	
<i>Entregable Afectado</i>	
<i>Responsable de Ejecutar el Cambio</i>	
<i>Descripción del Cambio</i>	
<i>Justificación del Cambio</i>	
<i>Estado:</i>	
<i>Urgencia:</i>	Alta / Media / Baja
<i>Impacto:</i>	Tiempo: Alcance: Costo:

Tabla No. 4 - Plantilla de gestión de cambios

Fuente: elaboración propia

1.8. Limitaciones

Durante el desarrollo del proyecto existen posibles factores que pueden afectar el proceso, a continuación, se mencionan.

- Se encuentra poca documentación del estado actual del proceso que sirva como referencia base, lo que implica que la identificación del estado actual del proceso se lleve a cabo mediante observación, principalmente.
- Las actividades de documentación de este proyecto se llevarán a cabo fuera de horas laborales, ya que el estudiante tiene deberes profesionales que cumplir durante su horario. Únicamente las actividades de recopilación de información se podrán ejecutar durante el horario laboral, estas incluyen: recolección de documentación, observación del proceso y entrevistas a los usuarios.
- Todos los miembros del equipo y la organización son residentes de los Estados Unidos, por lo que su idioma principal no es el español, lo que requiere que el estudiante ejecute la labor de traducción de documentos para las revisiones de la contraparte.
- Pueden realizarse cambios imprevistos al alcance, dado que es una compañía con cambios constantes, incluyendo nuevos procesos, arquitecturas, herramientas y formas de trabajar, al haber sido adquiridos hace menos de dos años por VMware.

2. Marco Conceptual

2.1. Descripción general

Este capítulo busca abordar las bases de conocimiento que funcionarán para justificar las decisiones tomadas en el proyecto, desde el punto de vista teórico y conceptual. En esta sección se brinda el sustento teórico de la investigación y se hace referencia al uso de diversas fuentes de consulta, como mencionan Ulate y Vargas (2016). Se abarcarán múltiples fuentes bibliográficas concernientes al tema de inteligencia de negocios y su aplicación en la industria, tomando en consideración libros, documentos y artículos, así como el acompañamiento ilustrativo que ejemplificará el contenido del proyecto.

Para el presente proyecto, se abordarán temas relacionados como ingeniería de requerimientos, metodologías ágiles de desarrollo de proyectos, inteligencia de negocios, visualización de datos, procesos de servicio al cliente y soporte técnico. Para un mejor entendimiento de los temas relevantes del proyecto, la Figura No. 7 - Mapa de conceptos se muestra una ilustración con los temas más importantes que se abordan.

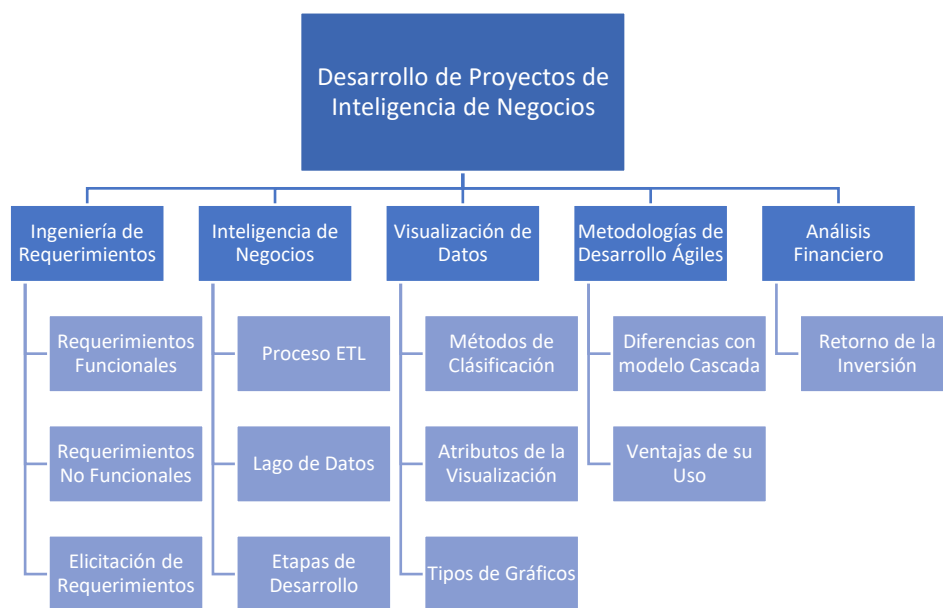


Figura No. 7 - Mapa de conceptos

Fuente: elaboración propia

2.2. Ingeniería de requerimientos

En los proyectos de inteligencia de negocios, la primera parte del ciclo de vida es la elicitación de requerimientos del producto. La ingeniería de requerimientos, según menciona Alebrahim (2016), es una subdisciplina de la ingeniería de software que consiste en el desarrollo y gestión de requerimientos. Este proceso cubre actividades en el descubrimiento, documentación y mantenimiento de una serie de requerimientos para un sistema computarizado.

Según menciona Koelsch (2016), los atributos de un buen requerimiento son:

- Correcto
- Atómico
- Completo
- Conciso
- Consistente
- No posee conflicto con otro requerimiento
- No es duplicado de otro requerimiento
- Independiente
- Priorizado
- Realista
- Rastreadable
- No es ambiguo
- Entendible por el *stakeholder*
- Único
- Verificable

Alebrahim (2016) menciona que un sistema consiste en requerimientos funcionales y requerimientos de calidad (también conocidos como requerimientos no funcionales). Se detallan a continuación.

2.2.1. Requerimientos funcionales

De acuerdo con Koelsch (2016) un requerimiento funcional describe cuáles funciones debe ejecutar el sistema. Se debe identificar las funciones clave del sistema, sin las cuales este no podría funcionar. Resulta además importante priorizar estos requerimientos y seguir un enfoque iterativo de desarrollo, donde se incluya al usuario final a lo largo del proceso, para asegurar su aceptación.

Algunos ejemplos de requerimientos funcionales están relacionados con: reglas de negocio, transacciones, funciones administrativas, autenticación, auditoría, interfaces externas, certificaciones, reportería, cumplimiento, almacenamiento de datos históricos, estructura, algoritmos, bases de datos, energía, infraestructura, recuperación y respaldos, entre otros.

2.2.2. Requerimientos no funcionales

Los requerimientos no funcionales describen cómo el sistema se debe comportar y define cuáles restricciones se deben identificar con respecto al comportamiento del sistema, de acuerdo con

Koelsch (2016). Básicamente, cualquier requerimiento que no sea de índole funcional recae en esta categoría y no se especifica su implementación.

A continuación se destacan ejemplos de requerimientos no funcionales: arquitectura, capacidad, documentación, eficiencia, efectividad, tolerancia al fallo, privacidad, resiliencia, integridad de datos, seguridad, estándares, rendimiento, disponibilidad, escalabilidad, usabilidad, estabilidad, portabilidad, entre otros.

2.2.3. Elicitación de requerimientos

El proceso de elicitación de requerimientos busca identificar las necesidades del proyecto y traducirlas a requerimientos funcionales y no funcionales, como se mencionó anteriormente. Existen diversas fuentes de requerimientos, según Pohl y Rupp (2011):

- *Stakeholders*: personas y organizaciones directa o indirectamente afectadas por los requerimientos del sistema.
- Documentos: documentos que contienen información importante para el sistema y pueden contener requerimientos. Algunos ejemplos son: documentos de requerimientos de sistemas heredados, políticas, documentos de arquitectura, etc.
- Sistemas: pueden ser sistemas heredados, predecesores o competidores.

Asimismo, existen diversas técnicas para elicitar requerimientos provenientes de los medios identificados anteriormente.

2.2.3.1. Cuestionarios y encuestas

Son diseñadas para grandes cantidades de *Stakeholders*, donde no es factible reunirse con todas ellas. Se pueden utilizar en dos formatos. Según Sampieri (2014), un cuestionario consiste en un conjunto de preguntas respecto de una o más variables por medir.

Los cuestionarios pueden poseer preguntas cerradas, donde están constituidos por opciones limitadas, o preguntas abiertas, donde las respuestas no se delimitan.

2.2.3.2. Reuniones en grupo

Estas difieren de las entrevistas, ya que tienen una estructura definida. Según Koelsch (2016) existen diversos tipos de reuniones en grupo:

- Sesiones facilitadas
- *Workshops*
- Grupos focales
- Sesiones de lluvia de ideas
- *Workshops* de requerimientos

2.2.3.3. Entrevistas

Las entrevistas, según Sampieri (2014), se definen como reuniones para conversar e intercambiar información entre una persona y otra u otras. Estas se dividen en estructuradas, semiestructuradas y no estructuradas o abiertas.

Para las entrevistas estructuradas se sigue una serie de preguntas previamente identificadas y definidas. Las entrevistas semiestructuradas, por su parte, igualmente contienen una serie de preguntas, sin embargo, se puede variar la estructura y abordar o no todas las preguntas, teniendo un enfoque más libre. Por último, las entrevistas no estructuradas, únicamente tienen una guía general del tema en cuestión, pero el entrevistador posee libertad total para manejarla.

2.2.3.4. Análisis de documentos

En este enfoque se revisa documentación existente de proyectos anteriores. Este tipo de análisis no requiere interacción con los usuarios. Según Koelsch (2016), generalmente es la etapa inicial de elicitación de requerimientos, porque se empieza a ganar dominio del conocimiento en el tema en cuestión.

2.2.3.5. Prototipado

Prototipado es otro método de recolección de requerimientos, donde se identifican requerimientos funcionales iniciales de la solución y se trabaja en una versión inicial, llamada un prototipo, según indica Koelsch (2016). Este prototipo se muestra a los usuarios y *Stakeholders* para obtener retroalimentación, generando más requerimientos.

Esta es una metodología relevante para asegurarse de captar los elementos que funcionan como requerimientos válidos y puede ser necesario iterar múltiples veces hasta obtener la información correcta.

La técnica de prototipado tiene la ventaja de apoyar el proceso cuando no se conoce exactamente lo que desea el usuario y hay falta de conocimiento. Cabe resaltar que este tipo de métodos no se sujeta a desarrollo computacional únicamente, sino que puede ser incluso en hoja física, para obtener una impresión inicial del usuario.

2.2.4. Redacción de requerimientos

Gracias a la información detallada en la sección anterior, se procede a redactar el documento de requerimientos del negocio. Existen diversas formas de enlistar los requerimientos, a través de distintas herramientas, donde cada requerimiento debe tener algunos atributos básicos.

En la actualidad, los requerimientos suelen ser capturados a través de historias de usuario y casos de uso, según menciona Koelsch (2016).

2.2.4.1. Historias de usuario

Son una excelente forma de recolectar el beneficio esperado del requerimiento, a través de frases que el usuario entiende y puede validar fácilmente, según Koelsch (2016). Asimismo, las historias

de usuario son esencialmente requerimientos escritos desde la perspectiva del usuario del producto, Moreira (2013).

Las historias de usuario determinan qué debe ser construido por el equipo, que represente valor para el usuario. Estas describen funcionalidades que serán evaluadas y son fácilmente priorizadas posteriormente a lo largo del desarrollo del proyecto.

Como señala Moreira (2013) cuando se redactan las historias de usuario, se debe tener un lenguaje en una forma canónica, que se vea así: Como *<tipo de usuario>*, deseo poder *<acción>* para poder *<beneficio para el negocio>*. A su vez, cada historia de usuario debe contener criterios de aceptación que determinan si la historia ya fue completada para el usuario.

Según el autor: “Las historias de usuario trabajan bien con las metodologías ágiles” (Koelsch, 2016). En 2.5 Metodologías ágiles de desarrollo de proyectos se abarca este tema a profundidad. Este tipo de redacción de requerimientos, con los adecuados criterios de aceptación, pueden ser refinados en cada iteración del proceso de desarrollo en que el equipo de trabajo se encuentre discutiendo.

En cada historia de usuario debe existir criterios de aceptación que respondan a la pregunta “¿Cómo puedo comprobar que la historia está completa?” Se debe proveer criterios de aprobación o desaprobación para su evaluación. Idealmente, estos criterios deben ser provistos por el usuario o cliente al momento de articular la historia de usuario. Para escribir criterios de aceptación efectivos se debe pensar en la intención, no en la solución y responder el “qué”, no el “cómo”.

De acuerdo con Koelsch (2016), las historias de usuario cuentan con diversos atributos, como identificador único, descripción, tareas y subtareas, persona asignada, estado, fechas de creación y resolución, versión, autor, prioridad, ranking, tipo, entre otros.

2.2.4.2. Casos de uso

Un caso de uso describe cómo los usuarios ejecutarán las tareas en el sistema. Los elementos principales de un caso de uso dependen de la profundidad y complejidad que se necesite. Según Koelsch (2016) algunos atributos son:

- Título: identificador o nombre del caso de uso.
- Descripción: explicación breve del propósito del caso de uso.
- Actor: persona o sistema que ejecuta el comportamiento utilizando el sistema.
- Precondiciones: qué debería ser cierto u ocurrir antes que el caso de uso se ejecute.
- Postcondiciones: qué debería ser cierto u ocurrir después que el caso de uso se ejecute.
- Disparadores: qué eventos causan el caso de uso.
- Escenarios de éxito: caso de uso donde nada sale mal.
- Rutas alternativas: rutas en variación al tema principal, son excepciones que suceden cuando algo sale mal y el sistema requiere condiciones alternativas.

Los casos de uso son más detallados que las historias de usuario. Una ventaja es que se describe claramente la secuencia de pasos por seguir. Sin embargo, algunas desventajas se refieren al tiempo que se requiere invertir para crear todos los casos necesarios. A su vez, es difícil capturar requerimientos no funcionales a través de casos de uso porque no se pueden describir como un conjunto de pasos o tareas por cumplir.

Es posible hacer una combinación de historias de usuario y casos de uso para identificar requerimientos importantes. El caso de uso puede apoyar los criterios de aceptación de la historia de usuario para asegurar su desarrollo exitosamente.

2.3. Inteligencia de negocios

Antes de adentrarse en el mundo de inteligencia de negocios, es importante abordar conceptos y definiciones acerca de datos, los cuales se definen como “información que ha sido almacenada en una forma digital, como una base de datos” (Henderson & Earley, 2017, pág. 18).

A su vez, los datos son considerados activos digitales de las organizaciones, tal como indican Henderson y Earley (2017) son gestionados, controlados y producen valor. Su importancia radica, no solo en su almacenamiento, sino en el uso que se le dé a la hora de interpretarlos para apoyar las labores de toma de decisiones.

Cabe mencionar cuáles datos, por sí solos, sin contexto ni interpretación, carecen de sentido alguno, por lo que es importante analizarlos con alguna finalidad. Como menciona García-Marco (2011), los datos deben ser interpretados en un contexto y generar información. El conjunto de información aplicada en la toma de decisiones genera conocimiento y la acumulación de este en el tiempo se considera sabiduría. Así se ilustra en la Figura No. 8 - Pirámide DICS.



Figura No. 8 - Pirámide DICS

Fuente: elaboración propia

Por décadas, las organizaciones han realizado esfuerzos por almacenar los datos e interpretarlos hasta conseguir convertirlos en sabiduría cuando toman decisiones. A raíz de esto, “se originan los almacenes de datos en la década de 1980 como organizaciones habilitadas por la tecnología para integrar datos de una variedad de fuentes en un modelo de datos común” (Henderson & Earley, 2017, pág. 381).

Los almacenes de datos suelen seguir modelos dimensionales, dados por técnicas de diseño lógico para estructurar datos, de forma que su manejo es intuitivo para los usuarios y brinda un desempeño de consulta rápido, de acuerdo con Kimball (2008). El modelo dimensional divide los datos en métricas y contexto. Estas métricas son capturadas por los procesos organizacionales en diversos sistemas y generalmente tienen un valor numérico, donde suelen ser referidos como hechos.

Para agregar contexto a las métricas, se adicionan tipos de datos textuales llamados dimensiones, que describen el “cómo, quién, qué, cuándo, dónde, por qué”. En el modelo dimensional, existe una tabla central de hecho, o métricas, rodeadas de dimensiones para brindar información acerca de estas métricas para su interpretación, como se muestra en Figura No. 9 - Tabla de hechos, la cual muestra una tabla de hechos de órdenes y múltiples dimensiones que agregan contexto.

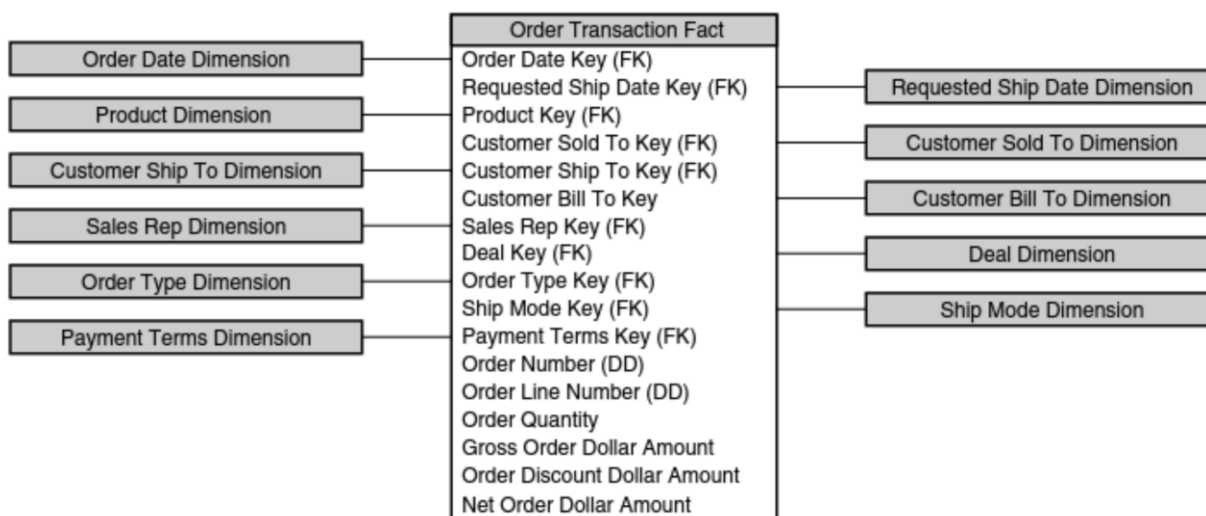


Figura No. 9 - Tabla de hechos

Fuente: (Kimball, 2008)

2.3.1. Proceso de extracción, transformación, carga de datos

En todas las áreas de integración de datos e interoperabilidad de datos existe un proceso de extracción, transformación y carga de datos (ETL por sus siglas en inglés). Estos son pasos para mover datos de una aplicación a otra, dentro de una organización. Este proceso puede ser ejecutado periódicamente o en un solo esfuerzo, según los requerimientos de la compañía.

2.3.1.1. Extracción

La primera etapa del proceso “incluye la selección de datos requeridos y su extracción de su fuente” (Henderson & Earley, 2017, pág. 273). Idealmente, este proceso debe requerir los menos

recursos posibles para evitar afectación en los procesos operativos. Generalmente, se suele ejecutar el proceso de extracción durante horas no pico.

2.3.1.2. Transformación

El proceso de transformación hace compatible los datos extraídos con el destino. Algunos ejemplos de transformación de datos son:

- Cambios de formato: conversión de formato técnico de datos, por ejemplo, de un valor numérico de entero a punto flotante.
- Cambios de estructura: por ejemplo, la normalización de datos desnormalizados.
- Conversiones semánticas: conversiones de los valores de datos para buscar consistencia en su representación con reglas de negocio o requerimientos, por ejemplo, cambiar valores 0, 1, 2, por valores como Nada, Poco, Mucho.
- De duplicación: aseguramiento de creación de llaves o filas únicas.
- Ordenamiento: cambiar el orden de los elementos para seguir un patrón definido.

2.3.1.3. Carga

La etapa final de creación del modelo multidimensional es la carga de los datos procesados y transformados en unidades de almacenamiento físico.

2.3.2. Lago de datos

Un lago de datos, como mencionan Henderson y Earley (2017), es un ambiente donde grandes cantidades de datos de varios tipos y estructuras pueden ser ingeridos, almacenados, evaluados y analizados. El lago de datos cumple con diversos propósitos:

- Ser un ambiente para que científicos de datos puedan minar y analizar datos.
- Una unidad central de almacenamiento de datos crudos, con mínimas transformaciones.
- Una fuente de almacenamiento alternativa para datos históricos del almacén de datos.
- Un archivo en línea de registros.
- Un ambiente para ingerir datos de forma automatizada.

En el propio lago de datos se tienen tablas fuente y destino como parte de un proceso ETL, además, se pueden desarrollar proyectos de inteligencia de negocio utilizando únicamente esta plataforma. En la Figura No. 10 - Diagrama de lago de datos se muestra un ejemplo a alto nivel de la estructura de un lago de datos.

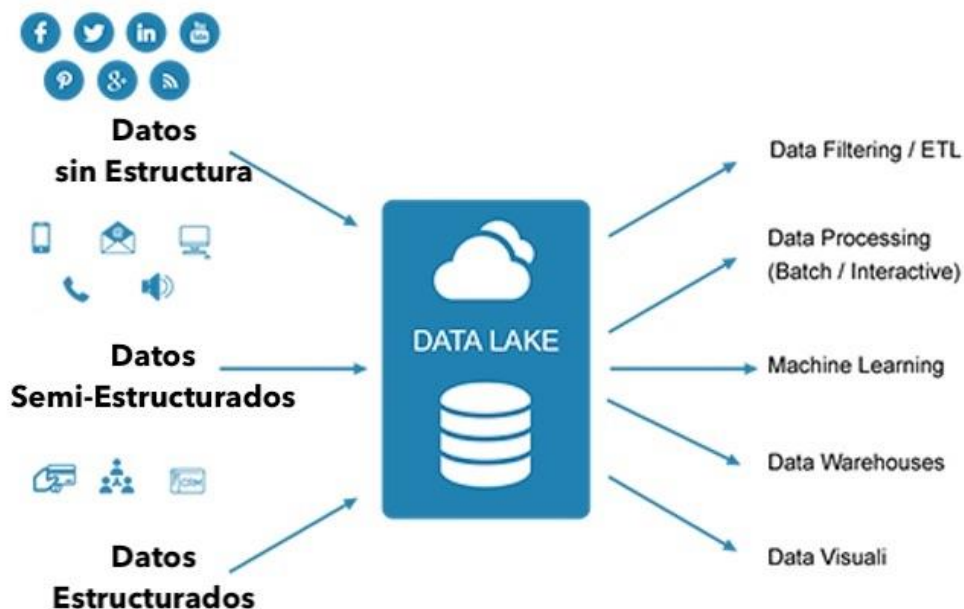


Figura No. 10 - Diagrama de lago de datos

Fuente: (Tecnologías de Información, 2018)

2.3.3. Desarrollo de proyectos de inteligencia de negocios

La razón de ser de los almacenes de datos es apoyar los proyectos de inteligencia de negocios (BI por sus siglas en inglés), la cual se define como “un tipo de análisis de datos destinado a comprender las actividades y oportunidades de la organización. Los resultados de dicho análisis se utilizan para mejorar el éxito de la organización” (Henderson & Earley, 2017, pág. 384).

Una vez creado el respectivo modelo multidimensional abordado en secciones anteriores, se procede a implementar un portafolio de inteligencia de negocios, que busca identificar las herramientas ideales para los grupos de usuarios de las respectivas unidades de negocio. Algunos tipos de herramientas de BI, según Henderson y Earley (2017) se abordan en la siguiente sección.

2.3.3.1. Reportes operativos

Este tipo envuelve a usuarios del negocio generando reportes directamente de los sistemas transaccionales y las aplicaciones operativas, o del almacén de datos a través de una aplicación funcional. Es común ver reportes *ad-hoc* o requeridos en el momento para un único análisis.

Desde una perspectiva de gestión de datos, la clave es entender si los datos requeridos se encuentran en la aplicación fuente o si debe agregarse otros datos residentes en el almacén de datos. Este tipo de herramientas permiten a los usuarios finales crear sus propios reportes.

Las herramientas tradicionales de BI cubren algunas opciones de visualización de datos como tablas, gráficos de pastel, gráfico de líneas, gráfico de barras, histogramas, entre otros.

2.3.3.2. Gestión de rendimiento de procesos (BPM por sus siglas en inglés)

La gestión de rendimiento “es un conjunto de procesos organizacionales integrados y aplicaciones diseñadas para mejorar y optimizar la ejecución de una estrategia de negocios” (Henderson & Earley, 2017, pág. 405). Las herramientas de BPM permiten que los procesos sean medidos para identificar áreas de mejora.

2.3.3.3. Análisis descriptivos y de auto servicio

Las aplicaciones de analítica incluyen lógicas y procesos para generación de modelos de datos y mercados de datos con reportes y tableros, previamente construidos.

2.3.4. Etapas de desarrollo

En la Figura No. 11 - Etapas de desarrollo de BI se muestran las tres etapas principales e iterativas del proceso de desarrollo de proyecto de inteligencia de negocios propuestas por Rick Sherman (2015).



Figura No. 11 - Etapas de desarrollo de BI

Fuente: elaboración propia

2.3.4.1. Diseño de BI

Esta etapa consta de la creación del documento de especificaciones requeridas, como acceso, integración, transformación y análisis de los datos. Posteriormente, se procede a diseñar la aplicación de BI y su disposición visual, así como la interacción esperada del usuario.

Se puede hacer uso de algunas herramientas como bocetos que muestren visualmente una idea inicial del diseño para empezar las discusiones y conversaciones que definirán el resultado final. Este se puede hacer en un entorno participativo y de colaboración con los diversos miembros del equipo y usuarios de la plataforma.

A su vez, se puede hacer uso de *wireframes* que son aplicaciones alámbricas computacionales, donde el contenido de los datos no importa, sino, se busca dar una idea general de lo que se espera entregar al final. Similar a esto, se puede hacer una prueba de concepto, con algunas funcionalidades básicas habilitadas para obtener retroalimentación de los usuarios e iterar hasta alcanzar el diseño final.

2.3.4.2. Desarrollo de BI

Una vez establecido un diseño claro – pero no final – del proyecto de BI, se procede a la fase de desarrollo. Para el desarrollo “se recomienda una metodología híbrida, iterativa e incremental” (Sherman, 2015, pág. 367). Aquí se utilizan técnicas de diseño del modelo en cascada y se usa un enfoque ágil de desarrollo, como se menciona en 2.5 Metodologías ágiles de desarrollo de proyectos.

Es común utilizar prototipado en proyectos de BI, la cual es una técnica específica de crear porciones de una aplicación para investigar aspectos como la funcionalidad, viabilidad, eficiencia, rendimiento y cómo la solución cumple con los requerimientos. Adicionalmente, se busca obtener retroalimentación de los usuarios y crear productos de forma incremental.

En el desarrollo de BI se inicia por crear el contenido de datos, ya sea elaborando un modelo multidimensional o partiendo de uno existente, así como incorporando las múltiples fuentes de datos necesarias. Se especifican las fuentes de datos, los filtros y reglas definidas y se escriben consultas en lenguaje *SQL* para obtener las filas y columnas deseadas. Además, si se consultan datos de diversas fuentes, se unen las diferentes tablas para obtener un único conjunto de datos.

Posteriormente, se crean las visualizaciones para análisis, donde el desarrollador debe examinar el tipo de análisis requerido por la persona del negocio y el uso que se dará a los datos, como menciona Sherman (2015). En la sección 2.4 Visualización de datos se abordará este tema a profundidad.

El último paso en el desarrollo de BI consta de la creación de la aplicación general, donde cada visualización, gráfico y tabla se junta para comunicar un mensaje y permitir el análisis de datos del usuario que apoyará las labores de toma de decisiones. Posteriormente, se procede a la fase de evaluación y pruebas de la aplicación antes de concluir el ciclo.

2.3.4.3. Evaluación de BI

La etapa final del proceso es la evaluación de la solución desarrollada, en la cual se busca que sea un proceso colaborativo entre los desarrolladores de BI y los usuarios del negocio. Para esto, como menciona Sherman (2015), se divide el esfuerzo en diversos tipos de pruebas:

- Pruebas unitarias del desarrollador: el desarrollador evalúa cada aplicación y verifica que funcione de acuerdo con las especificaciones iniciales.
- Pruebas unitarias del usuario: el usuario final evalúa cada aplicación de BI para verificar que pueda acceder y realizar operaciones y análisis de datos. Aquí se evalúa la navegación y el flujo de datos que piensa ejecutar al momento de hacer su trabajo.

- Pruebas de integración del desarrollador: en este tipo de pruebas, el desarrollador prueba todas las aplicaciones que están dispuestas a ser liberadas usando datos reales provenientes de entornos de producción. El propósito es verificar si la aplicación puede comportarse adecuadamente con datos reales y que funcione como se espera técnicamente.
- Pruebas de aceptación del usuario: utilizando los mismos datos del desarrollador en las pruebas de integración, el usuario valida que pueda acceder a los datos correctos y ejecutar análisis apropiadamente.
- Pruebas de rendimiento y de sistema: se libera la aplicación de BI incluyendo sus bases de datos, integraciones y visualizaciones. Se requiere evaluar todo el ciclo de vida de los datos y todo el equipo de BI debe probar la aplicación.

2.4. Visualización de datos

La visualización de datos, más que una habilidad técnica, implica creatividad y tomar las decisiones correctas para que el mensaje sea captado por la audiencia efectivamente. La inteligencia de negocios busca estimular y facilitar el análisis de datos concernientes a diversos procesos y organizaciones, y es, finalmente, mediante la visualización de datos que se provee esta información.

La visualización de datos se define como: “la representación y presentación de datos que estimula nuestra habilidad de percepción visual para amplificar la cognición” (Kirk, Timms, & Swizec, 2016, pág. 12). La representación de datos es la manera en la cual el usuario decide representarlos a través de una forma física. La presentación de datos va más allá de representación y evalúa cómo se integran las representaciones de datos en el trabajo comunicado, incluyendo colores, anotaciones e interacción. El estímulo de la habilidad de percepción específica cómo los ojos y el cerebro procesan la información más efectivamente; además, ampliar la cognición es maximizar la eficiencia en que el usuario procesa la información a través de pensamientos, perspectivas y conocimiento.

2.4.1. Métodos de clasificación

En aras de escoger el método correcto de visualización es importante tener en mente las historias que se desean contar, así como las dimensiones analíticas y las preguntas que la visualización busca responder. Existen diversos propósitos de comunicación, que se clasifican en la Tabla No. 5 - Métodos de clasificación.

Método de clasificación	Propósito
Comparar valores categóricos	Facilitar comparaciones entre el tamaño relativo y absoluto de los valores. Ejemplo clásico es los gráficos de barras.
Medir jerarquías y partes de un todo	Proporcionar un desglose de valores categóricos en su relación con una población de valores o como elementos que constituyen jerarquías; ejemplo es el gráfico circular.

Método de clasificación	Propósito
Mostrar cambios sobre el tiempo	Explorar datos temporales y mostrar tendencias cambiantes y patrones de valores en un marco de tiempo continuo, como en los gráficos de líneas.
Mapeo espacial de datos	Trazar y presentar conjuntos de datos con propiedades espaciales a través de diversos marcos de mapeo.

Tabla No. 5 - Métodos de clasificación

Fuente: (Kirk, Timms, & Swizec, 2016, pág. 116)

Para mostrar la información de forma visual resulta importante distinguir los diversos tipos de datos que existen:

- Categóricos nominales: ejemplo los datos de género, países, texto.
- Categóricos ordinales: como medallas olímpicas o escalas definidas.
- Cuantitativos discretos: fechas, temperatura.
- Cuantitativos continuos: precio, edad, distancia.

2.4.2. Atributos de la visualización

Con la finalidad de presentar los datos, e identificar valores, existe una serie de atributos en las visualizaciones para mostrar hallazgos de manera ilustrativa. Estos se utilizan para resaltar información y pueden codificar datos de igual forma. A continuación, se abordan algunos atributos que menciona Few (2006).

2.4.2.1. Color

Con respecto a los atributos de color, existen diferentes usos e interpretaciones según menciona Few (2006, pág. 69):

Existen tres formas comunes de describir el color en una visualización: tono, saturación y brillo. En cuanto al tono, es lo que conocemos como la diferenciación por color (rojo, verde, morado, azul). La saturación mide el grado en que un tono exhibe su esencia, y puede ir de 0% a 100%. El brillo, mide qué tan claro u oscuro aparece el color.

2.4.2.2. Forma

Algunos atributos visuales de forma no son tan claros a la hora de diseñar productos de BI, sin embargo, se pueden resaltar con una ligera explicación, por ejemplo, la orientación de un objeto puede evidenciar diferencia con respecto a los demás.

A su vez, el tamaño o grosor de una barra puede resaltar su propósito. Esto se puede utilizar con la finalidad de calificar la importancia de los objetos en un tablero. También se pueden diferenciar formas en los objetos para mostrar su importancia.

2.4.2.3. Posición

Los atributos con respecto a la posición en segunda dimensión (2D) son la forma primaria de codificar datos cuantitativos en gráficos, por ejemplo, la posición de un punto de datos en una escala. Esto no es arbitrario, y de todos, la posición es el atributo más fácil y preciso de percibir para el cerebro.

2.4.2.4. Movimiento

Existe alta sensibilidad a la hora de apreciar un producto de BI por su movimiento; el parpadeo en los objetos de un tablero puede ser un arma potente de utilizar para llamar la atención. Así también, en algunos ejemplos, se puede aplicar animaciones a las visualizaciones para ver su comportamiento y cambio en el tiempo.

2.4.3. Tipos de gráficos

Este apartado busca mencionar algunos gráficos que son recomendados para visualizar datos, según su método de clasificación, como se explicó en la Tabla No. 5 - Métodos de clasificación. A continuación, se muestran los tipos de gráficos más recomendados por cada método, según Kirk, Timms y Swizec (2016).

2.4.3.1. Comparación de categorías

2.4.3.1.1. Gráfico de puntos

Utiliza variables visuales como posición, tono de color y símbolos para comparar variables categóricas y representar su valor cuantitativo con solo una marca en un plano cartesiano, con un punto o un símbolo.

De esta forma, se puede ordenar los valores y ver su rango y distribución, así como distinguir mediante atributos como color y forma. La Figura No. 12 - Gráfico de punto muestra un ejemplo del gráfico de puntos.

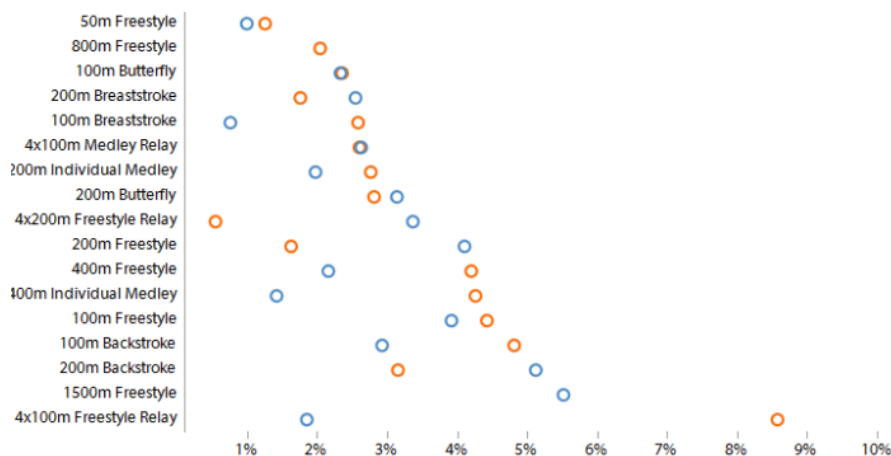


Figura No. 12 - Gráfico de punto

Fuente: (Kirk, Timms, & Swizec, 2016, pág. 118)

2.4.3.1.2. Gráfico de barras

El gráfico de barras es el tipo más común de gráficos, por su facilidad de interpretación donde el cerebro humano entiende la comparación entre los valores presentados. Este utiliza la longitud y tono de color como atributos visuales para dar el mensaje. Se puede utilizar para comparar categorías relativas o absolutas. La Figura No. 13 - Gráfico de barras muestra un ejemplo de este tipo de gráfico.

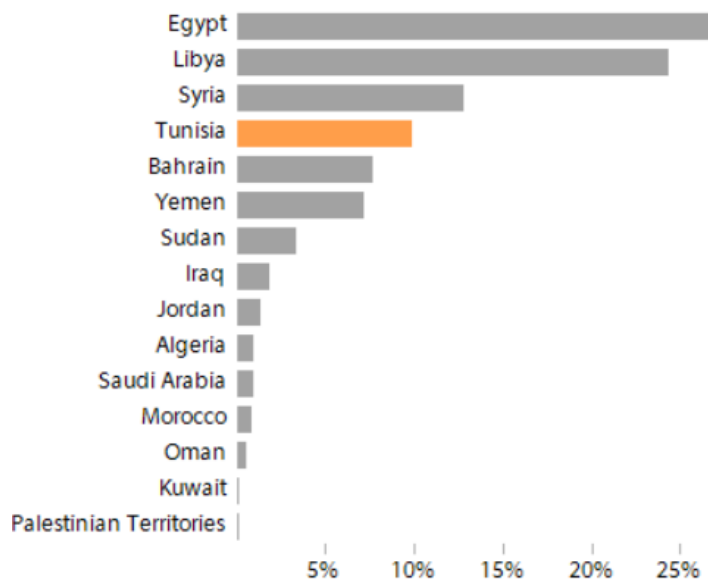


Figura No. 13 - Gráfico de barras

Fuente: (Kirk, Timms, & Swizec, 2016, pág. 119)

2.4.3.1.3. Histograma

Los histogramas utilizan altura y ancho como variables visuales y suelen confundirse erróneamente con gráficos de barras, pero tienen importantes diferencias. Los histogramas muestran distribución a través de frecuencias de valores cuantitativos (eje y), contra intervalos definidos de valores cuantitativos (eje x). Por otro lado, los gráficos de barras pueden comparar valores categóricos, mencionan Kirk, Timms y Swizec (2016).

La Figura No. 14 – Histograma muestra un ejemplo de este tipo de gráfico, evidenciando únicamente valores cuantitativos en ambos ejes.

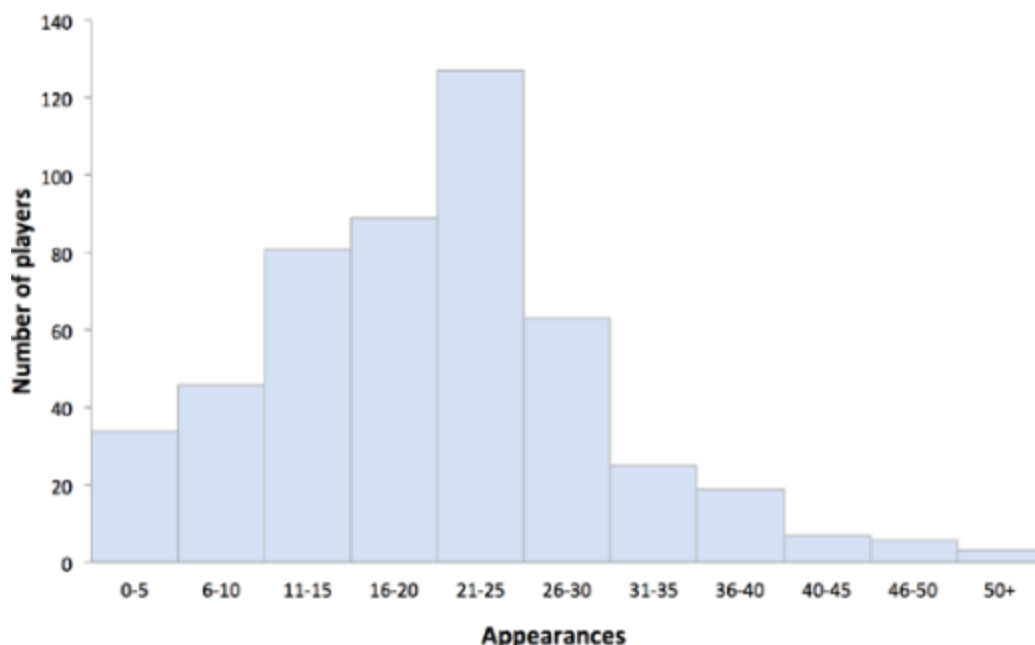


Figura No. 14 – Histograma

Fuente: (Kirk, Timms, & Swizec, 2016, pág. 121)

2.4.3.1.4. Gráfico de pequeños múltiples

Este tipo de gráficos utilizan posición junto con cualquier otro tipo de variable visual. Consta de múltiples gráficos pequeños ordenados para facilitar comparaciones a través de muchos paneles. Estas visualizaciones estimulan la capacidad visual para escanear a través de varios gráficos similares para entender fácilmente patrones e información valiosa.

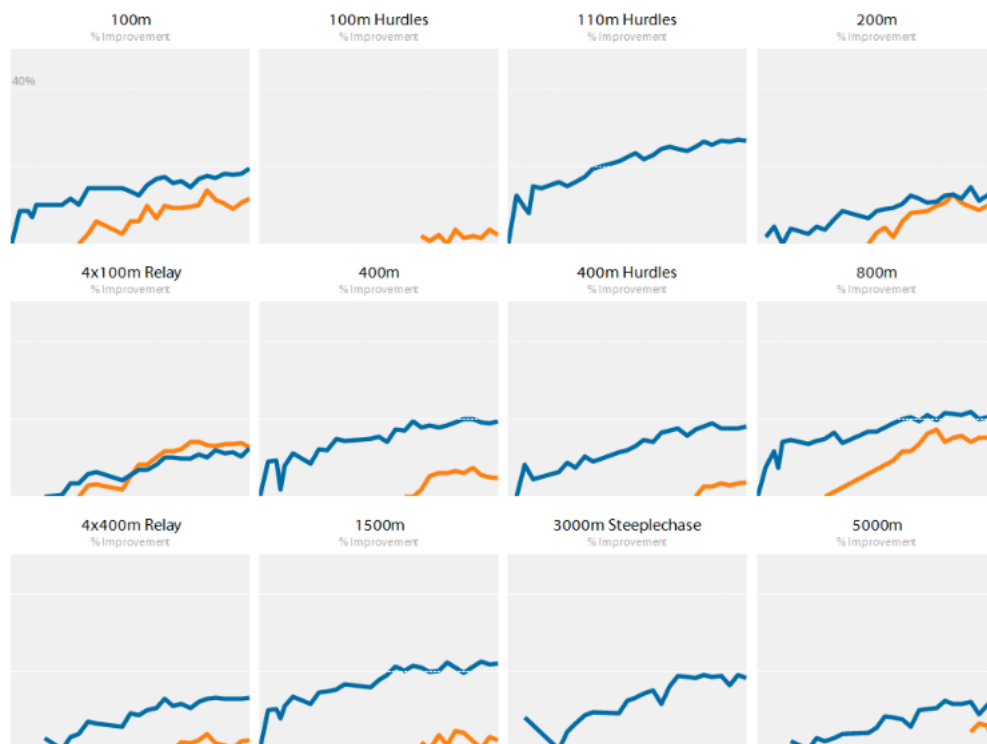


Figura No. 15 - Gráfico de pequeños múltiples

Fuente: (Kirk, Timms, & Swizec, 2016, pág. 126)

2.4.3.2. Medir jerarquías y partes-de-un-todo

2.4.3.2.1. Gráfico circular

Este tipo de visualización utiliza variables como ángulo, área y tono de color. Este tipo de gráficos generan sentimientos negativos por su dificultad de interpretación, por ende, se recomienda utilizarlo cuando hay un máximo de tres categorías, según Kirk, Timms y Swizec (2016). Algunas variaciones de este tipo de gráficos son los gráficos de donas, que son iguales, pero con un valor en el centro, como se muestra en Figura No. 16 - Gráfico de dona.

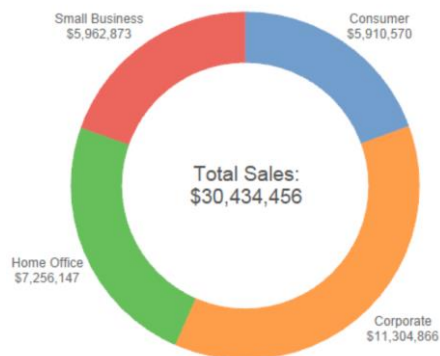


Figura No. 16 - Gráfico de dona

Fuente: (McCullough, 2014)

2.4.3.2.2. Gráfico de árbol

Este tipo de gráficos funcionan como método para desplegar información jerárquica mostrando los valores como rectángulos anidados. Además, utiliza las variables de color, tamaño y posición para mostrar los valores. La Figura No. 17 - Gráfico de árbol muestra un ejemplo de este tipo de visualización.

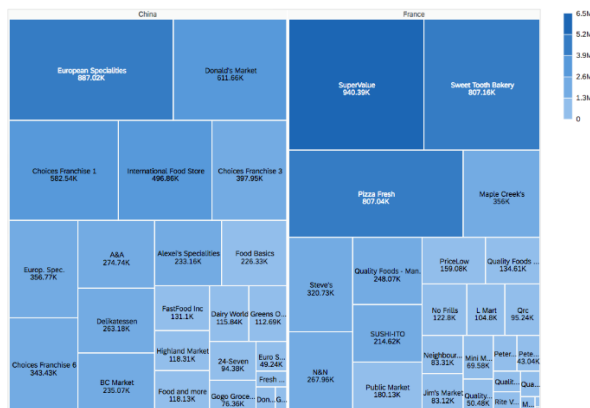


Figura No. 17 - Gráfico de árbol

Fuente: (SAP, 2018)

2.4.3.3. Mostrar cambios sobre el tiempo

2.4.3.3.1. Gráfico de líneas

Este tipo de visualización utiliza posición, pendiente y tono de color para mostrar la información al usuario. Es un tipo de gráfico con el que la sociedad está familiarizada y se utiliza para evaluar variables cuantitativas continuas en el eje x y el tamaño de los valores en el eje y. La Figura No. 18 - Gráfico de líneas muestra un ejemplo de este tipo de visualización.

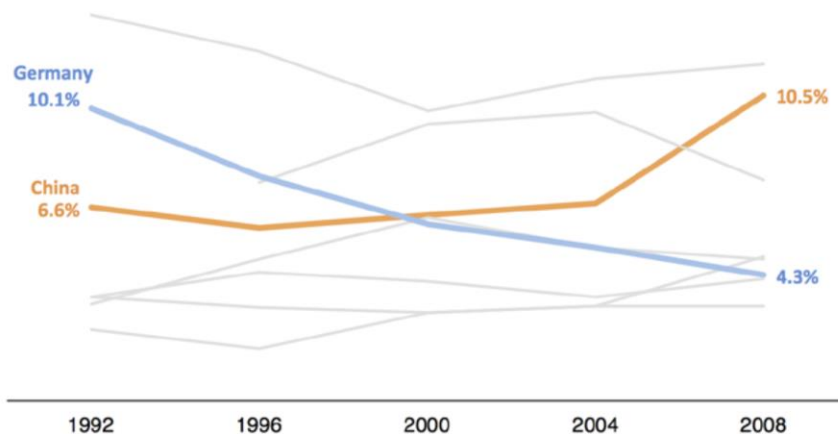


Figura No. 18 - Gráfico de líneas

Fuente: (Kirk, Timms, & Swizec, 2016, pág. 134)

2.4.3.3.2. Sparklines

Este tipo de gráficos son una variación de los gráficos de línea, utilizándolos de forma empotrada dentro de otros valores en una estructura tabular. Toma ventaja de la percepción visual para discriminar cambios en eventos de baja resolución con respecto al tamaño.



Figura No. 19 - Gráfico sparklines

Fuente: (Kirk, Timms, & Swizec, 2016, pág. 134)

2.4.3.4. Mapeo espacial de datos

2.4.3.4.1. Mapa de coropletas

Este tipo de visualización muestra mapas y color, así como la posición de los puntos para mostrar valores cuantitativos utilizando atributos como saturación y brillo. En la Figura No. 20 – Mapa de coropletas se muestra un ejemplo de esta visualización.

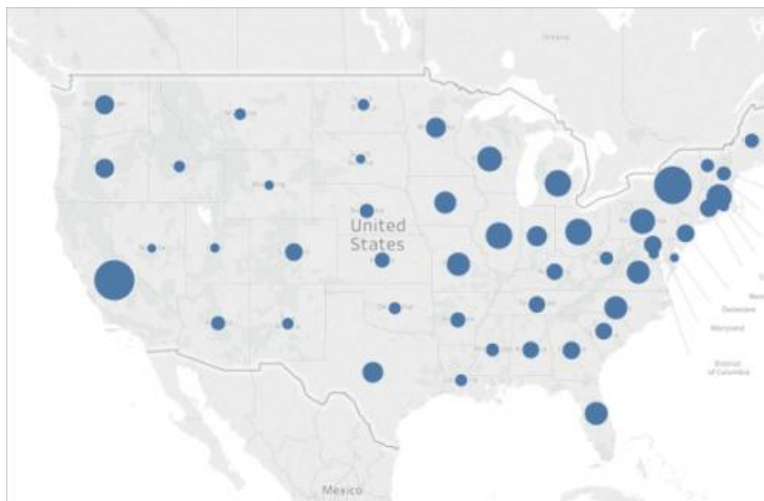


Figura No. 20 – Mapa de coropletas

Fuente: (Tableau, 2021)

2.5. Metodologías ágiles de desarrollo de proyectos

Agile, por su connotación en inglés, es un conjunto de valores y principios, según describe Moreira (2013) y no es un proceso, metodología, práctica o herramienta, como se suele pensar en la industria de *software*. En la transición hacia metodologías ágiles, los procesos pueden ayudar, sin

embargo, esto es un cambio de cultura que requiere una distinta mentalidad, diferente al desarrollo en cascada.

La tradicional metodología en cascada, según menciona Sliger (2008), describe los procesos de análisis, diseño, codificación, prueba e implementación, que se realizan como parte de un proyecto, el cual tiene fases definidas que se llevan a cabo de inicio a fin, hasta entregar el resultado.

La Figura No. 21 – Fases del Ciclo de Vida de Proyectos en Cascada muestra un el ciclo de vida típico de proyectos en cascada o esquema tradicional.

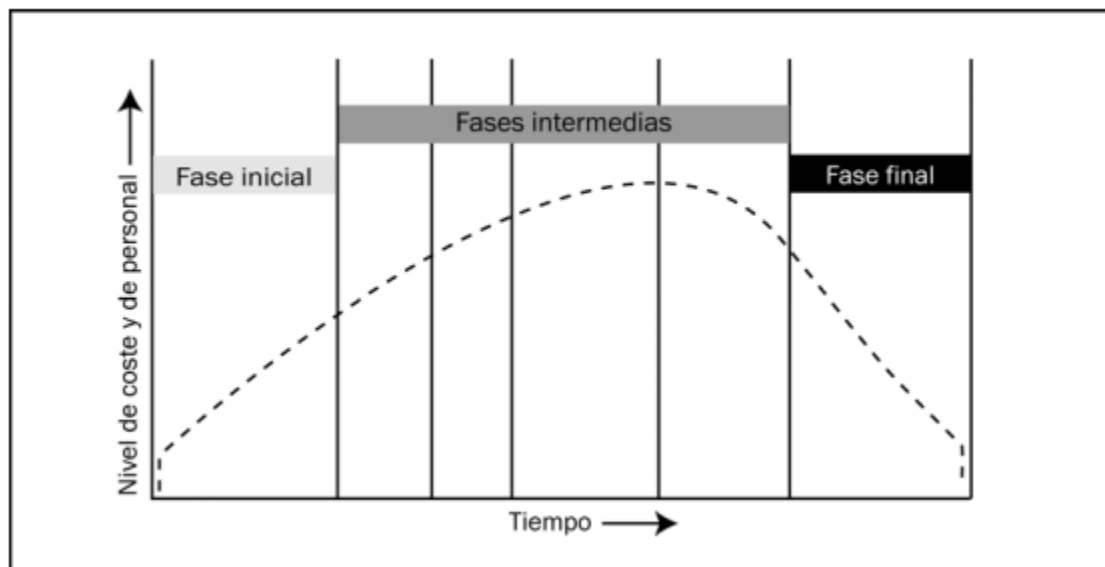


Figura No. 21 – Fases del Ciclo de Vida de Proyectos en Cascada

Fuente: Project Management Institute (2017)

Por el contrario, el enfoque ágil, según se observa en el sitio de Agile Manifesto (s.f.), prefiere los siguientes principios:

- Individuos e interacciones sobre procesos y herramientas.
- Software funcionando sobre documentación extensiva.
- Colaboración con el cliente sobre negociación contractual.
- Respuesta ante el cambio sobre seguir un plan.

Este conjunto de principios y valores que describen la metodología ágil permite ahorrar tiempo a los desarrolladores y contrarresta los problemas de los enfoques en cascada, disminuyendo riesgos y acelerando entregables.

Una abstracción de ágil es la metodología llamada *Scrum*, que como explica Moreira (2013), es un marco de trabajo iterativo e incremental usado para construir software. Sigue un proceso de inspeccionar y adaptar, y cuenta con diversos roles, eventos, conceptos, artefactos y reglas. Según

menciona Hughes (2013), el enfoque ágil *Scrum* cuenta con las siguientes características que le dan diversas ventajas sobre la metodología de desarrollo en cascada:

2.5.1. Alcance pequeño e incremental

El periodo de trabajo de *Scrum* permite que se aborde una pequeña parte del alcance a la vez. Asimismo, los equipos validan los resultados de cada iteración y aplican lecciones aprendidas en la próxima. Por otro lado, las metodologías en cascada validan el trabajo cuando el proyecto se acerca a su fin y las lecciones se aplican hasta el próximo proyecto.

2.5.2. Centrado en el negocio

La integración de los usuarios y *Stakeholders* les permiten dirigir y validar el trabajo. Se sigue un flujo constante de mejoras para el negocio en la aplicación y constantemente se entrega valor del equipo de trabajo. Además, a medida que se completa el trabajo, el negocio guía al equipo de trabajo para evitar errores y minimizar riesgo. En la metodología cascada, el equipo desaparece una vez que se dan los requerimientos y regresa una vez que se entrega el proyecto.

2.5.3. Colocación

Los equipos se reúnen en un espacio de trabajo compartido para construir cada iteración y les permite compartir especificaciones cara a cara, prescindiendo de la mayoría de las futuras especificaciones escritas que requieren métodos basados en planes. Por otro lado, en cascada se separan los roles de desarrollo.

2.5.4. Equipos auto organizados

En la metodología ágil los ingenieros y programadores de un equipo tienen libertad de estructurar su trabajo como mejor parezca. Por medio de retrospectivas y *sprints* realizados al final de cada iteración se afinan los patrones de trabajo, asegurando mayor velocidad y calidad. Sin embargo, en cascada, el gerente de proyecto dirige el trabajo, bloqueando la innovación.

2.5.5. Justo a tiempo

El equipo de desarrollo aclara, analiza y diseña los requerimientos con el cliente cuando inicia un módulo del sistema. Se busca maximizar la calidad al tener cercanía con los módulos anteriores. En la metodología en cascada se acumulan grandes inventarios de requerimientos y se pueden volver obsoletos, por lo tanto, resulta difícil analizarlos y se suele cometer errores al no leer la documentación.

2.5.6. Especificaciones 80-20

Los equipos de *Scrum* investigan requisitos con anticipación y se redacta el diseño general y su arquitectura antes de la codificación. No obstante, se continúa con esta labor, solo hasta que la solución se aclare lo suficiente con el cliente. Se entiende que los puntos clave deben estar claros, por ende, inician el desarrollo hasta que el 80% de los requerimientos cumplan esta función.

2.5.7. Fallar rápido y corregir rápido

Al seguir un enfoque iterativo, se trabaja en bloques de trabajo pequeños y se presentan resultados al cliente o usuario al terminar cada bloque. Esto permite obtener retroalimentación oportuna y da la oportunidad al equipo de trabajo de corregir errores y seguir entregando valor, de forma ágil y rápida.

2.5.8. Aseguramiento de calidad integrado

Ágil incorpora la calidad en la totalidad de las actividades de desarrollo, en vez de aislarla en una etapa específica. En cada iteración, los desarrolladores escriben pruebas de los módulos y deben verificar el trabajo de los demás. Por su lado, en cascada se identifica defectos en fases posteriores hasta que se hayan concluido.

2.6. Análisis financiero

Una vez que el proyecto de desarrollo de inteligencia de negocios tiene el alcance establecido y definido, es necesario presentar el análisis financiero asociado. Para justificar la ejecución del proyecto es importante identificar los costos y beneficios asociados a este.

Como menciona Kimball, algunos mecanismos de justificación financiera son el retorno de la inversión, donde se compara el rendimiento financiero o los beneficios empresariales previstos con la inversión y los costos para determinar el valor del proyecto. Otras medidas de evaluación del rendimiento financiero son el valor actual neto (VAN) y la tasa interna de retorno (TIR) (2008).

2.6.1. Evaluación del ROI

Una vez que la solución es implementada, se debe evaluar el retorno de la inversión retroactivamente y debe ser un proceso constante, donde los beneficios no se verán inmediatamente después de la implementación. Algunos beneficios potenciales de las soluciones de BI mencionadas por Kimball (2008) son los siguientes:

- Mejora en la productividad de los usuarios.
- Reducción de carga y costo de sistemas transaccionales.
- Mejora en la toma de decisiones.
- Operaciones mejoradas.

Según (Beattie, 2022), “el ROI se calcula restando el valor inicial de la inversión del valor final de la inversión (esto es igual al rendimiento neto), luego dividiéndolo entre el costo de la inversión, y finalmente multiplicándolo por 100”. Este valor se expresa mediante un porcentaje y representa una métrica aproximada de la rentabilidad de una inversión.

$$ROI = \frac{\text{Retorno} - \text{Inversión}}{\text{Inversión}}$$

Al momento de determinar los componentes de la formula anterior, Kimball (2008) sugiere considerar algunos criterios, iniciando por el componente de costos o inversiones y posteriormente evaluar el retorno.

2.6.1.1. Determinación de inversión y costo financieros

Inicialmente, determinar los costos del proyecto en etapas tan tempranas puede ser una labor compleja; por lo tanto, se suelen dar supuestos para determinar un costo aproximado. A continuación, se presentan algunas categorías de costos que Kimball (2008) recomienda considerar.

2.6.1.1.1. Costos de hardware

Se debe considerar los componentes de hardware, actualizaciones de sistema, incluyendo bases de datos, servidores de aplicación, almacenamiento, redes y comunicación. Sin embargo, se puede hacer uso de infraestructura existente para evitar pérdida de credibilidad de costos inflados.

2.6.1.1.2. Costos de software

Se toman los costos de compra o actualización de software para perfilado de datos, ETL, consultas de BI, reportería y análisis. Así también, se considera la gestión de metadatos y las plataformas del sistema operativo y la gestión de motores de bases de datos.

2.6.1.1.3. Personal interno

El personal es el mayor componente de costos, dependiendo de la magnitud del proyecto. Se detallan los roles y responsabilidades, así como el nivel de experiencia y conocimiento de los miembros del equipo.

2.6.1.1.4. Personal externo

Se identifican recursos externos como consultorías o proveedores de servicios que apoyen la ejecución del proyecto.

2.6.1.2. Determinación de beneficios y retornos financieros

Una vez que se estiman los costos, se enfoca la atención en determinar los beneficios esperados del proyecto. Es importante identificar estos beneficios de forma cuantitativa, y evitar juicios ambiguos de valor, como “mejor acceso a la información” (Kimball, 2008, pág. 28).

Usualmente se presentan beneficios tangibles e intangibles. La primera categoría implica beneficios críticos porque son cuantificables, ya que apoyan la generación de retorno o la reducción de costos. También es importante mencionar los beneficios intangibles porque proveen valor para la organización, aunque no se cuantifican financieramente.

Se puede también identificar el costo de oportunidad o el costo de no hacer nada. A su vez, es importante estimar el retorno de la inversión esperado, así como monitorearlo después de la implementación del proyecto para documentar los beneficios para el negocio.

El beneficio que entrega un proyecto de BI a la organización depende, ampliamente, de las personas y los procesos; cabe destacar que estos proyectos funcionan como habilitadores apoyando

las funciones de toma de decisiones, por ende, el proyecto de BI debe tomar crédito por al menos una porción del impacto financiero de las decisiones tomadas.

2.6.2. Costo de oportunidad

El costo de oportunidad de un proyecto “es la utilidad o retorno a la que se renuncia por elegir una alternativa sobre otra” (Ruth & Hannon, 1997, pág. 112). Al momento de evaluar la viabilidad de un proyecto, el costo de oportunidad puede ser comparado con el desarrollo del proyecto en cuestión contra el hecho de no desarrollarlo – o no hacer nada.

En cuanto a los costos de oportunidad, al no ser vistos o tangibles, resulta fácil pasarlos por alto; sin embargo, entender el potencial de perder oportunidades cuando una organización o un individuo elige una inversión sobre la otra, permite tomar mejores decisiones, según menciona Fernando (2021). Este autor también aborda la fórmula para calcular el costo de oportunidad de la siguiente manera:

$$\text{Costo de Oportunidad} = OA - OT$$

donde OA = Retorno de la oportunidad alterativa y OT = Retorno de la oportunidad tomada.

Como se mencionó anteriormente, el retorno alternativo puede constituir el costo ahorrado al no desarrollar un proyecto, versus el retorno obtenido del proyecto desarrollado. Para obtener el retorno de la oportunidad tomada, se utiliza el ROI, refiérase a 2.6.1 Evaluación del ROI.

El cálculo del costo de oportunidad juega un papel crucial en determinar la estructura de capital de un negocio, donde se justifica a los patrocinadores la inversión financiera del desarrollo de sus proyectos e iniciativas. Más que calcular los retornos y costos, se deben tomar en cuenta consideraciones no monetarias, según indica Fernando (2021).

3. Marco Metodológico

El presente capítulo aborda la metodología empleada para llevar a cabo la actual investigación, con la finalidad de satisfacer los objetivos propuestos en la sección correspondiente. En cada apartado se cubren las diversas alternativas existentes y, posteriormente, se indica la opción seleccionada para este proyecto. A su vez, se presentan los instrumentos usados que apoyaron la resolución de la problemática.

Según Ulate y Vargas (2016), la importancia de este capítulo radica en la explicación de la manera en que se realiza la investigación y la obtención de datos que apoyan el análisis; además, se abordan los instrumentos y técnicas para la recolección de estos. Se busca describir los procedimientos seguidos y demostrar su validez y autenticidad.

Es importante definir que una investigación es “un conjunto de procesos sistemáticos, críticos y empíricos que se aplican al estudio de un fenómeno o problema” (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Collado, 2014, pág. 4); con esto se describen a continuación los instrumentos y herramientas que apoyaron el estudio del problema.

3.1. Tipo de Investigación

Para realizar una investigación resulta pertinente abordar los dos enfoques que existen: enfoque cuantitativo y enfoque cualitativo.

El enfoque cuantitativo es un enfoque secuencial y probatorio, según Hernández et al. (2014). Cada etapa de este enfoque se ejecuta en orden y no se pueden eludir pasos. El orden es importante, sin embargo, se pueden replantear las fases. En este enfoque, se inicia con una idea principal y se depura hasta delimitarla, para posteriormente plantear objetivos y preguntas de investigación. Posteriormente, se realiza la revisión de fuentes bibliográficas y se construye el marco teórico.

Una vez establecidas las preguntas de investigación, se procede a plantear hipótesis y se identifican las variables de investigación, con la finalidad de establecer un plan para evaluar su comportamiento. Estas variables se miden en su contexto para el posterior análisis, mediante métodos estadísticos en aras de obtener conclusiones y recomendaciones a partir de las hipótesis esbozadas.

Por otra parte, el enfoque cualitativo también se enfoca en áreas de interés para la investigación, no obstante, las preguntas de investigación y las hipótesis se pueden plantear antes, durante o después de la recolección y análisis de datos y la presentación de resultados, según Hernández et al. (2014).

Usualmente estas fases iniciales funcionan para el descubrimiento de las preguntas de investigación y luego se refinan y se responden. El proceso de investigación se ejecuta en ambas direcciones: entre los hechos y su interpretación; por esto, el enfoque cualitativo es más bien un ciclo en vez de una secuencia, en contraste con el enfoque cuantitativo.

Dadas las consideraciones abordadas anteriormente y comprendiendo la naturaleza del proyecto que se pretende llevar a cabo, se tomó la decisión de seguir el enfoque **cualitativo**. Esta

determinación se originó pues este enfoque apoya la investigación sin basarse en mediciones numéricas o análisis estadístico de variables; más bien, se obtiene un análisis subjetivo de datos por parte de los sujetos de investigación.

A su vez, en este tipo de proyectos no se plantea una hipótesis al iniciar, sino que se van descubriendo junto con las preguntas problemáticas a lo largo de la investigación, como se mencionó anteriormente. Asimismo, la información no se obtiene de forma estandarizada, por el contrario, se siguen otros métodos como revisión de documentación, observación de procesos, entrevistas, entre otros.

3.1.1. Alcance de la investigación

En cuanto al alcance de la investigación, Ulate y Vargas (2016) mencionan que las investigaciones pueden tener un alcance exploratorio, descriptivo, correlacional o explicativo. Este depende del conocimiento sobre la problemática investigada, la cual se identifica mediante la exploración de literatura y se relaciona con la perspectiva que se busca dar en la investigación.

A continuación, se abordan los tipos de alcance que proponen Hernández et al. (2014):

- Alcance exploratorio: se realizan cuando la investigación busca estudiar un tema, problema de investigación nuevo o poco estudiado, donde existen muchas dudas o no ha sido analizado previamente.
- Alcance descriptivo: se siguen cuando se busca especificar propiedades, características y perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se somete a un análisis. Se pretende medir información de variables y su comportamiento, pero no su relación con otras variables.
- Alcance correlacional: este tipo de alcance busca estudiar la relación o grado de asociación entre dos o más variables en su contexto.
- Alcance explicativo: el estudio explicativo busca responder causas de eventos y fenómenos y se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta o por qué se relacionan diversas variables.

A partir de la información anterior y considerando los objetivos planteados para este proyecto, se consideró seguir el alcance de tipo **descriptivo**, ya que se analizan los requerimientos de los *Stakeholders* con su respectivo perfil y entorno, y cómo se cumple con la solución desarrollada.

3.2. Diseño de la Investigación

Con la definición del problema, el tipo de investigación y el alcance abordado en secciones anteriores, se procede a identificar el diseño de investigación, el cual relata el plan o estrategia para obtener la información con la que se desea responder las preguntas de investigación y el planteamiento del problema, de acuerdo con Hernández et al. (2014).

El propósito de desarrollar el diseño de investigación adecuadamente es generar conocimiento aplicable como resultado. Es importante hacer una cuidadosa selección del diseño por seguir, ya

que cada uno tiene características que lo diferencian de los demás. En la Tabla No. 6 - Diseños de investigación se explican los tipos de diseños de investigación cualitativa presentados por Hernández et al. (2014).

Diseño	Descripción
Teoría fundamentada	Este diseño se selecciona cuando no existen teorías disponibles o no son idóneas para el contexto, tiempo, caso, muestra o circunstancia de la investigación, por lo tanto, se elaboran teorías basadas en datos para explicar comportamientos. Este tipo de diseño es enfocado en ciencias sociales, salud e ingeniería.
Etnográfico	El diseño etnográfico se utiliza cuando hay preguntas sobre procesos y relaciones entre variables que generan un fenómeno, pero no se cuenta con teorías o no son aplicables al contexto. Se generan hallazgos basados en fenómenos para concluir que determinada teoría responde al problema de investigación.
Narrativo	En este tipo de diseño se obtiene información de los procesos, eventos o experiencias a través de una línea temporal. Se relacionan las preguntas de investigación a comprender la ocurrencia de sucesos por medio de historias de quienes las presenciaron.
Fenomenológico	Este diseño se utiliza cuando se pretende entender experiencias de personas con respecto a un fenómeno y existen diversos puntos de vista al respecto.
Investigación-acción	Se recomienda el uso de este diseño cuando existe una problemática que requiere resolverse a través de cambios. Este tipo de diseño se utiliza en ciencias sociales, ambientales, salud e ingeniería.

Tabla No. 6 - Diseños de investigación

Fuente: elaboración propia basada en Metodología de la investigación (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Collado, 2014)

A partir de lo anterior, se determinó que el diseño seleccionado para el presente proyecto es **investigación-acción**. Se decidió porque se identificó la problemática organizacional que requirió ser resuelta y se buscó un cambio mediante el desarrollo de un producto, lo cual describe claramente la intención de este estudio.

Cabe resaltar que este tipo de diseño de investigación necesitó trabajo en conjunto, por medio de los involucrados, gracias a un acompañamiento de los *Stakeholders*, quienes conocen a detalle la problemática mencionada. A través de intervenciones individuales o en grupo, el investigador buscó resolver el problema con la orientación de los demás involucrados.

3.3. Fuentes de Investigación

A la hora de realizar la investigación, es importante hacer una revisión exhaustiva de literatura que permita obtener bibliografía y material útil para el apoyo del estudio, donde se busca obtener información importante para abordar el problema de investigación. Hernández et al (2014) divide las fuentes de información en primarias y secundarias según su origen.

3.3.1. Fuentes primarias

La revisión de literatura inicia con fuentes primarias, ya que están disponibles para el investigador y este se encuentra familiarizado con el campo de estudio. “Las fuentes o referencias primarias proporcionan datos de primera mano, pues se trata de documentos que incluyen los resultados de los estudios correspondientes” (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Collado, 2014, pág. 61).

Para mencionar ejemplos de fuentes primarias, se contemplaron: libros, antologías, páginas de internet, artículos de periódicos, documentales, tesis, reportes oficiales, conferencias, entre otros. Las fuentes primarias utilizadas en esta investigación se explican en la Tabla No. 7 - Fuentes de información primarias

Fuente de información primaria	Relevancia en el proyecto	Ejemplo
Libros de inteligencia de negocios, visualización de datos, creación de modelos dimensionales y almacenes de datos.	Fue la principal base de conocimiento que apoyó las decisiones técnicas del desarrollo del proyecto.	DAMA-DMBOK Data Management Body of Knowledge 2nd Edition
Marcos de referencia que describen metodologías de desarrollo de proyectos ágiles y en cascada.	Brindaron orientación en cuanto a la gestión y ejecución del proyecto, utilizando mejores prácticas de la industria.	Agile Data Warehousing Project Management.
Libros de metodología de investigación para fundamentar las bases teóricas y metodológicas de la investigación.	Funcionaron como sustento teórico y metodológico del proyecto, según el enfoque de la investigación.	Metodología de la Investigación
Artículos de páginas web que complementan conceptos utilizados en el marco conceptual.	Funcionaron como apoyo técnico, además de libros, utilizando publicaciones en páginas como sustento práctico del trabajo.	Mapping Concepts in Tableau

Tabla No. 7 - Fuentes de información primarias

Fuente: elaboración propia

3.3.2. Fuentes secundarias

Las fuentes secundarias de información son referencias que han sido procesadas con una fuente primaria. Este tipo de fuentes contienen información de forma organizada que son resultado del análisis o interpretación de alguna fuente primaria. Las fuentes secundarias de información utilizadas en esta investigación se abordan en la Tabla No. 8 - Fuentes de información secundarias.

Fuente de información secundaria	Relevancia en el proyecto	Ejemplo
Material y apuntes del curso TI-6900 Inteligencia de Negocios. Foros sobre inteligencia de negocios y visualización de datos.	Estas fuentes secundarias brindaron apoyo didáctico y práctico a la hora de desarrollar el proyecto de inteligencia de negocios, por parte de fuentes secundarias del curso de inteligencia de negocios y foros de expertos en el tema.	Visualizing Your Data Using Real World Business
Recursos de la Biblioteca del Tecnológico de Costa Rica	Permitieron adquirir referencias y bibliografía sobre metodología de investigación, desarrollo de proyectos, gestión de requerimientos y estrategias de medición de resultados económicos.	Requirements Writing for System Engineering
Proyectos de graduación de la carrera Administración de Tecnologías de Información anteriores	Proveyeron orientación en cuanto a la estructura adecuada del trabajo.	Diseño de un <i>dashboard</i> de control de la operación del equipo de respaldos Caso: GBM
Documentos internos elaborados en la organización	Proporcionaron dirección e información importante que funciona como insumo para el desarrollo del proyecto y la investigación.	Tanzu Intranet
Recursos guía de escritura para tesis y proyectos de graduación siguiendo APA versión 7	Fueron un apoyo secundario práctico y sintetizado de las metodologías de escritura de documentos de esta índole.	Metodología para elaborar una tesis

Tabla No. 8 - Fuentes de información secundarias

Fuente: elaboración propia

3.4. Sujetos de Investigación

Los sujetos de investigación de este proyecto fueron personas clave, necesarias para obtener información importante de los procesos de soporte técnico y servicio al cliente. A su vez, estos sujetos también dictaron los requerimientos esenciales del proyecto en cuestión y fueron impactados directamente en la ejecución de este.

El equipo de trabajo del proyecto está compuesto por un jefe de departamento, una gerente de operaciones y el estudiante, quien labora como ingeniero de datos. Además, todos se encuentran bajo la supervisión del director de operaciones del negocio, quien, a su vez, tiene otros equipos a cargo. Las labores de cada miembro se detallan en la Tabla No. 9 - Sujetos de investigación, así como su papel en el proyecto:

Posición	Rol en la compañía	Rol en el proyecto
Jeff Stone: director de Operaciones del Negocio	Tiene a cargo diversos equipos que brindan soporte a las operaciones del negocio: reportería, analítica, gestión de conocimiento, gestión de proyectos y estrategia.	Fue el principal patrocinador del proyecto, dictando algunos requerimientos clave. Además, supervisó el progreso de este periódicamente asegurando su alineamiento con los objetivos organizacionales.
Doyle Kim: Gerente de Operaciones del Negocio	Es el líder tanto del equipo de Reportería y Analítica, como de Infraestructura. Se encarga de llevar seguimiento a los proyectos que están desarrollando en el departamento y gestionar la relación con <i>Stakeholders</i> .	Fue el encargado de representar la organización como contraparte empresarial. Llevó a cabo labores de supervisión durante el proyecto y revisión de avances, así como proporcionar información de los procesos por estudiar.
Jamie Miller: gerente de Operaciones del Negocio	Se encarga de realizar proyectos similares de analítica para diversos equipos a lo interno de la organización. Únicamente maneja la creación de visualizaciones utilizando fuentes de datos procesadas.	Tuvo un papel de consultoría para obtener las fuentes de datos necesarias, ayudó en validaciones de datos y directriz en la creación de gráficos y tableros del proyecto.

Tabla No. 9 - Sujetos de investigación

Fuente: elaboración propia

3.5. Variables de la Investigación

Esta sección menciona las variables de investigación, las cuales son “aspectos de un fenómeno caracterizado por la capacidad de asumir valores, ya sea cuantitativa o cualitativamente” (Ulate & Vargas, 2016, pág. 81). Las variables identificadas surgieron de los objetivos específicos planteados en 1.4.2 Objetivos Específicos.

En la Tabla No. 10 - Variables de la investigación se presenta la conceptualización de las variables, donde se aborda inicialmente el objetivo al que se asociaron, su definición, indicadores de desempeño y el instrumento de medición, para una mejor interpretación.

Objetivos	Variable	Concepto	Indicador	Instrumento
Analizar los sistemas del departamento de Reportería y Analítica que funcionan como fuente de datos para la identificación de métricas que apoyan la toma de decisiones	Fuentes de datos de sistemas de información	Especificación de sistemas de información de la compañía con sus principales funciones y bases de datos transaccionales.	Sistemas que operan en la unidad. Entidades del CRM. Limitaciones del proceso de análisis de rendimiento. Duración del proceso de obtener métricas de desempeño.	Revisión documental. Observación cualitativa.
	Métricas de rendimiento	Medición cuantitativa del desempeño de los procesos de soporte técnico y servicio al cliente.	Indicadores clave de desempeño por departamento. Información histórica de los sistemas.	Revisión documental. Entrevistas no estructuradas.
Diseñar el proceso de extracción, transformación y carga de datos con las fuentes identificadas y la creación de los tableros de control que muestren métricas de rendimiento identificadas para la medición del desempeño de los procesos críticos del departamento	Proceso ETL	Proceso de transición de información de un modelo transaccional a un modelo dimensional.	Tablas de hechos y dimensionales. Procesos ETL. Conjunto de datos desarrollado. Frecuencia de ejecución del proceso de carga de datos.	Revisión documental. Observación cualitativa. Entrevistas no estructuradas.
	Tableros de control	Solución de analítica que representa métricas e indicadores de forma gráfica para su análisis e interpretación para la toma de decisiones.	Diseño de reportes. Gráficos de control. Filtros de actividad del usuario. Enlaces con documentos externos. Interactividad de la herramienta.	Revisión documental. Observación cualitativa. Entrevistas no estructuradas.
Evidenciar el impacto y los beneficios financieros de la solución desarrollada para fomentar el enfoque en el mejoramiento de los procesos en estudio por parte de los miembros del departamento.	Beneficios financieros	Análisis de factores económicos como Retorno de la inversión y Costo beneficio derivados del desarrollo del proyecto	Cálculo del ROI Cálculo del Costo Beneficio	Observación cualitativa. Entrevistas no estructuradas.

Tabla No. 10 - Variables de la investigación

Fuente: elaboración propia

3.6. Instrumentos de Investigación

En la investigación de enfoque cualitativo, “el investigador es el instrumento de recolección de datos, se auxilia de diversas técnicas que se desarrollan durante el estudio” (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Collado, 2014, pág. 12). La recolección de datos en este enfoque no se inicia con instrumentos predefinidos, por el contrario, el investigador aplica observación y

describe los participantes, descubriendo maneras distintas de capturar datos, los cuales se refinan conforme pasa la investigación.

Los instrumentos de investigación utilizados en este proyecto hacen referencia a los mecanismos de captura de requerimientos mencionados en 2.2.3 Elicitación de requerimientos.

3.6.1. Entrevistas

Según se mencionó en 2.2.3.3 Entrevistas, las entrevistas son un excelente método de obtención de información de sujetos que pueden brindar diversas perspectivas según su conocimiento y experiencia en el contexto.

En esta investigación se utilizaron entrevistas de índole semiestructurada y no estructurada, donde se creó una serie de preguntas que guiaron la conversación, sin embargo, se pudo cambiar el curso de esta, según consideró el investigador. En el apéndice A1. Plantilla de minutas de reunión se puede observar la estructura del documento para registrar las entrevistas aplicadas durante la investigación.

A lo largo de este proyecto se aplicaron entrevistas con dos objetivos particulares: obtener requerimientos funcionales y no funcionales del proyecto, así como entender la situación actual del departamento, sus fuentes y estructuras de datos, mejores prácticas de desarrollo, entre otros.

Las entrevistas Entrevista #1, Entrevista #2, Entrevista #3 y Entrevista #5 se efectuaron para obtener los principales requerimientos de la solución, los cuales se fueron definiendo y depurando con los diversos puntos de chequeo de avance del proyecto.

Por otra parte, las entrevistas Entrevista #4, Entrevista #6, y Entrevista #7 se llevaron a cabo con diversas personas que apoyaron el desarrollo del proyecto, directa e indirectamente, para entender los procesos del negocio, identificar los sistemas que funcionan como fuente de datos, comprender la estructura del lago de datos de la organización y las tablas que lo componen e identificar otros proyectos existentes que pueden funcionar como base para el desarrollo de este.

3.6.2. Revisión Documental

De acuerdo con lo mencionado en 2.2.3.4 Análisis de documentos, la intención de este instrumento consta de la identificación de documentos existentes que sean relevantes para la investigación y utilizarlos como insumo para la toma de decisiones, con la intención de reducir la interacción con usuarios.

La documentación relevante para este proyecto fue híbrida, es decir: documentación técnica y documentación no técnica. Al ser un proyecto de desarrollo de un producto de inteligencia de negocios, se refirió a documentos tales como diccionarios de datos, diagramas de entidad relación, listas de campos y tablas de los objetos del lago de datos y documentación que sirve de orientación para entender el flujo de datos desde su fuente hasta el destino.

Para fines de esta investigación, se utilizó el instrumento A33. Bitácora de revisión documental con la finalidad de identificar los documentos y puntos clave. Los documentos analizados se ubicaron en páginas web internas de la organización, documentos compartidos por parte de

colaboradores, bases de datos, grabaciones de audio y documentos de especificación de otros proyectos.

3.6.3. Observación Cualitativa

En la investigación de índole cualitativa se busca la obtención de datos por medio de la percepción y observación de un proceso en ejecución en circunstancias naturales. Según Hernández et al. (2014), el investigador se adentra en las situaciones sociales y mantiene un rol activo, anuente a sucesos, eventos e interacciones de los objetos por investigar.

Para la presente investigación se utilizó la plantilla A34. Plantilla de observación cualitativa. Este instrumento se empleó para indagar detalles del proceso de desarrollo de proyectos de inteligencia de negocio y elaboración de *dashboards*. Además, se utilizó este instrumento con miembros del departamento de Tecnologías de Información para el entendimiento del proceso de ETL, con el lago de datos, el cual se menciona a detalle en 2.3.2 Lago de datos.

3.6.4. Grupos focales

La herramienta de grupos focales trata de obtener opiniones y perspectivas de diversos participantes en una sesión. Los grupos focales se definen como “una reunión de un grupo de individuos seleccionados por los investigadores para discutir y elaborar, desde la experiencia personal, una temática o hecho social que es objeto de una investigación elaborada” (Madagán, 2005).

En esta investigación se pretendió validar requerimientos y prototipos con diversos participantes en una sesión compartida. Para esto, se utilizó la plantilla localizada en A36. Plantilla de grupo focal, lo que permitió obtener retroalimentación del equipo de liderazgo del departamento, en el que se debatían ideas y nuevas incorporaciones, así como diversos cambios en las visualizaciones por mostrar.

3.7. Procedimiento metodológico de la Investigación

Para la elaboración de esta investigación, se definió el procedimiento metodológico en cinco fases, mostradas en la Figura No. 22 - Procedimiento metodológico, las cuales se alienaron con los objetivos específicos asegurando su cumplimiento.

Cabe aclarar que la identificación, análisis y validación de requerimientos no se desarrolló como una fase independiente. Utilizando los principios de metodologías ágiles de desarrollo de proyectos, explicadas en 2.5 Metodologías ágiles de desarrollo de proyectos, a diferencia de las metodologías en cascada, este tipo de marcos de trabajo incluyen las tareas relacionadas con requerimientos a lo largo del ciclo de vida del proyecto.

Dado lo anterior, los requerimientos funcionales y no funcionales se identificaron e incorporaron en las diversas fases del procedimiento metodológico explicado en las siguientes secciones. Para esto, se utilizó la herramienta Jira, que fue seleccionada por la contraparte de la organización, ya que es el producto oficial de identificación y análisis de requerimientos de la compañía.



Figura No. 22 - Procedimiento metodológico

Fuente: elaboración propia

3.7.1. Fase 1 - Análisis de fuentes de datos de los sistemas transaccionales

En la primera fase del proceso se buscó identificar las fuentes de datos de las cuales se obtuvieron las métricas e indicadores que se mostraron en la solución de inteligencia de negocios. Estos datos provinieron de sistemas transaccionales que permiten la ejecución de tareas relacionadas con soporte técnico y servicio al cliente.

La labor de identificación de fuentes de información y su respectivo análisis fueron desarrollados, principalmente, mediante reuniones grupales con colaboradores de experiencia y con conocimiento necesario en estos sistemas. Esta metodología se desarrolló en 2.2.3.2 Reuniones en grupo. La evidencia de estas reuniones se puede encontrar en la sección 9 Apéndices. En estas reuniones se llevaron a cabo demostraciones de uso del sistema, sus componentes y bases de datos, así como la capacidad de creación de reportes.

A su vez, se realizó la respectiva revisión de documentación de las herramientas y sistemas como se explica en 2.2.3.4 Análisis de documentos, principalmente del CRM Salesforce, donde se ejecutan los principales procesos operativos. De esta herramienta se obtuvo el diccionario de datos de sus principales objetos, los cuales fueron un importante insumo para la elaboración de las fases posteriores.

En esta fase se incluyó el respectivo análisis de requerimientos de sistema, donde se identificaron las principales fuentes de información provenientes de los sistemas mencionados. Estos requerimientos fueron definidos utilizando reuniones y entrevistas indicadas en 2.2.3 Elicitación de requerimientos.

3.7.2. Fase 2 - Definición de indicadores de desempeño clave

Una vez obtenidos los requerimientos de los principales interesados y habiendo explorado las fuentes de datos, se procedió a la identificación y definición de las métricas e indicadores que se

muestran en la herramienta de inteligencia de negocios. Utilizando como insumo las historias de usuario, se procedió a hacer una tabla que enlista las métricas que se buscó calcular, así como su fórmula.

En la sección 1.5.1 Análisis de los sistemas de información y las fuentes de datos que capturan las métricas por evaluar se muestra una tabla con el mapeo de los indicadores por identificar, así como su fuente de datos y la fórmula que se debe calcular para obtener el valor adecuado.

Los indicadores encontrados se alinearon y discutieron con diversas personas para asegurarse que fueron los adecuados y que se calcularon correctamente, mediante reuniones con diversos miembros de los equipos mencionados, utilizando la plantilla localizada en 1.7.2.2 Minutas.

3.7.3. Fase 3 - Diseño del modelo de datos

La tercera fase fue la de mayor esfuerzo técnico, donde se siguieron los pasos de desarrollo de proyectos de inteligencia de negocios mencionados en 2.3.4 Etapas de desarrollo.

Inicialmente se tomaron los requerimientos de datos y métricas por calcular, y, posteriormente se diseñó el modelo de datos, identificando las estructuras de datos como tablas y vistas que almacenan los indicadores determinados en la fase anterior. Posteriormente, se desarrolló el modelo de datos y, finalmente, se evaluaron y validaron los datos contra sus fuentes, utilizando el apoyo de los *Stakeholders*.

Una vez diseñado el proceso, se procedió a ejecutar el proceso ETL mencionado en 2.3.1 Proceso de extracción, transformación, carga de datos. En este caso, la compañía ya cuenta con un lago de datos, estructura mencionada en 2.3.2 Lago de datos, por lo que el proceso de extracción no se hizo desde su sistema de origen, sino de las tablas encontradas en esta estructura de almacenamiento de datos.

La etapa de transformación consistió en realizar las consultas SQL a las tablas de los dos conjuntos de datos principales:

- *MAPBU Data Hub*
- *Customer Experience Data Hub*

Estos son *Data Marts* elaborados en el lago de datos, con la finalidad de proveer herramientas a los diversos equipos para que elaboren sus productos de analítica y reportería. Estas tablas desnormalizadas cuentan con las dimensiones y tablas de hechos que almacenan la información de los procesos de soporte técnico y servicio al cliente; entre estas, se pueden mencionar: Casos de Soporte, Cuentas de clientes, Productos, Fecha, Suscripciones, *Entitlements*, Escalaciones, Historias de Usuarios, entre otros.

Como parte de estas transformaciones, se calcularon métricas que no provienen directamente desde su fuente, utilizando como insumo la Tabla No. 3 - Mapeo de Indicadores con Sistema de Origen.

Una vez realizadas las consultas y el cálculo de los indicadores, se procedió a evaluar y validar los datos, para asegurar que fueron desarrollados correctamente. Para esto se utilizó juicio experto de

los *Stakeholders*, así como reportes individuales realizados en Salesforce, donde se debe obtener los mismos resultados para asegurarse que la solución es correcta.

La etapa final de esta fase fue la creación los conjuntos de datos de Tableau, los cuales alimentarán el *dashboard*, producto final por presentar.

3.7.4. Fase 4 - Creación del *dashboard*

Una vez que se cuenta con los conjuntos de datos realizados y validados, se procede a la creación de gráficos que formarán el *dashboard* o producto final. Para esto, es importante tomar en cuenta los tipos de datos que se van a mostrar, así como la mejor forma visual para exponerlos, tema que se aborda a detalle en 2.4.1 Métodos de clasificación.

Para la selección de los gráficos por utilizar, se requirió evaluar los atributos que provee cada tipo de gráfico, elementos que se detallan en 2.4.2 Atributos de la visualización. Tomando como base qué tipo de mensaje se desea mostrar en la visualización y cuáles análisis se desea proveer al usuario, se utilizaron las recomendaciones mencionadas en 2.4.3 Tipos de gráficos.

Inicialmente, se crearon todos los gráficos por aparte, en hojas de Tableau, utilizando sus funcionalidades y haciendo uso de los atributos que se mencionaron anteriormente. Luego, se procedió a diseñar el *dashboard* que consolida todos los gráficos realizados. Para esto, se definieron secciones en las que se agrupan los gráficos y métricas, según su grupo de interés o categorización.

El diseño del *dashboard* se alineó múltiples veces con los equipos de liderazgo, como se menciona en las minutas de reunión (ver sección 9 Apéndices), buscando la aceptación de estos y enfocándose en desarrollar un producto que cumpla con los requerimientos identificados, como se menciona en 2.5.8 Aseguramiento de calidad integrado.

3.7.5. Fase 5 - Medición de impacto y utilización de la herramienta

La etapa final del proyecto buscó determinar el impacto del desarrollo del proyecto desde el punto de vista de mejora de procesos, disminución de tiempo invertido en medir el rendimiento del departamento y analizar los costos y beneficios; así como medir la utilización de la herramienta.

Como parte del análisis financiero se definió el cálculo del ROI, cuya fórmula e importancia se mencionan en la sección 2.6.1 Evaluación del ROI. Esto implica la identificación de la inversión y costos iniciales del proyecto, así como los beneficios en términos del ahorro en tiempo, por parte de gerentes, en medir el desempeño del equipo, el cual se traslada a menos gastos en este rubro.

Sumado a esto, se calculó el costo de oportunidad, comparando el costo del desarrollo del proyecto contra el costo de no hacerlo, cálculo que se detalla en 2.6.2 Costo de oportunidad. Estas dos métricas buscaron justificar el proyecto evidenciando los beneficios desde un punto de vista cuantitativo, sin embargo, la solución también presentó una serie de beneficios no financieros que favorecen a los objetivos y estrategias del departamento.

3.8. Matriz metodológica

Objetivo	Fase	Actividad	Instrumento
Analizar los sistemas del departamento de Reportería y Analítica que funcionan como fuente de datos para la identificación de métricas que apoyan la toma de decisiones	Análisis de fuentes de datos de los sistemas transaccionales	Análisis de documentos de sistemas de información Análisis de bases de datos transaccionales	Revisión documental. Observación cualitativa.
	Definición de indicadores de desempeño clave	Enlistar indicadores con su fuente de datos y fórmula	Revisión documental. Entrevistas no estructuradas.
Diseñar el proceso de extracción, transformación y carga de datos con las fuentes identificadas y la creación de los tableros de control que muestren métricas de rendimiento identificadas para la medición del desempeño de los procesos críticos del departamento	Diseño del modelo de datos	Diseño del modelo de datos Proceso ETL Validación de datos Generación del conjunto de datos de Tableau	Revisión documental. Observación cualitativa. Entrevistas no estructuradas.
	Creación del <i>dashboard</i>	Selección de gráficos por indicador Creación de gráficos Diseño de <i>dashboard</i> .	Revisión documental. Observación cualitativa. Entrevistas no estructuradas.
Evidenciar el impacto y los beneficios financieros de la solución desarrollada para fomentar el enfoque en el mejoramiento de los procesos en estudio por parte de los miembros del departamento.	Medición de impacto y utilización de la herramienta	Cálculo de ROI Cálculo de Costo Beneficio	Observación cualitativa. Entrevistas no estructuradas.

Tabla No. 11 - Matriz metodológica

Fuente: elaboración propia

4. Análisis de Resultados

El presente capítulo aborda el análisis de los resultados arrojados posterior a la aplicación de las prácticas e instrumentos descritos en la sección anterior. Asimismo, este capítulo sigue la estructura planteada en 3.7 Procedimiento metodológico de la Investigación abarcando las siguientes fases:

- Fase 1 - Análisis de fuentes de datos de los sistemas transaccionales
- Fase 2 - Definición de indicadores de desempeño clave
- Fase 3 - Diseño del modelo de datos
- Fase 4 – Creación del *dashboard*
- Fase 5 – Medición de impacto y utilización de la herramienta

El análisis de resultados describe los instrumentos utilizados y los datos recolectados, que constituyen el insumo principal para el análisis de fuentes de datos de los sistemas transaccionales, la definición de indicadores de desempeño clave y la etapa inicial del diseño del modelo de datos.

A continuación, se aborda a detalle el análisis resultante de las fases mencionadas, donde se obtuvo la información que fundamentó el diseño de la propuesta de solución. Además, se aclara que las secciones de desarrollo de 3.7.3 Fase 3 - Diseño del modelo de datos, 3.7.4 Fase 4 - Creación del dashboard y 3.7.5 Fase 5 - Medición de impacto y utilización de la herramienta se explican en el siguiente capítulo del documento 5 Propuesta de Solución.

4.1. Análisis de fuentes de datos de los sistemas transaccionales

Esta sección describe la situación actual de los procesos de soporte técnico y servicio al cliente, los cuales se llevan a cabo utilizando sistemas de información transaccionales, con la intención de aportar el contexto necesario para entender su comportamiento, así como las estructuras de almacenamiento de datos.

4.1.1. Entendimiento de los procesos del negocio

Mediante una serie de reuniones con gerentes de operaciones del negocio y el director de operaciones del negocio, capturadas en **Minuta de Reunión # 1, Minuta de Reunión # 2, Minuta de Reunión # 3, Minuta de Reunión # 6** se obtuvo una perspectiva general de las funciones de los diversos equipos del departamento. Estas reuniones permitieron identificar las tareas principales que se llevan a cabo, así como determinar los dueños de los procesos y canales internos y externos de contacto.

Al mismo tiempo, mediante revisión documental de los principales procesos del negocio del departamento de soporte del equipo Tanzu, capturada en el inciso 7 de **A33. Bitácora de revisión documental**, se identificaron las siguientes categorías de productos mostradas en Tabla No. 12 - Categorías de productos Tanzu.

Categoría de Producto	Descripción
Desarrollo de Aplicaciones y Plataformas	Conjunto de aplicaciones que apoyan la creación de software con una cadena de suministro moderna y tiempo de puesta en producción rápido. Es responsable por el desarrollo y entrega de herramientas, marcos de trabajo, productos y comunidades que dan soporte a las necesidades de los desarrolladores y operadores de aplicaciones empresariales.
Plataforma Kubernetes	Software de ejecución de infraestructura moderna simplificando la adopción de Kubernetes. Administración de recursos entre equipos para satisfacer las necesidades, tanto de los operadores como de los desarrolladores.
Tanzu Observability	Aplicaciones en la nube enfocadas en seguimiento, control, monitoreo y registros.
Servicios de Datos	Herramientas de fácil manejo para acceder a servicios de datos comunes. Apoyan el desarrollo y puesta en producción de servicios de datos del portafolio, proveyendo servicios fundamentales ejecutándose en Kubernetes.
Common Core	Productos para brindar una experiencia de desarrollo moderna y adecuada a los propósitos de los desarrolladores de MAPBU para que puedan concentrarse en crear un valor de producto diferenciado que satisfaga las necesidades de los clientes.

Tabla No. 12 - Categorías de productos Tanzu

Fuente: elaboración propia apoyada de Productos Tanzu (2022)

El detalle de estos programas y categorías de productos se puede encontrar en **I Dominios y programas de Tanzu**.

Además, los principales equipos que se encargan de dar soporte a los clientes de los productos mencionados anteriormente se muestran en Tabla No. 13 - Equipos y funciones del departamento

Equipo	Funciones Principales
Equipo de Soporte Técnico	Brindar soporte técnico a los clientes de los productos del portafolio Tanzu. Esta función trabaja 24 horas, 7 días a la semana, 365 días del año brindando experiencia y asistencia por teléfono, correo electrónico o a través de software de soporte en vivo como Zoom o Webex.
Equipo de Representativos de Servicio al Cliente	Se asegura de que los clientes reciban una experiencia de soporte de clase mundial a través de casos, correos electrónicos y llamadas telefónicas. Este equipo brinda soporte no técnico, como problemas del perfil del usuario, preguntas de suscripciones, validación de titulaciones, entrenamientos, entre otros.
Equipo de Gestión de Escalaciones	Equipo especializado dedicado a gestionar incidentes y problemas de nivel superior a través de resolución rápida con colaboración de los socios en equipos de Soporte, Ventas e Ingeniería.

Equipo	Funciones Principales
Equipo de Gerentes Técnicos de Cuentas	Equipo encargado de dar soporte y administrar algunas cuentas técnicas específicas con algunos socios comerciales a través de una relación continua y especializada.

Tabla No. 13 - Equipos y funciones del departamento

Fuente: elaboración propia

4.1.2. Identificación de los principales sistemas de información

Una vez determinados los principales procesos, equipos y productos de la sección anterior, se procedió a identificar los sistemas en los que estos procesos operativos y estratégicos se llevan a cabo. Para esto, se hicieron diversas reuniones tanto con equipos de liderazgo, así como personal del equipo de Tecnologías de Información, para obtener una perspectiva técnica.

En estas reuniones se descubrió que el principal sistema es el CRM Salesforce. (Ver Apéndices **Minuta de Reunión # 1, Minuta de Reunión # 2, Minuta de Reunión # 6**). La ventaja que ofrece el sistema es que se le pueden integrar diversas aplicaciones para obtener funcionalidades adicionales.

A través de la revisión de documentos, que se evidencia en **A33. Bitácora de revisión documental inciso 8**, se exploró la documentación asociada a la instancia de Salesforce utilizada en el departamento de Soporte Técnico de Tanzu. Esta instancia se conoce con el nombre de VMap.

En la revisión de documentos y en las reuniones se abordó la evolución que ha tenido la herramienta y cómo se ha ajustado a los procesos de negocio. Para más detalle se puede referir al anexo **II Historia y evolución de Salesforce en la organización**. Además, se identificaron los principales módulos utilizados de la herramienta, así como otras plataformas integradas en el CRM que han ayudado a operacionalizar algunos procesos.

En la Tabla No. 14 – Objetos estándar del CRM se abordan las funcionalidades utilizadas en el departamento, así como su descripción y uso por parte de los diversos equipos.

Objeto	Funcionalidad
Usuario	Este objeto se utiliza para consultar información sobre los usuarios y también ayuda a proporcionar y modificar la información sobre estos.
Cuenta	Representa una cuenta individual, que es una organización o persona involucrada en el negocio como clientes, competidores, socios, etc.
Caso	Representa un caso, que es un asunto o problema del cliente.
Contacto	Representa un contacto, que es una persona asociada a una cuenta.
Activo	Representa un artículo de valor comercial, como un producto vendido por su empresa o un competidor, que ha comprado un cliente.
Artículo de Conocimiento	Representa una fuente de información para ayudar a los agentes de soporte a resolver casos.
Red	Representa un sitio de Salesforce y permite crear espacios de marca para empleados, clientes y socios. Puede personalizar y crear experiencias, ya sean

Objeto	Funcionalidad
	comunidades, sitios o portales, para satisfacer necesidades comerciales y luego realizar una transición sin inconvenientes entre ellos.
Oportunidad	Representa una oportunidad, que es una venta o trato pendiente.
Socio	Representa una relación de socio entre dos registros de Cuenta o entre un registro de Oportunidad y un registro de Cuenta.
Cotización	El objeto Quote representa una cotización, que es un registro que muestra los precios propuestos para productos y servicios. Las cotizaciones se pueden crear y sincronizar con oportunidades y se pueden enviar por correo electrónico, como archivos PDF a los clientes.

Tabla No. 14 – Objetos estándar del CRM Salesforce

Fuente: elaboración propia

La herramienta Salesforce, como se mencionó anteriormente, permite la creación de objetos personalizados para que la organización pueda crear y calcular campos específicos según su necesidad. Asimismo, se permite la integración de terceras herramientas dentro del CRM.

Como resultado de la **Entrevista #4** con el ingeniero de datos del departamento de Tecnologías de Información, se identificaron las siguientes herramientas externas embebidas en Salesforce, como se presenta en la Tabla No. 15 - Herramientas de terceros embebidas en .

Herramienta	Propósito
Jira	Rastreo de historias de usuario para el equipo de ingeniería
Amazon Connect	Sistema de llamadas por parte de los clientes
Coveo	Rastreo de metadata de la comunidad de usuarios
Acorro	Gestión de escalaciones
Workday	Rastreo de información de recursos humanos
Yext	Gestión de metadata del sitio web de VMware
Vimeo	Videos asociados a artículos de conocimiento
Slack	Comunicaciones con clientes
Zuora	Gestión de suscripciones a los productos
Sumo	Gamificación de comportamientos de los usuarios
Gainsight	Datos y hallazgos de logros de los agentes de soporte.

Tabla No. 15 - Herramientas de terceros embebidas en Salesforce

Fuente: elaboración propia

A continuación, se presenta la herramienta Salesforce en uso en la Figura No. 23 - Software Salesforce en funcionamiento, donde se pueden identificar los principales componentes a la hora de abrir un caso de soporte técnico y los principales atributos del objeto.

Como se observa en la primera sección, algunos atributos son: la descripción del caso, el número de caso, el dueño o la persona a quien está asignado, la cuenta de cliente, severidad, estado, nombre del contacto de la cuenta del cliente. A su vez, se encuentra una sección con objetos relacionados como otros casos, notas, artículos, entre otros.

Se muestra también una sección de *Feed* donde se indican las actividades asociadas con el caso, además de detalles del caso, y otra sección para la herramienta Coveo, mencionada anteriormente, con algunas sugerencias de artículos relacionados con conocimiento.

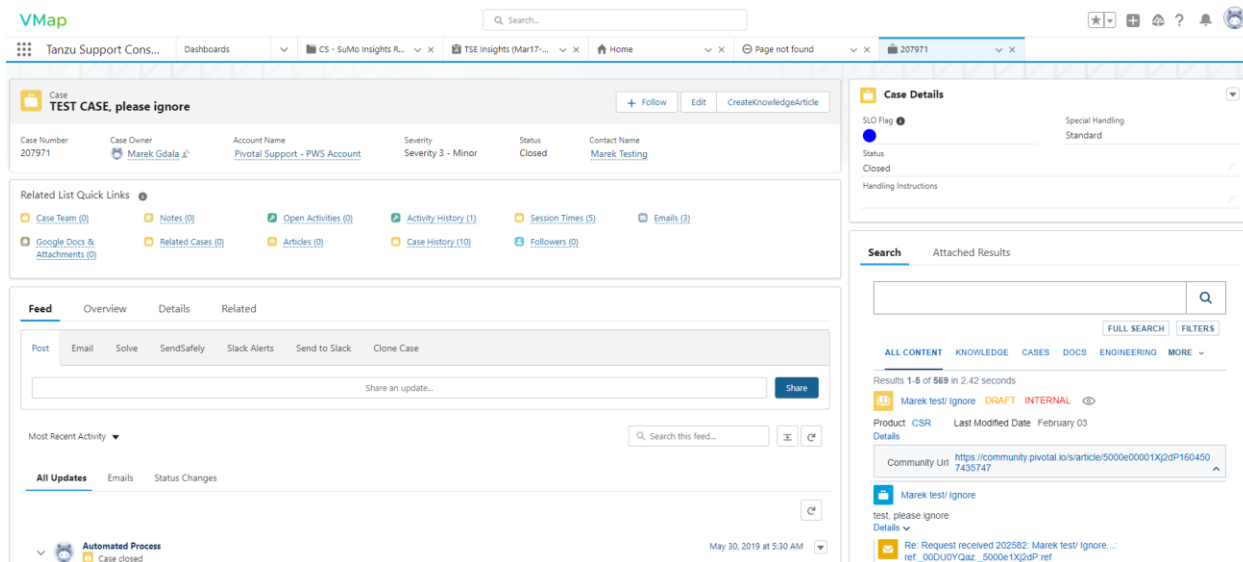


Figura No. 23 - Software Salesforce en funcionamiento

Fuente: elaboración propia tomada de Salesforce

La Figura No. 24 - Detalles de Caso en presenta la sección de detalles específicos, donde se muestran secciones como: Contacto Primario, Información del Caso, Detalles Técnicos, Punto de Contacto, Instrucciones de Manejo, Encuesta de Retroalimentación, Información del Sistema e Información de Resolución.

The screenshot shows a Salesforce case record with the following details:

- Case Number:** 207971
- Case Owner:** Marek Gdala
- Account Name:** Pivotal Support - PWS Account
- Severity:** Severity 3 - Minor
- Status:** Closed
- Contact Name:** Marek Testing

Below the case details, there are several quick links for related items:

- Case Team (0)
- Notes (0)
- Open Activities (0)
- Activity History (1)
- Session Times (5)
- Emails (3)
- Google Docs & Attachments (0)
- Related Cases (0)
- Articles (0)
- Case History (10)
- Followers (0)

The 'Details' tab is active, showing the following information for the Primary Contact:

- Contact Name:** Marek Testing
- Account Name:** Pivotal Support - PWS Account
- Best Method of Contact:** (empty)
- Contact Email:** pivotalonboarding+pwstest@gmail.com
- Contact Phone:** (empty)
- Business Hours:** AMER
- Support Exceptions Granted:** 0
- Support Exceptions Rejected:** 0
- Customer Type:** (empty)
- Special Handling:** Standard
- Web Email:** pivotalonboarding+pwstest@gmail.com
- Web Name:** Marek G

Figura No. 24 - Detalles de Caso en Salesforce

Fuente: elaboración propia tomada de Salesforce

De acuerdo con las afirmaciones del personal de TI, obtenidos en **Entrevista #4**, la segunda herramienta de mayor utilización es la *suite* de productos de la compañía Atlassian. La plataforma de gestión de proyectos Jira se utiliza para capturar requerimientos por medio de historias de usuario para el equipo de ingeniería de productos.

Este proceso se dispara cuando un caso de soporte evidencia un defecto en uno de los productos del portafolio Tanzu, por lo que el agente de soporte técnico procede a crear una nueva historia de usuario mencionando las características del problema.

En la Figura No. 25 - Jira en funcionamiento, se muestra una historia de usuario con sus principales atributos. Como se puede observar, se cuenta con una descripción general o título, y, posteriormente, se da la descripción detallada de la solicitud. A su vez, en el panel de la derecha se muestran detalles relacionados como persona asignada, persona creadora, instancia de desarrollo, prioridad, entre otros.

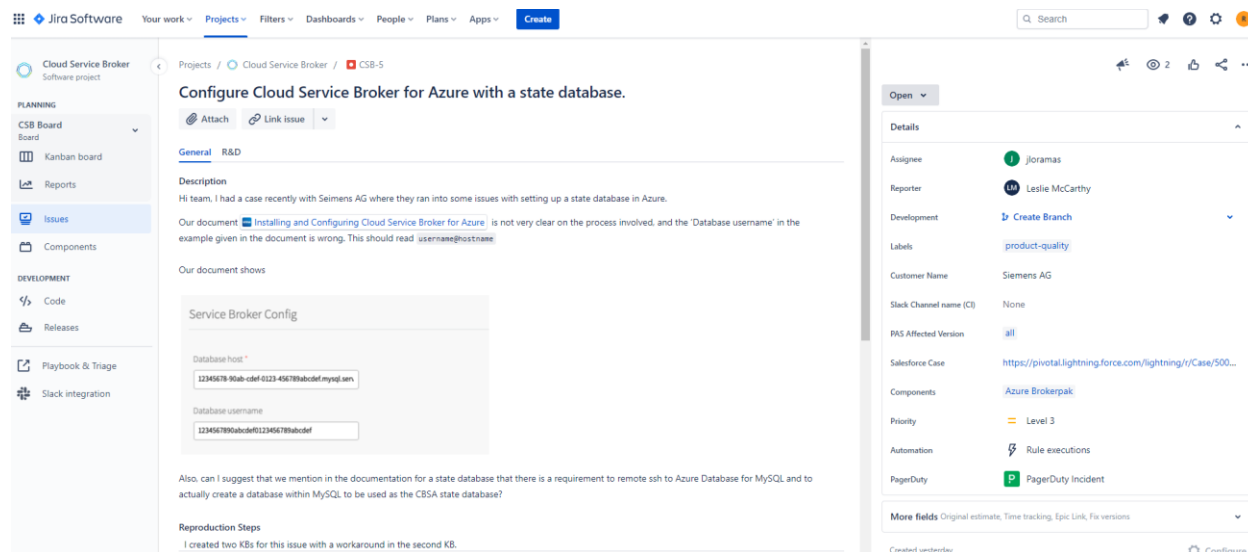


Figura No. 25 - Jira en funcionamiento

Fuente: elaboración propia tomada de Jira

4.1.3. Definición de requerimientos de sistema

Como resultado de las reuniones y entrevistas y revisión de documentos mencionadas en las secciones anteriores (ver **Entrevista #1**, **Entrevista #7**, **Bitácora de revisión documental**), se identificaron los siguientes requerimientos de sistema, capturados en la herramienta Jira, como se indica a continuación en Figura No. 26 - Requerimientos de sistema , Figura No. 27 - Requerimientos de sistema y Figura No. 28 - Requerimientos de sistema , Figura No. 29 - Requerimientos de sistema .



Figura No. 26 - Requerimientos de sistema Fuente de Datos Salesforce

Fuente: elaboración propia

The screenshot shows a Jira issue page for 'Requerimientos de Sistema - Fuente de Datos Jira'. The breadcrumb trail is 'MAPBU Support Business Ops Reporting / MSBOR-11 Tanzu Support Dashboard / MSBOR-64'. The issue is a 'Sub-task' with 'Normal' priority and 'TO DO' status. It is assigned to 'Javier Rojas' and reported by 'Javier Rojas'. The description states: 'Como Director de Operaciones del Negocio Tanzu y usuario del dashboard de Tanzu Support, deseo poder obtener información del sistema JIRA, específicamente la instancia de Pivotal donde se registran las historias de ingeniería de productos, para hacer un análisis completo de la información concerniente a escalaciones a ingeniería, relevante al equipo de Tanzu Support. Criterio de Aceptación: El 100% de la información de gestión de ingeniería mostrada debe tener como fuente el sistema Jira en su instancia Pivotal <https://pivotal-io.atlassian.net/>, excluyendo sistemas de apoyo como Google Sheets, entre otras.'

Figura No. 27 - Requerimientos de sistema – Fuente de Datos Jira

Fuente: elaboración propia

The screenshot shows a Jira issue page for 'Requerimientos de Sistema - Herramienta de publicación'. The breadcrumb trail is 'MAPBU Support Business Ops Reporting / MSBOR-11 Tanzu Support Dashboard / MSBOR-65'. The issue is a 'Sub-task' with 'Normal' priority and 'TO DO' status. It is assigned to 'Javier Rojas' and reported by 'Javier Rojas'. The description states: 'Como Director de Operaciones del Negocio Tanzu y usuario del dashboard de Tanzu Support, deseo acceder a la solución utilizando la plataforma Tableau Server en la instancia específica de MAPBU para hacer un análisis completo de la información de procesos relevante al equipo de Tanzu Support. Criterio de Aceptación: El 100% de la información mostrada debe ser publicada en el sitio Tableau Server, en la instancia específica de MAPBU.'

Figura No. 28 - Requerimientos de sistema – Herramienta de Publicación Tableau

Fuente: elaboración propia

The screenshot shows a Jira issue page for 'Requerimientos de Sistema - Fuente de Datos Hive'. The breadcrumb trail is 'MAPBU Support Business Ops Reporting / MSBOR-11 Tanzu Support Dashboard / MSBOR-66'. The issue is currently in the 'To Do' status. The 'Details' section shows: Type: Sub-task, Priority: Normal, Labels: system, Intake Type: Call, and Resolution: Unresolved. The 'Description' section contains a 'Descripción' and a 'Criterio de Aceptación'. The 'People' section lists the assignee and reporter as Javier Rojas, with 0 votes and 1 watcher. The 'Dates' section shows it was created on 13/Apr/22 at 12:08 and updated on 15/Apr/22 at 16:29. The 'Agile' section has a 'View on Board' link, and the 'Git Integration' section shows 0 commits.

Figura No. 29 - Requerimientos de sistema – Fuente de Datos Hive

Fuente: elaboración propia

4.2. Definición de indicadores de desempeño clave

A continuación, se aborda la fase de identificación y priorización de los indicadores de desempeño críticos para los departamentos y equipos en estudio, específicos para los principales procesos que se ejecutan.

Estos indicadores se abordaron en siete categorías diferentes, las cuales se desglosarán en las siguientes secciones del documento: rendimiento de casos, escalaciones, satisfacción del cliente, acreditaciones, gestión del conocimiento, gerencia técnica de cuentas (AMTAM) y otros indicadores asociados.

4.2.1. Identificación de métricas de los procesos

En las reuniones con el gerente de operaciones del negocio y el director de operaciones del negocio (ver **Minuta de Reunión # 1**, **Minuta de Reunión # 2**, **Minuta de Reunión # 3**, **Minuta de Reunión # 7**, **Minuta de Reunión # 8**, **Minuta de Reunión # 9**, **Minuta de Reunión # 12**, **Minuta de Reunión # 15**) se identificaron las principales métricas relacionadas con las categorías mencionadas previamente. Estas métricas se detallan en Tabla No. 16 - Indicadores de rendimiento de casos.

ID	Categoría	Nombre del Indicador	Sistema de Origen	¿Campo existente o campo calculado?	Fórmula
1	Rendimiento de Casos	Cantidad de casos cerrados por Severidad	Salesforce	Campo existente	CountD(Case ID) para el periodo anterior utilizando severidad en color y fecha de resolución.
2	Rendimiento de Casos	Cantidad de casos resueltos por sistema	Salesforce	Campo existente	CountD(Case ID) para el periodo anterior utilizando Sistema en color y fecha de resolución.
3	Rendimiento de Casos	Cantidad de casos creados por sistema.	Salesforce	Campo existente	CountD(Case ID) para el periodo anterior utilizando sistema en color y fecha de creación.
4	Rendimiento de Casos	Cantidad de historias de ingeniería creadas.	Jira	Campo existente	CountD(Story ID) para el periodo anterior por fecha de creación
5	Rendimiento de Casos	Cantidad de historias de ingeniería resueltas.	Jira	Campo existente	CountD(Story ID) para el periodo anterior por fecha de resolución
6	Rendimiento de Casos	Cantidad de casos resueltos por día y hora de la semana	Salesforce	Campo existente	CountD(Case ID) por día y hora de resolución
7	Rendimiento de Casos	Cantidad de Escalaciones técnicas	Salesforce	Campo existente	CountD(Case ID), Escalate to Management = True y fecha de resolución.
8	Rendimiento de Casos	Tiempo promedio de escalación	Salesforce	Campo Calculado	Average(Resolution Time), Escalate to management = True y fecha de resolución
9	Rendimiento de Casos	Cantidad de Escalaciones a ingeniería	Salesforce	Campo existente	CountD(Case ID), Escalate to engineering = True y fecha de resolución.
10	Rendimiento de Casos	Tiempo promedio de resolución de historias de Jira	Jira	Campo calculado	Average(Resolution Time) y fecha de resolución
11	Rendimiento de Casos	Historias de Jira abiertas por estado	Jira	Campo existente	CountD(Story ID) por Status

ID	Categoría	Nombre del Indicador	Sistema de Origen	¿Campo existente o campo calculado?	Fórmula
12	Rendimiento de Casos	Cantidad de casos cerrados por producto	Salesforce	Campo existente	CountD(Case ID) por fecha de resolución y nombre de producto.
13	Rendimiento de Casos	Cantidad de casos cerrados por categoría de producto	Salesforce	Campo existente	CountD(Case ID) por fecha de resolución y categoría de producto.
14	Rendimiento de Casos	Tendencia de escalaciones técnicas	Salesforce	Campo existente	CountD(Case ID), Escalate to Management = True en últimos 12 meses.
15	Rendimiento de Casos	Tendencia de escalaciones a ingeniería	Salesforce	Campo existente	CountD(Case ID), Escalate to Engineering = True en últimos 12 meses.
16	Satisfacción del Cliente	Tiempo medio de resolución de casos (MTTR)	Salesforce	Campo existente	Average(Close Date – Created Date) por fecha de resolución
17	Satisfacción del Cliente	Tendencia de MTTR	Salesforce	Campo existente	Average(Close Date – Created Date) de los últimos 12 meses
18	Satisfacción del Cliente	Objetivo de Nivel de Servicio (SLO)	Salesforce	Campo calculado	Sum([SLO Met])/((Sum([SLO Met])+Sum([SLO Not Met]))) por fecha de resolución
19	Satisfacción del Cliente	Tendencia de SLO	Salesforce	Campo calculado	Sum([SLO Met])/((Sum([SLO Met])+Sum([SLO Not Met]))) de los últimos 12 meses
20	Satisfacción del Cliente	Puntaje de Esfuerzo del Cliente (CES)	Salesforce	Campo calculado	Average(Customer Effort Score) por fecha de resolución
21	Satisfacción del Cliente	Tendencia de CES	Salesforce	Campo calculado	Average(Customer Effort Score) de los últimos 12 meses
22	Satisfacción del Cliente	Tasa de Respuesta	Salesforce	Campo calculado	Porcentaje de encuestas de CES respondidas por fecha de resolución

ID	Categoría	Nombre del Indicador	Sistema de Origen	¿Campo existente o campo calculado?	Fórmula
23	Satisfacción del Cliente	Tendencia de Tasa de Respuesta	Salesforce	Campo calculado	Porcentaje de encuestas de CES respondidas de los últimos 12 meses
24	Satisfacción del Cliente	Satisfacción del Cliente (CSAT)	Salesforce	Campo calculado	Average(CSAT) por fecha de resolución
25	Satisfacción del Cliente	Tendencia de CSAT	Salesforce	Campo calculado	Average(CSAT) de los últimos 12 meses
26	Acreditaciones	Promedio de acreditaciones completadas Global	Hive	Campo calculado	Average(count of Accreditations Completed) por fecha de resolución
27	Acreditaciones	Promedio de acreditaciones completadas Costa Rica	Hive	Campo calculado	Average(count of Accreditations Completed) por fecha de resolución donde centro de servicios = Costa Rica
28	Acreditaciones	Promedio de acreditaciones completadas Egipto	Hive	Campo calculado	Average(count of Accreditations Completed) por fecha de resolución donde centro de servicios = Egipto
29	Acreditaciones	Promedio de acreditaciones completadas India	Hive	Campo calculado	Average(count of Accreditations Completed) por fecha de resolución donde centro de servicios = India
30	Gestión del Conocimiento	Nuevos miembros de la Comunidad por Nivel	Tanzu Community Salesforce	Campo calculado	CountD(Members) por fecha de creación, por nivel de Usuario (L1 / L2)
31	Gestión del Conocimiento	Nuevas preguntas en foros de la comunidad	Tanzu Community Salesforce	Campo calculado	CountD(Question ID) por fecha de creación, por bandera de Contestada / No Contestada
32	Gestión del Conocimiento	Nuevos comentarios en foros de la comunidad	Tanzu Community Salesforce	Campo calculado	CountD(Comment ID) por fecha de creación, por bandera de Empleado / No empleado

ID	Categoría	Nombre del Indicador	Sistema de Origen	¿Campo existente o campo calculado?	Fórmula
33	Gestión del Conocimiento	Nuevos artículos de conocimiento (KBs) publicados	Tanzu Community Salesforce	Campo calculado	CountD(KB ID) por fecha de creación, por sistema (Vmap o GSL)
34	Gestión del Conocimiento	Nuevos autores en la comunidad	Tanzu Community Salesforce	Campo calculado	CountD(Author ID) por fecha de creación, por sistema (Vmap o GSL)
35	Gestión del Conocimiento	Cantidad de casos Resueltos con o sin KB	Tanzu Community Salesforce	Campo calculado	CountD(Case ID) por fecha de resolución, por bandera con KB / sin KB
36	Gestión del Conocimiento	Cantidad de Casos Resueltos con KB por Sistema	Tanzu Community Salesforce	Campo calculado	CountD(Case ID) por fecha de resolución, donde la bandera con KB = True, por sistema.
37	Gestión del Conocimiento	Cantidad de Casos Resueltos sin KB por Sistema	Tanzu Community Salesforce	Campo calculado	CountD(Case ID) por fecha de resolución, donde la bandera con KB = False, por sistema.
38	Gestión del Conocimiento	Top 10 de temas en la comunidad por número de preguntas	Tanzu Community Salesforce	Campo calculado	Top 10 temas por número de Question IDs por fecha de creación
39	Gerencia técnica de cuentas (AMTAM)	Casos AMTAM creados	Salesforce	Campo existente	CountD(Case ID) por fecha de creación cuyas cuentas de cliente son AMTAM
40	Gerencia técnica de cuentas (AMTAM)	Casos AMTAM resueltos	Salesforce	Campo existente	CountD(Case ID) por fecha de resolución cuyas cuentas de cliente son AMTAM
41	Gerencia técnica de cuentas (AMTAM)	SLO de casos AMTAM	Salesforce	Campo existente	Porcentaje de SLO alcanzado para Casos cuyas cuentas de cliente son AMTAM
42	Gerencia técnica de cuentas (AMTAM)	CES de casos AMTAM	Salesforce	Campo existente	Promedio de CES obtenido para Casos cuyas cuentas de cliente son AMTAM

Tabla No. 16 - Indicadores de rendimiento de casos

Fuente: elaboración propia

A modo de resumen de los indicadores anteriores, en la Tabla No. 17 - Resumen de indicadores por categoría se muestra la cantidad de indicadores identificados por las categorías mencionadas previamente, para un total de cincuenta y tres indicadores que se buscan presentar en la solución.

Categoría	Cantidad de Indicadores
Rendimiento de casos	15
Satisfacción del cliente	10
Acreditaciones	4
Gestión del conocimiento	9
Gerencia técnica de cuentas AMTAM	4
Otros indicadores	11
Total	53

Tabla No. 17 - Resumen de indicadores por categoría

Fuente: elaboración propia

4.2.2. Priorización indicadores de desempeño clave

Para la priorización de cuáles indicadores requirieron ser elaborados con mayor urgencia, se llevaron a cabo diversas discusiones para iniciar el desarrollo del proyecto con algunas categorías. Estas discusiones se evidencian en **Minuta de Reunión # 12** y en **Minuta de Reunión # 17** con el director de operaciones del negocio inicialmente, y, posteriormente, se alineó la priorización con la contraparte o gerente de operaciones del negocio.

Para el ejercicio de priorización, se utilizaron los criterios expuestos en Figura No. 30 - Criterios de priorización de indicadores, los cuáles se asignaron posteriormente para su respectivo desarrollo.



Figura No. 30 - Criterios de priorización de indicadores

Fuente: elaboración propia

Con los criterios definidos anteriormente, se procedió a priorizar los indicadores, como se muestra en la Tabla No. 18 - Priorización de indicadores. Este esfuerzo se llevó a cabo considerando las categorías de indicadores mencionadas en la sección anterior.

Categoría de Indicadores	Prioridad
Rendimiento de Casos	Alta prioridad
Satisfacción del Cliente	Alta prioridad
Acreditaciones	Baja prioridad
Gestión del Conocimiento	Media prioridad
Gerencia técnica de cuentas (AMTAM)	Media prioridad
Otros indicadores	Baja prioridad

Tabla No. 18 - Priorización de indicadores

Fuente: elaboración propia

4.2.3. Definición de requerimientos de indicadores

Como resultado de las reuniones, entrevistas y revisión de documentos mencionadas en las secciones anteriores, se identificaron los siguientes requerimientos de indicadores, siguiendo las categorías y prioridades descritas anteriormente.

Estos requerimientos se capturaron a nivel de categoría de indicadores en la herramienta Jira, mediante las entrevistas con el director de operaciones del negocio y el gerente de operaciones del negocio (ver **Entrevista #3, Entrevista #5**).

El resultado de estas entrevistas de captura de requerimientos se muestra a continuación en Figura No. 31 - Requerimiento de indicadores de rendimiento de casos, Figura No. 32 - Requerimiento de indicadores de satisfacción del cliente, Figura No. 33 - Requerimiento de indicadores de acreditaciones, Figura No. 34 - Requerimiento de indicadores de gestión de conocimiento y Figura No. 35 - Requerimiento de indicadores de gerencia de cuentas AMTAM.

MAPBU Support Business Ops Reporting / MSBOR-11 Tanzu Support Dashboard / MSBOR-67 33 of 41

Requerimientos de Indicadores - Rendimiento de casos

Edit Comment Assign More To Do In Progress Workflow

Details

Type: Sub-task Status: **TO DO** (View Workflow)
Priority: High Resolution: Unresolved
Labels: None
Intake Type: Call
Templates:

People

Assignee: Javier Rojas
Reporter: Javier Rojas
Votes: 0
Watchers: 1 Stop watching this issue

Description

Descripción
Como Director de Operaciones del Negocio Tanzu y usuario del dashboard de Tanzu Support, deseo obtener información concierne a **Rendimiento de casos** de soporte para hacer un análisis completo de la información de procesos relevante al equipo de Tanzu Support, incluyendo los siguientes indicadores:

- Cantidad de casos cerrados por Severidad
- Cantidad de casos resueltos por sistema
- Cantidad de casos creados por sistema.
- Cantidad de historias de ingeniería creadas.
- Cantidad de historias de ingeniería resueltas.
- Cantidad de casos resueltos por día y hora de la semana
- Cantidad de Escalaciones técnicas
- Tiempo promedio de escalación
- Cantidad de Escalaciones a ingeniería
- Tiempo promedio de resolución de historias de Jira
- Historias de Jira abiertas por estado
- Cantidad de casos cerrados por producto
- Cantidad de casos cerrados por categoría de producto
- Tendencia de escalaciones técnicas
- Tendencia de escalaciones a ingeniería

Criterio de Aceptación
La totalidad de los indicadores mencionados deben estar presentes en la solución.

Dates

Created: 14/Apr/22 12:11
Updated: 14/Apr/22 12:13

Agile
View on Board

Git Integration
0 commits
Compare code

Branches
Create branch

Merge requests
Create merge request

Tags

Figura No. 31 - Requerimiento de indicadores de rendimiento de casos

Fuente: elaboración propia

MAPBU Support Business Ops Reporting / MSBOR-11 Tanzu Support Dashboard / MSBOR-68 32 of 41

Requerimientos de Indicadores - Satisfacción del cliente

[Edit](#) [Comment](#) [Assign](#) [More](#) [To Do](#) [In Progress](#) [Workflow](#) [Share](#)

Details

Type: + Sub-task Status: TO DO (View Workflow)

Priority: ^ High Resolution: Unresolved

Labels: None

Intake Type: Call

Templates:

People

Assignee: Javier Rojas

Reporter: Javier Rojas

Votes: 0

Watchers: 1 Stop watching

Description

Descripción

Como Director de Operaciones del Negocio Tanzu y usuario del dashboard de Tanzu Support, deseo obtener información concerniente a **Satisfacción del cliente** de soporte para hacer un análisis completo de la información de procesos relevante al equipo de Tanzu Support, incluyendo los siguientes indicadores:

- Tiempo medio de resolución de casos (MTTR)
- Tendencia de MTTR
- Objetivo de Nivel de Servicio (SLO)
- Tendencia de SLO
- Puntaje de Esfuerzo del Cliente (CES)
- Tendencia de CES
- Tasa de Respuesta
- Tendencia de Tasa de Respuesta
- Satisfacción del Cliente (CSAT)
- Tendencia de CSAT

Criterio de Aceptación

La totalidad de los indicadores mencionados deben estar presentes en la solución.

Dates

Created: 14/Apr/22 12:12

Updated: 14/Apr/22 12:14

Agile

[View on Board](#)

Git Integration

0 commits

[Compare code](#)

Branches

[Create branch](#)

Merge requests

[Create merge request](#)

Figura No. 32 - Requerimiento de indicadores de satisfacción del cliente

Fuente: elaboración propia

MAPBU Support Business Ops Reporting / MSBOR-11 Tanzu Support Dashboard / MSBOR-69 31 of 41

Requerimientos de Indicadores - Acreditaciones

[Edit](#) [Comment](#) [Assign](#) [More](#) [To Do](#) [In Progress](#) [Workflow](#) [Share](#)

Details

Type: + Sub-task Status: TO DO (View Workflow)

Priority: v Low Resolution: Unresolved

Labels: None

Intake Type: Call

Templates:

People

Assignee: Javier Rojas

Reporter: Javier Rojas

Votes: 0

Watchers: 1 Stop watching

Description

Descripción

Como Director de Operaciones del Negocio Tanzu y usuario del dashboard de Tanzu Support, deseo obtener información concerniente a **Acreditaciones** de los agentes de soporte para hacer un análisis completo de la información de procesos relevante al equipo de Tanzu Support, incluyendo los siguientes indicadores:

- Promedio de acreditaciones completadas Global
- Promedio de acreditaciones completadas Costa Rica
- Promedio de acreditaciones completadas Egipto
- Promedio de acreditaciones completadas India

Criterio de Aceptación

La totalidad de los indicadores mencionados deben estar presentes en la solución.

Dates

Created: 14/Apr/22 12:13

Updated: 14/Apr/22 12:21

Agile

[View on Board](#)

Git Integration

0 commits

[Compare code](#)

Figura No. 33 - Requerimiento de indicadores de acreditaciones

Fuente: elaboración propia

MAPBU Support Business Ops Reporting / MSBOR-11 Tanzu Support Dashboard / MSBOR-70 30 of 41

Requerimientos de Indicadores - Gestión de conocimiento

Edit
Comment
Assign
More
To Do
In Progress
Workflow

Share

Details

Type: ■ Sub-task Status: TO DO (View Workflow)

Priority: ■ Medium Resolution: Unresolved

Labels: None

Intake Type: Call

Templates:

People

Assignee: ○ Javier Rojas

Reporter: ○ Javier Rojas

Votes: 0

Watchers: 1 Stop watching

Description

Descripción

Como Director de Operaciones del Negocio Tanzu y usuario del dashboard de Tanzu Support, deseo obtener información concerniente a **Gestión de conocimiento** de los agentes de soporte para hacer un análisis completo de la información de procesos relevante al equipo de Tanzu Support, incluyendo los siguientes indicadores:

- Nuevos miembros de la Comunidad por Nivel
- Nuevas preguntas en foros de la comunidad
- Nuevos comentarios en foros de la comunidad
- Nuevos artículos de conocimiento (KBs) publicados
- Nuevos autores en la comunidad
- Cantidad de casos Resueltos con o sin KB
- Cantidad de Casos Resueltos con KB por Sistema
- Cantidad de Casos Resueltos sin KB por Sistema
- Top 10 de temas en la comunidad por número de preguntas

Criterio de Aceptación

La totalidad de los indicadores mencionados deben estar presentes en la solución.

Dates

Created: 14/Apr/22 12:14

Updated: 14/Apr/22 12:22

Agile

[View on Board](#)

Git Integration

0 commits

[Compare code](#)

Branches

[Create branch](#)

Merge requests

Figura No. 34 - Requerimiento de indicadores de gestión de conocimiento

Fuente: elaboración propia

MAPBU Support Business Ops Reporting / MSBOR-11 Tanzu Support Dashboard / MSBOR-71 29 of 41

Requerimientos de Indicadores - Gerencia técnica de cuentas (AMTAM)

Edit
Comment
Assign
More
To Do
In Progress
Workflow

Share

Details

Type: ■ Sub-task Status: TO DO (View Workflow)

Priority: ■ Medium Resolution: Unresolved

Labels: None

Intake Type: Call

Templates:

People

Assignee: ○ Javier Rojas

Reporter: ○ Javier Rojas

Votes: 0

Watchers: 1 Stop watching

Description

Descripción

Como Director de Operaciones del Negocio Tanzu y usuario del dashboard de Tanzu Support, deseo obtener información concerniente a **Gerencia técnica de cuentas AMTAM** de los agentes de soporte para hacer un análisis completo de la información de procesos relevante al equipo de Tanzu Support, incluyendo los siguientes indicadores:

- Casos AMTAM creados
- Casos AMTAM resueltos
- SLO de casos AMTAM
- CES de casos AMTAM

Criterio de Aceptación

La totalidad de los indicadores mencionados deben estar presentes en la solución.

Dates

Created: 14/Apr/22 12:15

Updated: 14/Apr/22 12:21

Agile

[View on Board](#)

Git Integration

0 commits

[Compare code](#)

Figura No. 35 - Requerimiento de indicadores de gerencia de cuentas AMTAM

Fuente: elaboración propia

4.3. Diseño del modelo de datos

La siguiente etapa consta de la elaboración de los conjuntos de datos que alimentarán la solución, para lo cual se siguió el proceso de extracción, transformación y carga de datos (ETL) explicado previamente en la sección 2.3.1 Proceso de extracción, transformación, carga de datos.

Para el desarrollo de esta fase se utilizaron los diversos instrumentos de investigación que aportaron material, documentación, dirección y retroalimentación al investigador para asegurar el cumplimiento de los objetivos planteados y los requerimientos identificados.

4.3.1. Definición de requerimientos de datos

En cuanto a la identificación de los requerimientos relacionados con datos, se llevaron a cabo las entrevistas **Entrevista #2, Entrevista #3 y Entrevista #7**, para capturar las necesidades de los usuarios con respecto a requerimientos funcionales y no funcionales de la solución.

Estas entrevistas se llevaron a cabo con la contraparte, el director de operaciones del negocio y miembros de diversos equipos como escalaciones y representantes del servicio al cliente. Además, se efectuaron reuniones con diversos miembros del equipo para alinear y validar estos requerimientos previos a su desarrollo (ver **Minuta de Reunión # 8, Minuta de Reunión # 9**).

Con base en los instrumentos mencionados anteriormente, se definieron y validaron los requerimientos relacionados con el modelo de datos por construir para alimentar la solución, los cuales se presentan en Figura No. 36 - Requerimientos de datos: refrescamiento, Figura No. 37 - Requerimientos de datos: filtros, Figura No. 38 - Requerimientos de datos: granularidad, Figura No. 39 - Requerimientos de datos: calendario, Figura No. 40 - Requerimientos de datos: rendimiento, Figura No. 41 - Requerimientos de datos: periodo.

The screenshot shows a Jira ticket interface. At the top, the breadcrumb navigation reads: 'MAPBU Support Business Ops Reporting / MSBOR-11 Tanzu Support Dashboard / MSBOR-72'. The ticket title is 'Requerimientos de Datos - Refrescamiento' and it is identified as '32 of 45'. Below the title are action buttons: 'Edit', 'Comment', 'Assign', 'More', 'To Do', 'In Progress', 'Workflow', and 'Export'. The 'Details' section includes: Type: Sub-task, Priority: Normal, Labels: None, Intake Type: Call, Status: TO DO, Resolution: Unresolved, and a link to '(View Workflow)'. The 'People' section lists the Assignee as Javier Rojas, Reporter as Javier Rojas, and 0 votes. The 'Dates' section shows Created: 15/Apr/22 14:54 and Updated: 15/Apr/22 14:56. The 'Description' section contains the text: 'Como Director de Operaciones del Negocio Tanzu y usuario del dashboard de Tanzu Support, deseo que los datos de la solución se actualicen diariamente, para hacer un análisis completo y actualizado de la información de procesos relevante al equipo de Tanzu Support.' Below the description is the 'Criterio de Aceptación': 'Los datos se refrescan diariamente en los distintos conjuntos de datos creados.'

Figura No. 36 - Requerimientos de datos: refrescamiento

Fuente: elaboración propia

MAPBU Support Business Ops Reporting / MSBOR-11 Tanzu Support Dashboard / MSBOR-73 31 of 45

Requerimientos de Datos - Filtros

Edit Comment Assign More To Do In Progress Workflow Export

Details

Type: Sub-task Status: **TO DO** (View Workflow)

Priority: Normal Resolution: Unresolved

Labels: None

Intake Type: Call

Templates:

People

Assignee: Javier Rojas

Reporter: Javier Rojas

Votes: 0

Watchers: 1 Stop watching this issue

Description

Descripción

Como Director de Operaciones del Negocio Tanzu y usuario del dashboard de Tanzu Support, deseo tener la capacidad de filtrar la información para análisis de cada mes, trimestre y año calendario natural o calendario fiscal, para hacer un análisis completo y actualizado de la información de procesos relevante al equipo de Tanzu Support.

Criterio de Aceptación

Los datos relevantes a fechas (creación, resolución, etc) están presentes en los conjuntos de datos creados.

Dates

Created: 15/Apr/22 14:55

Updated: 15/Apr/22 14:57

Agile

[View on Board](#)

Git Integration

[0 commits](#)

Figura No. 37 - Requerimientos de datos: filtros

Fuente: elaboración propia

MAPBU Support Business Ops Reporting / MSBOR-11 Tanzu Support Dashboard / MSBOR-74 30 of 45

Requerimientos de Datos - Granularidad

Edit Comment Assign More To Do In Progress Workflow Export

Details

Type: Sub-task Status: **TO DO** (View Workflow)

Priority: Normal Resolution: Unresolved

Labels: None

Intake Type: Call

Templates:

People

Assignee: Javier Rojas

Reporter: Javier Rojas

Votes: 0

Watchers: 1 Stop watching this issue

Description

Descripción

Como Director de Operaciones del Negocio Tanzu y usuario del dashboard de Tanzu Support, deseo tener la capacidad de profundizar en los datos y obtener el máximo nivel de detalle, para hacer un análisis completo y actualizado de la información de procesos relevante al equipo de Tanzu Support.

Criterio de Aceptación

Los datos de los conjuntos de datos creados deben tener el mayor grado de granularidad posible.

Dates

Created: 15/Apr/22 14:57

Updated: 15/Apr/22 15:00

Agile

[View on Board](#)

Git Integration

[0 commits](#)

Figura No. 38 - Requerimientos de datos: granularidad

Fuente: elaboración propia

MAPBU Support Business Ops Reporting / MSBOR-11 Tanzu Support Dashboard / MSBOR-75 29 of 45

Requerimientos de Datos - Calendario

Edit Comment Assign More To Do In Progress Workflow Export

Details

Type: Sub-task Status: **TO DO** (View Workflow)

Priority: Normal Resolution: Unresolved

Labels: None

Intake Type: Call

Templates:

People

Assignee: Javier Rojas

Reporter: Javier Rojas

Votes: 0

Watchers: 1 Stop watching this issue

Description

Descripción

Como Director de Operaciones del Negocio Tanzu y usuario del dashboard de Tanzu Support, deseo tener la capacidad de hacer los análisis utilizando el calendario fiscal utilizado en la compañía que inicia en Febrero de cada año y finaliza en Enero del año siguiente, para hacer un análisis completo y actualizado de la información de procesos relevante al equipo de Tanzu Support.

Criterio de Aceptación

Los datos de fecha expuestos deben obedecer al calendario fiscal utilizado en la compañía.

Dates

Created: 15/Apr/22 14:58

Updated: 15/Apr/22 15:00

Agile

View on Board

Git Integration

0 commits

Figura No. 39 - Requerimientos de datos: calendario

Fuente: elaboración propia

MAPBU Support Business Ops Reporting / MSBOR-11 Tanzu Support Dashboard / MSBOR-76 29 of 46

Requerimientos de Datos - Rendimiento

Edit Comment Assign More To Do In Progress Workflow Export

Details

Type: Sub-task Status: **TO DO** (View Workflow)

Priority: Normal Resolution: Unresolved

Labels: None

Intake Type: Call

Templates:

People

Assignee: Javier Rojas

Reporter: Javier Rojas

Votes: 0

Watchers: 1 Stop watching this issue

Description

Descripción

Como Director de Operaciones del Negocio Tanzu y usuario del dashboard de Tanzu Support, deseo que la solución tengo un buen rendimiento y no tarde más de cinco segundos en cargar cualquiera de sus páginas o secciones, para hacer un análisis completo y actualizado de la información de procesos relevante al equipo de Tanzu Support.

Criterio de Aceptación

El tiempo máximo de carga de las secciones del dashboard es de cinco segundos.

Dates

Created: 15/Apr/22 15:14

Updated: 15/Apr/22 15:15

Agile

View on Board

Git Integration

Figura No. 40 - Requerimientos de datos: rendimiento

Fuente: elaboración propia

The screenshot shows a Jira issue page for 'Requerimientos de Datos - Periodo'. The breadcrumb trail is 'MAPBU Support Business Ops Reporting / MSBOR-11 Tanzu Support Dashboard / MSBOR-77'. The issue is currently in the 'To Do' status. The 'Details' section shows: Type: Sub-task, Priority: Normal, Labels: None, Intake Type: Call, and Templates: (empty). The 'Description' section contains a paragraph in Spanish: 'Como Director de Operaciones del Negocio Tanzu y usuario del dashboard de Tanzu Support, deseo que la información contenida de la solución contenga información de al menos el año fiscal anterior completo hasta la fecha actual, para hacer un análisis completo y actualizado de la información de procesos relevante al equipo de Tanzu Support.' Below this is a 'Criterio de Aceptación' section: 'Los datos deben ser extraídos considerando la información desde el año fiscal anterior completo, hasta la fecha actual.' The 'People' section lists 'Assignee: Javier Rojas' and 'Reporter: Javier Rojas'. The 'Dates' section shows 'Created: 15/Apr/22 16:22' and 'Updated: 15/Apr/22 16:24'. The 'Agile' section has a 'View on Board' link. The 'Git Integration' section shows '0 commits'.

Figura No. 41 - Requerimientos de datos: periodo

Fuente: elaboración propia

4.3.2. Determinación de estructuras de almacenamiento de datos (Extracción)

Para llevar a cabo la identificación de estructuras de datos, que almacenan la información que formará parte de la solución, se utilizaron diversos instrumentos de investigación con múltiples miembros de equipos de trabajo. A continuación se detalla.

El instrumento inicial de apoyo fue la entrevista con la gerente de operaciones de analítica y el ingeniero de datos del equipo de TI (ver **Entrevista #4**). En esta entrevista, se abordaron temas técnicos, principalmente, donde los participantes proporcionaron información general sobre el proceso de desarrollo de proyectos de inteligencia de negocios, así como una descripción general de las estructuras de datos encontradas en el lago de datos de la compañía.

En esta entrevista se compartió la Figura No. 42 - Arquitectura del lago de datos, donde se muestra el flujo de datos que se da en proyectos de desarrollo de inteligencia de negocios. Inicialmente, se extraen los datos de diversas fuentes como aplicaciones SaaS, bases de datos transaccionales, archivos y servicios web, los cuales son ingeridos al Lago de datos por medio de conexiones a sus APIs. Aquí, se crean hubs de datos específicos para cada grupo de trabajo, y, posteriormente, se ponen a disposición de los analistas para sus respectivos casos de uso.

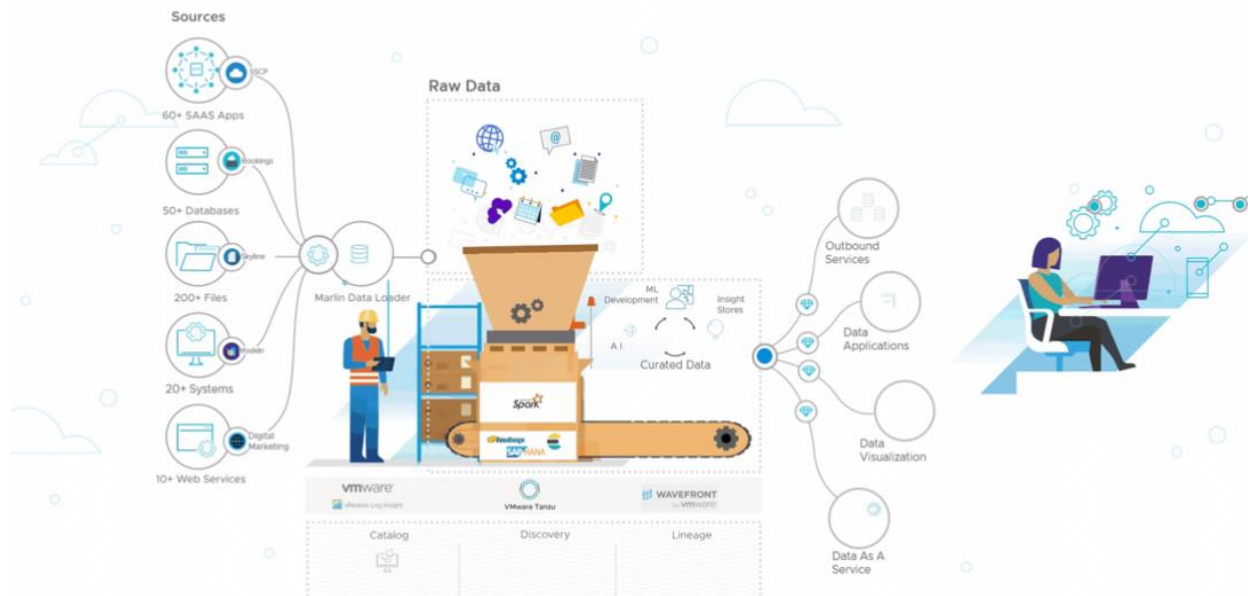


Figura No. 42 - Arquitectura del lago de datos

Fuente: VMware (2021)

Continuando con el instrumento anterior, se llevó a cabo una observación cualitativa, con la finalidad de demostrar cómo se ejecuta el proceso de extracción, transformación y carga de datos de las estructuras actuales (ver **Observación cualitativa #1**). En esta sesión, el ingeniero de datos del equipo de TI mostró algunos ejemplos de proyectos anteriores, proporcionando una dirección clara de las fuentes de datos más utilizadas en el departamento y la forma en que se relacionan por medio de identificadores únicos de la herramienta Salesforce.

Por último, el investigador llevó a cabo una revisión documental del diccionario de datos de objetos de la plataforma Salesforce. A su vez, se examinó la documentación interna de la organización con respecto a los *Data Marts* del departamento de MAPBU (el cual captura la información proveniente de la instancia de Salesforce respectiva), y del departamento de Experiencia del Cliente (en el cual se encuentra la información de la instancia Salesforce GSL), obedeciendo a los requerimientos de datos respectivos (Ver **Bitácora de revisión documental inciso 4, 5, 6**).

Con base en la aplicación de los instrumentos de investigación mencionados anteriormente, se identificaron las estructuras de datos de las cuales se extrajeron los datos, se detallan junto con su propósito en la Tabla No. 19 - Tablas de datos para extracción. En esta tabla, la primera columna detalla de cuál *data hub* provienen los datos, así como el nombre de la tabla y una descripción de la información que almacena.

Data Mart	Tabla	Descripción
cx_dh	gs_case_f	Información de casos provenientes del sistema Salesforce GSL
cx_dh	escalation_f	Información de escalaciones técnicas provenientes del sistema Salesforce GSL

Data Mart	Tabla	Descripción
cx_dh	recordtype_d	Información del tipo de registro proveniente del sistema Salesforce GSL
cx_dh	srkb_linkage_f	Información de artículos de conocimiento y su enlace con casos de soporte
cx_dh	gs_csat_survey_f	Información de encuestas de satisfacción del cliente.
mbu_dh	sfdc_case_d	Información de casos provenientes del sistema Salesforce Vmap
mbu_dh	sfdc_casearticle_d	Información de artículos de conocimiento y su enlace con casos de soporte
mbu_dh	sfdc_knowledgearticle__kav_d	Información de artículos de conocimiento publicados
mbu_dh	sfdc_knowledgearticle__kav_draft_d	Información de artículos de conocimiento en borrador
mbu_dh	sfdc_knowledgearticle__kav_archived_d	Información de artículos de conocimiento archivados
mbu_dh	sfdc_casefeed_d	Información de comentarios en casos
mbu_dh	v_sfdc_case_metrics_d	Información de métricas relacionadas con casos de soporte
mbu_dh	common_fiscal_calendar2_rpt	Tabla de mapeo a calendario fiscal
mbu_dh	ff_sfdc_product_domain_d	Información de categorías de productos
mbu_dh	v_survey_response_rate_d	Información de tasa de respuesta de encuestas
mbu_dh	v_survey_ces_d	Información de encuestas de esfuerzo del cliente.
mbu_dh	sfdc_user_d	Información de usuario de Salesforce
mbu_dh	sfdc_account_d	Información de cuentas de clientes de Salesforce
mbu_dh	jira_jira_pivotal_issue_d	Información de historias de Jira Pivotal
mbu_dh	jira_pivotal_io_issue_d	Información de historias de Jira Pivotal
mbu_dh	sfdc_contact_d	Información de contactos de Salesforce
mbu_dh	sfdc_entitlement_d	Información de <i>entitlements</i> de Salesforce
mbu_dh	sfdc_zuora__subscription__c_d	Información de suscripciones de Salesforce
mbu_dh	sfdc_feeditem_d	Información de posts en el <i>feed</i> de casos
mbu_dh	sfdc_feedcomment_d	Información de comentarios en casos
mbu_dh	sfdc_topicassignment_d	Información de temas de la comunidad
mbu_dh	sfdc_topic_d	Información de temas de la comunidad
mbu_dh	sfdc_networkmember_d	Información de miembros de la comunidad
mbu_dh	sfdc_searchactivity_d	Información de actividad de búsqueda en la comunidad
mbu_dh	pvnt_release_d	Información de liberación de productos Tanzu

Tabla No. 19 - Tablas de datos para extracción

Fuente: elaboración propia

4.4. Creación del *dashboard*

Para la cuarta fase del proceso investigativo se tomaron en cuenta reuniones con el director de operaciones del negocio y el gerente de operaciones del negocio, utilizando también entrevistas semiestructuradas, con preguntas abiertas. En estas reuniones se capturaron los requerimientos de visualización que se abordan a detalle en la siguiente sección.

Esta fase tuvo múltiples iteraciones de validación de requerimientos y desarrollo, utilizando la técnica de prototipado mencionada en 2.2.3.5 Prototipado (ver **Minuta de Reunión # 2, Minuta de Reunión # 3, Minuta de Reunión # 7, Entrevista #1, Entrevista #2, Entrevista #3, Entrevista #5**).

Asimismo, en etapas finales de desarrollo de las visualizaciones se llevó a cabo una sesión de grupo focal para presentar la solución desarrollada hasta el momento, así como obtener requerimientos adicionales específicos de las visualizaciones (ver

4.4.1. Definición de requerimientos de visualización

El producto de inteligencia de negocios resultante del proyecto se desarrolló utilizando la herramienta de visualización de datos Tableau, publicando su resultado en Tableau Server para el acceso de los diversos usuarios, siguiendo el requerimiento de sistema Figura No. 28 - Requerimientos de sistema – Herramienta de Publicación Tableau encontrado en la sección correspondiente.

Utilizando las herramientas e instrumentos de investigación mencionados anteriormente, se obtuvieron los siguientes requerimientos de visualizaciones, los cuales tuvieron diversas sesiones de alineamiento y validación con los *Stakeholders*. Los requerimientos de visualizaciones se capturaron en la herramienta Jira y se muestra en Figura No. 43 - Requerimientos de Visualización: Usabilidad, Figura No. 44 - Requerimientos de Visualización: Unificación, Figura No. 45 - Requerimientos de Visualización: Profundización, Figura No. 46 - Requerimientos de Visualización: Colores, Figura No. 47 - Requerimientos de Visualización: Documentación y Figura No. 48 - Requerimientos de visualización: Edward Tufte.

The screenshot shows a Jira issue page for 'Requerimientos de Visualización - Usabilidad'. The breadcrumb trail is 'MAPBU Support Business Ops Reporting / MSBOR-11 Tanzu Support Dashboard / MSBOR-82'. The issue is 24 of 52 items in the list. The issue type is 'Sub-task', priority is 'Normal', and status is 'TO DO'. The assignee is Javier Rojas, and the reporter is also Javier Rojas. The issue has 0 votes and 1 watcher. The description includes a detailed requirement for the Tanzu Support dashboard, focusing on usability and intuitive navigation. The acceptance criteria state that all users should understand the solution easily and intuitively, with a maximum of 4 clicks for any action.

Requerimientos de Visualización - Usabilidad

Type: Sub-task Status: TO DO
Priority: Normal (View Workflow)
Resolution: Unresolved

Labels: None
Intake Type: Call
Templates:

Assignee: Javier Rojas
Reporter: Javier Rojas
Votes: 0
Watchers: 1 Stop watching this issue

Created: 16/Apr/22 13:50
Updated: 16/Apr/22 13:52

View on Board

0 commits

Descripción
Como Director de Operaciones del Negocio Tanzu y usuario del dashboard de Tanzu Support, deseo que se sigan buenas prácticas de desarrollo de visualizaciones para proveer facilidad de uso y el entendimiento de la solución sea fácil para cualquier tipo de usuario de forma intuitiva, para hacer un análisis completo y actualizado de la información de procesos relevante al equipo de Tanzu Support.

Criterio de Aceptación
Todos los usuarios deberán entender la solución de forma fácil e intuitiva y se seguirán buenas prácticas de desarrollo de visualizaciones. El acceso al dashboard se debe realizar con solo un click, y la navegación y profundización tendrá como máximo 4 clicks.

Figura No. 43 - Requerimientos de Visualización: Usabilidad

Fuente: elaboración propia

The screenshot shows a Jira issue page for 'Requerimientos de Visualización - Unificación'. The breadcrumb trail is 'MAPBU Support Business Ops Reporting / MSBOR-11 Tanzu Support Dashboard / MSBOR-78'. The issue is currently in the 'To Do' status. The 'Details' section shows: Type: Sub-task, Priority: Normal, Labels: None, Intake Type: Call, and Resolution: Unresolved. The 'Description' section contains the text: 'Como Director de Operaciones del Negocio Tanzu y usuario del dashboard de Tanzu Support, deseo que la información contenida de la solución se presente en un dashboard unificado, minimizando la navegación y toda la información general se presente en una sola página extendida dividida por secciones o categorías de datos, para hacer un análisis completo y actualizado de la información de procesos relevante al equipo de Tanzu Support. Criterio de Aceptación: Toda la información agregada debe estar unificada en una sola página del dashboard.' The 'People' section lists Javier Rojas as the assignee and reporter, with 0 votes and a 'Stop watching this issue' button. The 'Dates' section shows the issue was created and updated on 16/Apr/22 at 13:37 and 13:39 respectively. The 'Agile' section has a 'View on Board' link, and the 'Git Integration' section shows 0 commits.

Figura No. 44 - Requerimientos de Visualización: Unificación

Fuente: elaboración propia

MAPBU Support Business Ops Reporting / MSBOR-11 Tanzu Support Dashboard / MSBOR-79 29 of 49

Requerimientos de Visualización - Profundización / Drill Down

Edit Comment Assign More To Do In Progress Workflow Export

Details

Type: Sub-task Status: **TO DO** (View Workflow)

Priority: Normal Resolution: Unresolved

Labels: None

Intake Type: Call

Templates:

People

Assignee: Javier Rojas

Reporter: Javier Rojas

Votes: 0

Watchers: 1 Stop watching this issue

Dates

Created: 16/Apr/22 13:40

Updated: 16/Apr/22 13:43

Agile

View on Board

Git Integration

0 commits

Description

Descripción
 Como Director de Operaciones del Negocio Tanzu y usuario del dashboard de Tanzu Support, deseo poder profundizar (hacer drill down) en los datos agregados, teniendo la posibilidad de ver mayor nivel de detalle e incluso navegar hasta el sistema de origen, para hacer un análisis completo y actualizado de la información de procesos relevante al equipo de Tanzu Support.

Criterio de Aceptación
 La navegación le permitirá al usuario ver los detalles detrás de las visualizaciones agregadas y podrá navegar hasta el sistema de origen para la información de casos (Salesforce) e historias de usuarios (Jira).

Figura No. 45 - Requerimientos de Visualización: Profundización

Fuente: elaboración propia

MAPBU Support Business Ops Reporting / MSBOR-11 Tanzu Support Dashboard / MSBOR-83 25 of 53

Requerimientos de Visualización - Paleta de colores

Edit Comment Assign More To Do In Progress Workflow Export

Details

Type: Sub-task Status: **TO DO** (View Workflow)

Priority: Normal Resolution: Unresolved

Labels: None

Intake Type: Call

Templates:

People

Assignee: Javier Rojas

Reporter: Javier Rojas

Votes: 0

Watchers: 1 Stop watching this issue

Dates

Created: 16/Apr/22 13:54

Updated: 16/Apr/22 13:55

Agile

View on Board

Git Integration

Description

Descripción
 Como Director de Operaciones del Negocio Tanzu y usuario del dashboard de Tanzu Support, deseo que se utilice la paleta de colores oficial de VMware, así como los logos oficiales de la compañía y de la Unidad de Negocio MAPBU, para obedecer a los lineamientos de branding corporativo.

Criterio de Aceptación
 Los colores y logos utilizados en la solución son certificados por el equipo de Corporate Branding de VMware.

Figura No. 46 - Requerimientos de Visualización: Colores

Fuente: elaboración propia

MAPBU Support Business Ops Reporting / MSBOR-11 Tanzu Support Dashboard / MSBOR-80 22 of 50

Requerimientos de Visualización - Documentación

Edit Comment Assign More To Do In Progress Workflow Export

Details

Type: Sub-task Status: **TO DO** (View Workflow)

Priority: Normal Resolution: Unresolved

Labels: None

Intake Type: Call

Templates:

People

Assignee: Javier Rojas

Reporter: Javier Rojas

Votes: 0

Watchers: 1 Stop watching this issue

Dates

Created: 16/Apr/22 13:44

Updated: 16/Apr/22 13:45

Agile

View on Board

Git Integration

Description

Descripción

Como Director de Operaciones del Negocio Tanzu y usuario del dashboard de Tanzu Support, deseo poder acceder a la documentación asociada a la solución con un botón en el dashboard, para entender los cálculos y fórmulas detrás de los datos presentados.

Criterio de Aceptación

El dashboard tendrá un enlace a la documentación, la cual deberá realizarse en un sitio específico en Confluence.

Figura No. 47 - Requerimientos de Visualización: Documentación

Fuente: elaboración propia

MAPBU Support Business Ops Reporting / MSBOR-11 Tanzu Support Dashboard / MSBOR-81 23 of 51

Requerimientos de Visualización - Edward Tufte

Edit Comment Assign More To Do In Progress Workflow Export

Details

Type: Sub-task Status: **TO DO** (View Workflow)

Priority: Normal Resolution: Unresolved

Labels: None

Intake Type: Call

Templates:

People

Assignee: Javier Rojas

Reporter: Javier Rojas

Votes: 0

Watchers: 1 Stop watching this issue

Dates

Created: 16/Apr/22 13:46

Updated: 16/Apr/22 13:48

Agile

View on Board

Git Integration

Description

Descripción

Como Director de Operaciones del Negocio Tanzu y usuario del dashboard de Tanzu Support, deseo que exista una página relacionada con Edward Tufte, quien inspiró la creación de la solución, para proveer a los usuarios información del pionero en visualización que motivó al desarrollo del proyecto.

Criterio de Aceptación

Existirá una página independiente dedicada a Edward Tufte.

Figura No. 48 - Requerimientos de visualización: Edward Tufte

Fuente: elaboración propia

5. Propuesta de Solución

En este capítulo se abordan las fases de desarrollo de la solución para asegurar el cumplimiento de los objetivos planteados del proyecto. Para esto, se utilizaron las bases conceptuales del capítulo 2 Marco Conceptual. Esta propuesta abarca las tres fases finales del procedimiento metodológico planteado en el capítulo correspondiente:

- Fase 3 – Diseño del modelo de datos
- Fase 4 – Creación del *dashboard*
- Fase 5 – Medición de impacto y utilización de la herramienta

Cabe aclarar que las fases iniciales del procedimiento metodológico se abarcaron en el capítulo 4. Análisis de Resultados. Asimismo, las actividades relacionadas con identificación de requerimientos de la fase cuatro y la fase cinco se abarcaron en el mismo capítulo, sin embargo, las actividades o etapas de desarrollo se especifican en esta sección.

5.1. Diseño del modelo de datos

Utilizando como insumo las etapas de definición de requerimientos de datos y determinación de estructuras de almacenamiento abarcadas en el capítulo anterior, se procede a hacer la transformación de datos y su posterior carga en conjuntos de datos de Tableau.

Para esto, se utilizarán las tablas dimensionales enlistadas en 4.3.2 Determinación de estructuras de almacenamiento de datos (Extracción), las cuales se encontraron en el lago de datos de la compañía. La extracción de datos desde sus sistemas fuente y su posterior alojamiento en el lago de datos se lleva a cabo por medio del equipo de Tecnologías de Información. Este proceso se realiza mediante conexiones al API de los sistemas fuente y se calendarizan los trabajos de ejecución para que los datos sean cargados constantemente en su totalidad.

En el caso de la plataforma Salesforce, los datos se cargan al Lago de Datos cada quince minutos con la información más actualizada; y los datos provenientes de Jira se cargan cada cuatro horas, ya que este tipo de información no suele cambiar con tanta frecuencia, comparada con la información transaccional del CRM.

5.1.1. Generación de consultas de datos (Transformación)

El proceso de transformación de datos consta de la unificación de las diversas tablas identificadas, así como del cálculo de variables no existentes en los conjuntos de datos consultados. El proceso de extracción de datos y unificación de tablas se realiza por medio de consultas SQL al Lago de Datos. Este proceso se realiza utilizando un cliente de consultas para hacer la construcción de las consultas gradualmente, así como la validación inicial.

El modelo de datos de este proyecto gira alrededor del proceso de soporte técnico y servicio al cliente, por lo que se determinó que la principal fuente de datos es el objeto de Salesforce que almacena los casos de soporte. Partiendo como base de ese objeto, se fueron agregando otras

dimensiones asociadas para los demás conjuntos de datos, como Cuentas de clientes, Usuarios, Fechas, Productos, etcétera.

Habiendo identificado las relaciones entre tablas y utilizando el diccionario de datos y documentación asociada, se procedió a elaborar las consultas SQL iniciales, utilizando los diagramas de base de datos y diccionarios de datos referenciados (ver anexos **Diagrama Lógico de Salesforce**, **Diagrama lógico Customer Experience Data Hub**, **Lista de tablas de Salesforce Vmap** y **Lista de tablas de Salesforce GSL**). Para esto, se utilizó la herramienta DBeaver. Esta permite conectarse a múltiples motores de bases de datos para realizar consultas.

Inicialmente, se realizó la configuración del sistema para conectarse al Lago de Datos, utilizando el driver de Trino, como se encuentra en la documentación asociada y se probó la conexión, utilizando las credenciales personales del usuario, tal cual se indica en Figura No. 49 - Conexión al Lago de Datos.

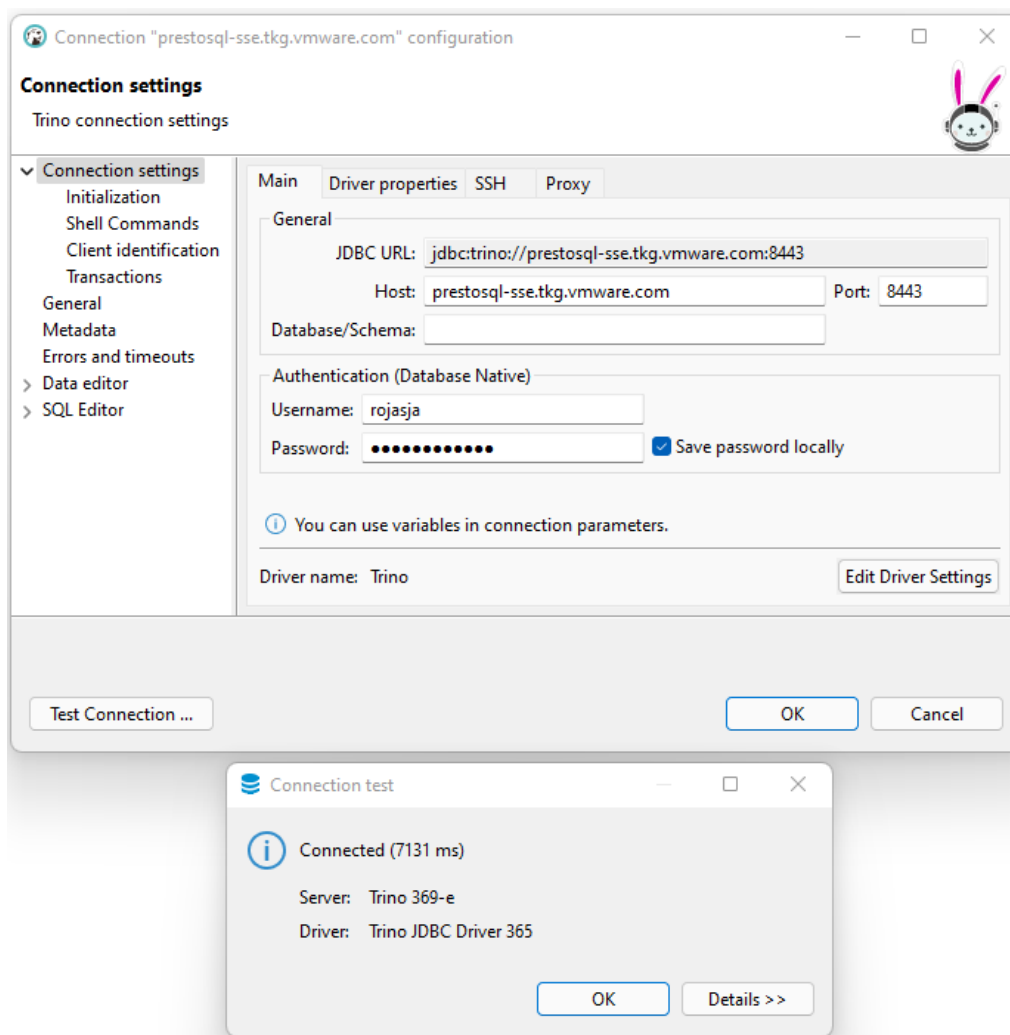


Figura No. 49 - Conexión al Lago de Datos

Fuente: elaboración propia

Una vez que se realiza la conexión de forma exitosa, se tiene acceso al catálogo de esquemas, tablas, vistas y demás estructuras de la base de datos. Para efectos de este proyecto, como se identificó en 4.3.2 Determinación de estructuras de almacenamiento de datos (Extracción), los esquemas por utilizar son el Cx_Dh el cual contiene la información proveniente de Salesforce GSL y el esquema Mbu_Dh que contiene la información resultante de Salesforce Vmap. Además, en este último se encuentran las tablas provenientes de la instancia de Jira por estudiar. Ejemplo de lo anterior se indica en Figura No. 50 - Ejemplos de tablas del Lago de Datos.

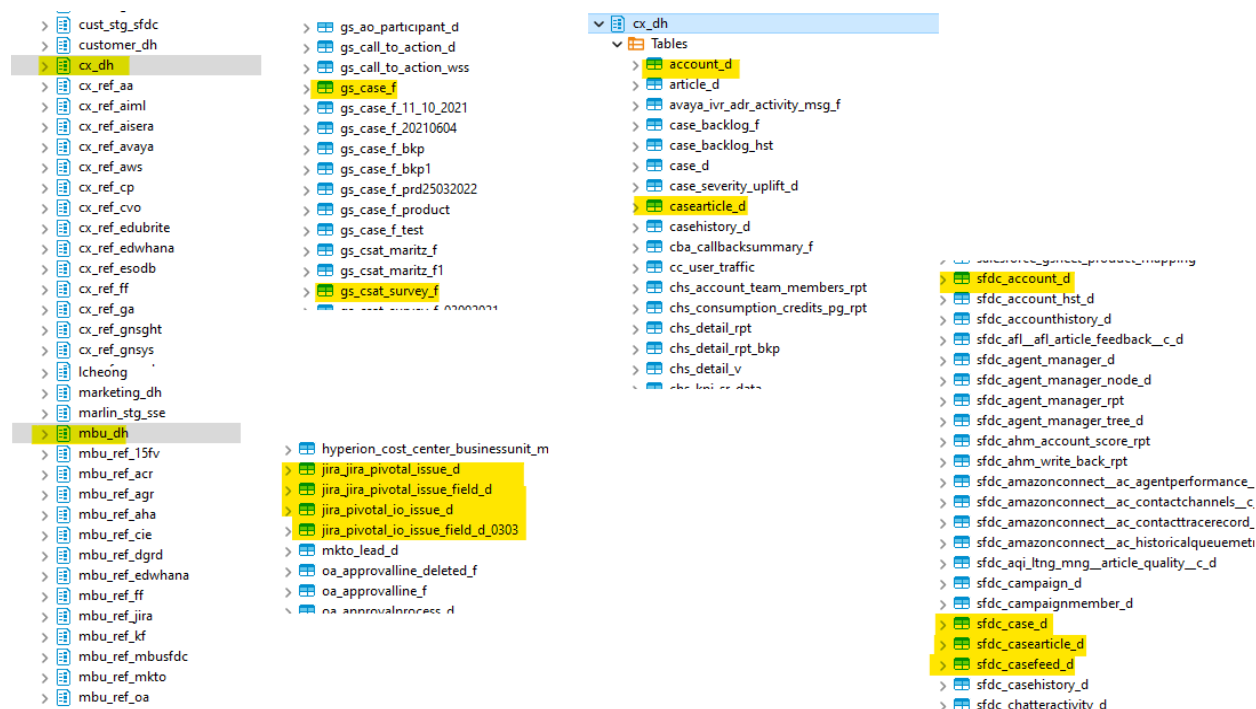


Figura No. 50 - Ejemplos de tablas del Lago de Datos

Fuente: elaboración propia

Con el acceso a las tablas anteriores se procede a elaborar las consultas SQL para obtener los datos y unirlos con las demás fuentes. Una vez que se tiene un conjunto de datos inicial, se procede a validarlo y evaluar su contenido.

Tomando en cuenta que los datos provienen de dos esquemas diferentes, uno por cada instancia de Salesforce, se decidió hacer las consultas SQL utilizando el comando UNION, por lo que se examinan las mismas columnas de ambos esquemas y se unifican con el comando mencionado. En la Figura No. 51 - Consultas a tablas de Casos se muestra un ejemplo de consulta de ambos esquemas.

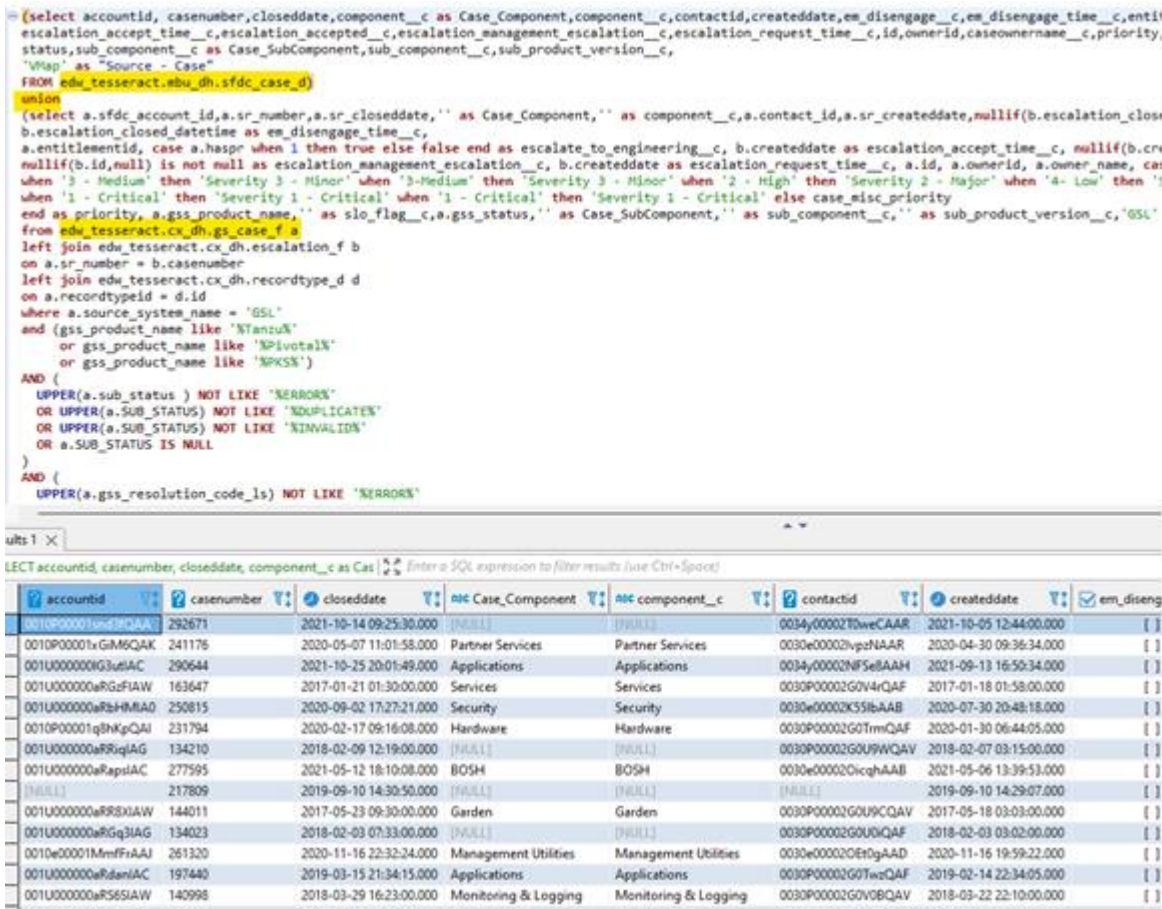


Figura No. 51 - Consultas a tablas de Casos

Fuente: elaboración propia

Una vez creadas las consultas, para su validación, se utilizó la herramienta de creación de reportes de Salesforce. En estos se emularon las consultas efectuadas al Lago de Datos para validar que los valores corresponden con lo obtenido originalmente y ajustar, en caso de que sea necesario. En la Figura No. 52 - Reporte de Salesforce de Casos creados por mes se muestra un ejemplo de reporte elaborado en Salesforce Vmap que cuenta los casos creados por mes.



Figura No. 52 - Reporte de Salesforce de Casos creados por mes

Fuente: elaboración propia

En cuanto a las labores de transformación, también se contemplaron algunas tareas de limpieza de datos. En el desarrollo de las consultas SQL, en su etapa de validación se detectó que hay una discrepancia mínima en los datos causada por un alineamiento incorrecto entre las fechas del sistema de Salesforce, comparadas con las fechas del sistema del Lago de datos. Como se muestra en la Figura No. 53 - Diferencia de horas de sistemas hay una diferencia de cinco horas, donde se consultó en el Lago de Datos la información del caso 287493 y en Salesforce el mismo caso.

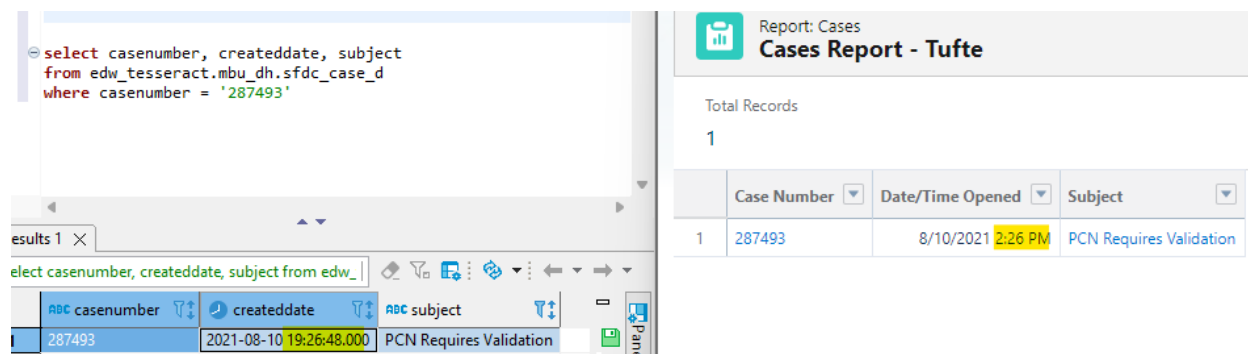


Figura No. 53 - Diferencia de horas de sistemas

Fuente: elaboración propia

Para remediar la situación descrita anteriormente, se aplicaron las correcciones necesarias con el fin de que la hora de los sistemas esté sincronizada, por lo que se ajustó la consulta SQL para obtener resultados equivalentes, como se muestra en la Figura No. 54 - Corrección de hora en consulta.

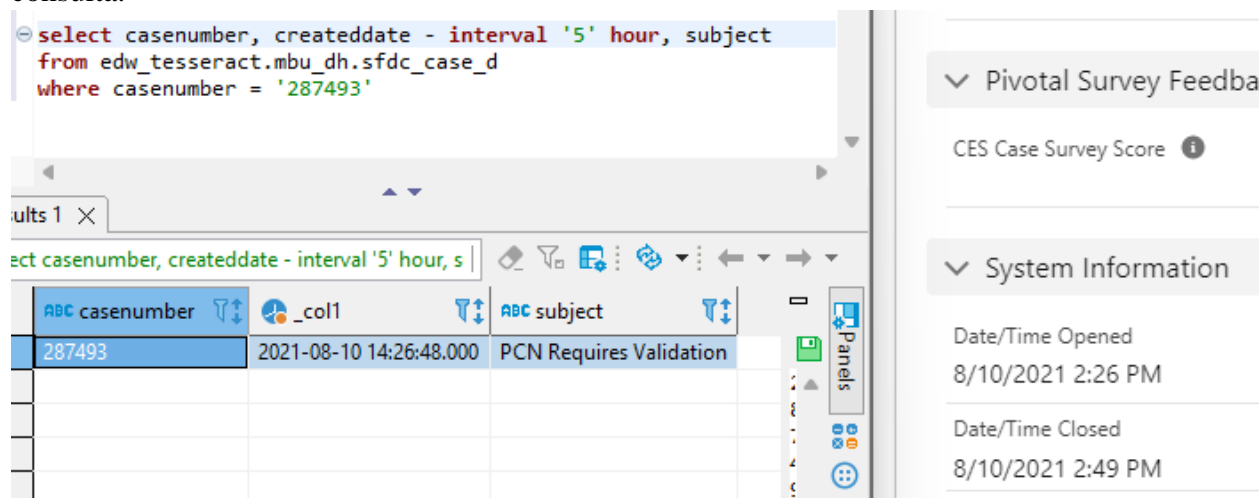


Figura No. 54 - Corrección de hora en consulta

Fuente: elaboración propia

5.1.2. Creación de conjuntos de datos en Tableau (Carga)

Las actividades finales de la tercera fase del proceso metodológico constan de la creación de los conjuntos de datos de la herramienta Tableau. Una vez creadas las consultas SQL en la etapa

anterior y validados los resultados obtenidos con los reportes de la fuente de datos, se procede a la carga de datos en los conjuntos de datos que alimentarán la solución de inteligencia de negocios.

Inicialmente, se creó la conexión de Tableau con el Lago de datos, similar a como se realizó con la plataforma Dbeaver, como se muestra en la Figura No. 55 - Conexión de Tableau a Lago de Datos.

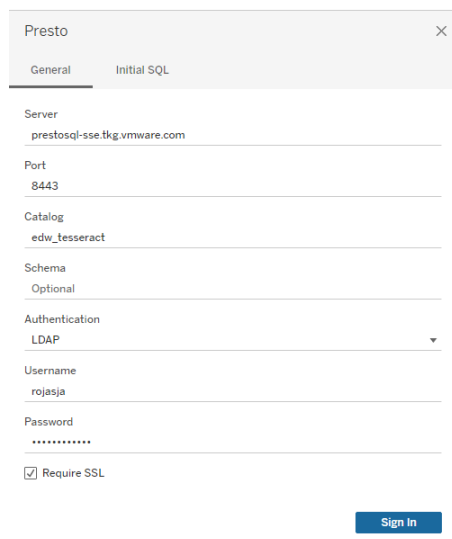


Figura No. 55 - Conexión de Tableau a Lago de Datos

Fuente: elaboración propia

Posteriormente, se crearon los diversos conjuntos de datos por tema, utilizando las consultas SQL generadas en la sección anterior. Para este proyecto, se construyeron cinco conjuntos de datos específicos, los cuales se describen a continuación.

Inicialmente, se creó el conjunto de datos principal, donde se integraron datos de casos de soporte, cuentas de clientes, historias de usuario de Jira, contactos, *entitlements* y suscripciones. Para esto, se utilizaron tanto tablas físicas como tablas lógicas de Tableau. En la Figura No. 56 - Conjunto de datos principal se muestra la relación de las tablas lógicas con las categorías de datos mencionadas.

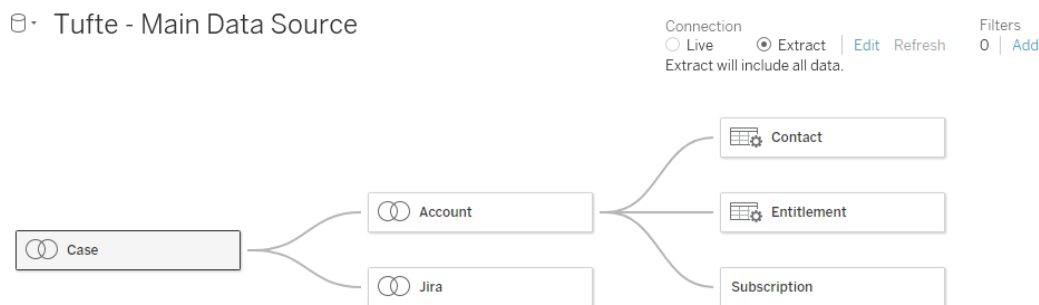


Figura No. 56 - Conjunto de datos principal

Fuente: elaboración propia

Cada tabla lógica está compuesta por tablas físicas, las cuales están constituidas por las consultas de SQL, definidas anteriormente. En las ilustraciones Figura No. 57 - Tablas físicas de la estructura de Casos, Figura No. 58 - Tablas físicas de la estructura de Cuentas y Figura No. 59 - Tablas físicas de la estructura de Jira se muestran las tablas físicas de cada tabla lógica mencionadas anteriormente y sus relaciones. Las tablas lógicas de *Contact*, *Entitlement* y *Subscription* constan de una tabla física únicamente, por lo que, para evitar redundancia, no se muestra su tabla física.

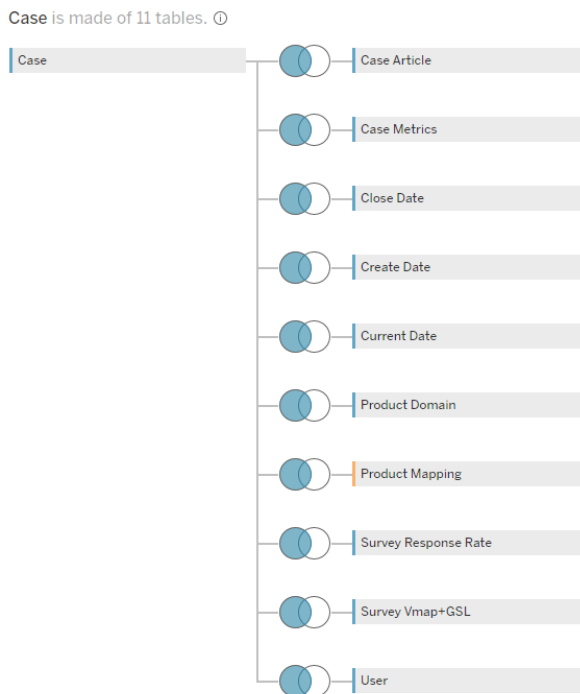


Figura No. 57 - Tablas físicas de la estructura de Casos

Fuente: elaboración propia

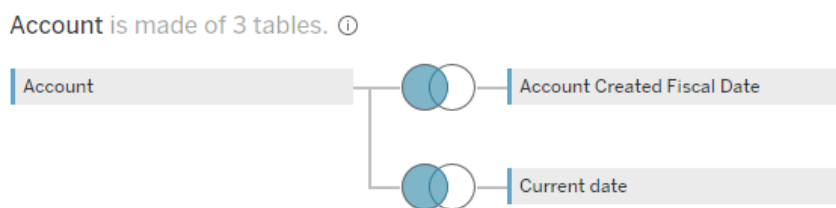


Figura No. 58 - Tablas físicas de la estructura de Cuentas

Fuente: elaboración propia

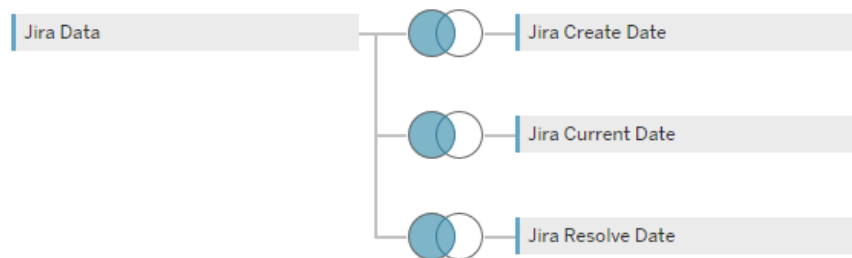


Figura No. 59 - Tablas físicas de la estructura de Jira

Fuente: elaboración propia

Posteriormente, se realizó el conjunto de datos específico para temas de la Comunidad y sus respectivas métricas. Estas incluyen miembros nuevos de la comunidad, búsquedas de temas en la comunidad, preguntas, respuestas y temas.

La estructura de tablas lógicas de este conjunto de datos se muestra en Figura No. 60 - Tablas lógicas del conjunto de datos de Comunidad. Estas tablas lógicas constan únicamente de una tabla física cada una, las cuales son generadas utilizando las consultas de la sección previa.

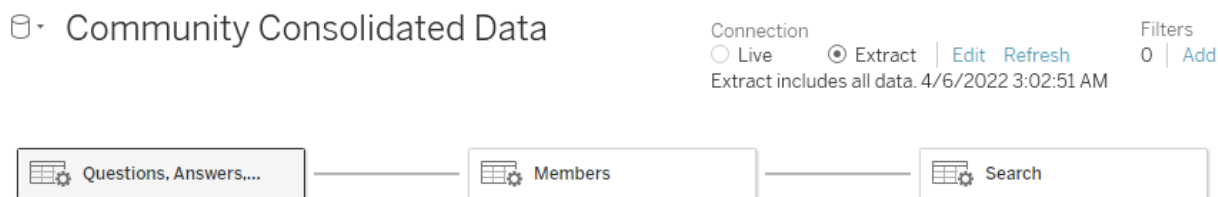


Figura No. 60 - Tablas lógicas del conjunto de datos de Comunidad

Fuente: elaboración propia

Además, se creó un conjunto de datos específico para el tema de Gestión del conocimiento, que contiene todas las métricas asociadas a este proceso y categoría de indicadores clave de desempeño. El modelo de datos consta únicamente de una tabla lógica y a su vez se compone de una tabla física, como se muestra a continuación en Figura No. 61 - Tablas lógicas del conjunto de datos de Gestión del conocimiento.

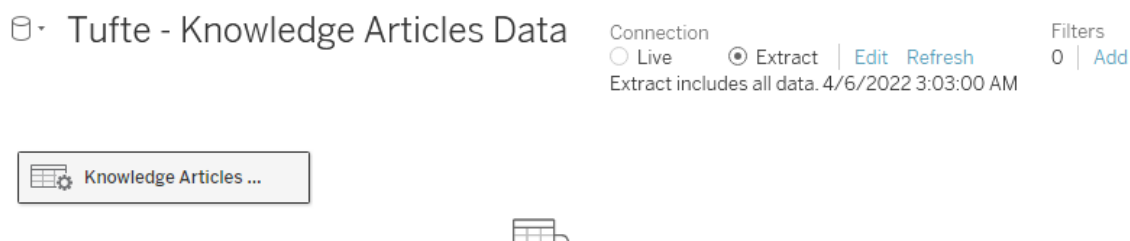


Figura No. 61 - Tablas lógicas del conjunto de datos de Gestión del conocimiento

Fuente: elaboración propia

Posteriormente, se generó el conjunto de datos relativo, específicamente, a liberaciones de productos. Se aclara que este conjunto de datos es independiente porque los datos provienen de un sistema legado y no se puede unir con las demás fuentes de datos encontradas.

Este conjunto de datos consta únicamente de una tabla lógica, la cual parte de una tabla física del lago de datos que contiene la información de liberaciones de productos únicamente, esto se evidencia en Figura No. 62 - Tablas lógicas del conjunto de datos de Liberaciones.

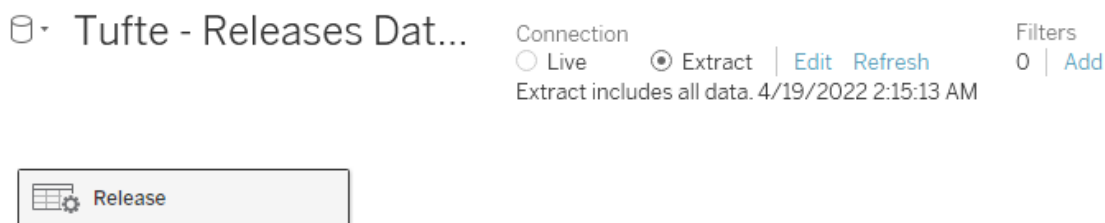


Figura No. 62 - Tablas lógicas del conjunto de datos de Liberaciones

Fuente: elaboración propia

El conjunto de datos final es el de acreditaciones y entrenamiento de los agentes. Cabe destacar que este conjunto de datos ya se encontraba creado y publicado en la instancia de Tableau Server, por lo que únicamente se reutilizó, para evitar retrabajo y asegurar concordancia con otros *dashboards* del departamento.

Este conjunto de datos es complejo, incluyendo múltiples fuentes de datos, sin embargo, únicamente se contemplan dos tablas lógicas que incluyen la información de acreditaciones. Lo anterior se evidencia en Figura No. 63 - Tablas lógicas del conjunto de datos de Acreditaciones.

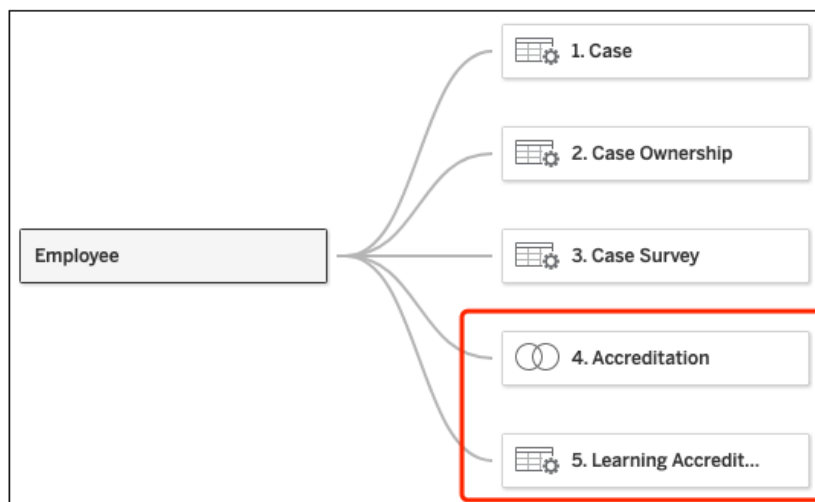


Figura No. 63 - Tablas lógicas del conjunto de datos de Acreditaciones

Fuente: elaboración propia

5.2. Creación del *dashboard*

La cuarta fase del procedimiento metodológico consta del diseño y elaboración del *dashboard* unificado de métricas del departamento. Los requerimientos de visualizaciones asociados a esta fase se capturaron en el capítulo anterior 4.4.1 Definición de requerimientos de visualización.

No obstante, esta fase del procedimiento toma en cuenta los requerimientos de todas las fases anteriores; es decir, no solamente las visualizaciones, sino también los datos por mostrar, las fuentes de datos y todo lo solicitado por los *Stakeholders* debe plasmarse en el producto resultante de esta fase.

El insumo de esta fase fue la creación de los modelos de datos, los cuales alimentan los gráficos y visualizaciones que se elaboraron. Como se muestra en Figura No. 64 - Conjuntos de datos de Tableau integrados se agruparon los conjuntos de datos de Tableau creados para iniciar la elaboración de gráficos.

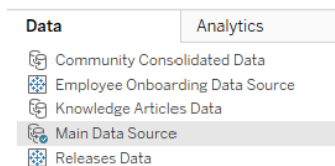


Figura No. 64 - Conjuntos de datos de Tableau integrados

Fuente: elaboración propia

5.2.1. Evaluación de herramientas de inteligencia de negocios

El desarrollo técnico del proyecto se llevó a cabo en una herramienta de inteligencia de negocios, para aprovechar las ventajas que ofrece este tipo de tecnologías para manipular los datos, de forma que se puedan totalizar para la generación de visualizaciones que apoyen el análisis de información.

Se llevó a cabo un proceso de evaluación de las principales herramientas de inteligencia de negocios que existen actualmente en la industria. Para esto, se tomó como referencia el análisis y comparación que realiza la compañía Gartner, agrupando las principales herramientas en un cuadrante, identificándolas en cuatro categorías: jugadores de nicho, retadoras, visionarias y líderes como se muestra en la Figura No. 65 - Cuadrante mágico de Gartner.



Figura No. 65 – Cuadrante mágico de Gartner.

Fuente: Gartner (2021)

Con base en este análisis, se procedió a evaluar las tres herramientas del cuadrante de líderes: Microsoft Power BI, Tableau y Qlik. En la tabla Tabla No. 20 - Comparación de herramientas de BI se muestran las principales fortalezas y debilidades de las herramientas mencionadas, según Gartner (2021).

Herramienta	Microsoft Power BI	Tableau	Qlik
Fortalezas	<ul style="list-style-type: none"> • Alineamiento con Office 365 y Teams. • Combinación precio y poder. • Alcance de ambición del producto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Gran experiencia del usuario de analítica. • Entusiasmo de los usuarios. • Oportunidades de Salesforce. 	<ul style="list-style-type: none"> • Flexibilidad en implementación. • Amplio portafolio de capacidades. • Enfoque en el usuario final.
Debilidades	<ul style="list-style-type: none"> • Debilidades funcionales en la versión en premisas. • Solo Azure. • Dificultad para promover y publicar. 	<ul style="list-style-type: none"> • No es nativo de la nube. • Alto precio. • Dificultad de integración. 	<ul style="list-style-type: none"> • Complejidad en esquema de costos. • Bajo <i>momentum</i> de mercado. • Falta de cohesión en el producto.

Tabla No. 20 - Comparación de herramientas de BI

Fuente: Elaboración propia utilizando Cuadrante mágico de Gartner

Utilizando como base el análisis presentado, se determina que la herramienta seleccionada para la elaboración del proyecto es Tableau, por las siguientes razones:

- La compañía utiliza los servicios de la nube de AWS, por lo que la implementación de otra herramienta como Power BI se descarta por dificultad de integración.

- La compañía utiliza Salesforce como CRM principal, y la excelente integración con Tableau la posicionan como la opción más viable técnicamente.
- La compañía utiliza un esquema auto gestionado de la instancia de Tableau Server, por lo que la herramienta Power BI se descarta por su dificultad de implementación en premisas.
- La herramienta Tableau ofrece las mejores funcionalidades pensadas en el grupo de usuarios finales en términos de experiencia del cliente.
- Según la Entrevista #4, Tableau es la herramienta que el equipo interno de Tecnologías de Información da soporte y recomienda su uso a los demás equipos.

5.2.2. Elaboración de gráficos y diseño de *dashboard*

La creación de gráficos se llevó a cabo siguiendo la priorización de indicadores ubicada en 4.2.2 Priorización indicadores de desempeño clave. Según se muestra en la priorización, las dos categorías de mayor prioridad son Rendimiento de Casos y Satisfacción del Cliente.

Antes de iniciar la elaboración de gráficos, se debió realizar una etapa previa de creación de campos calculados en Tableau para encontrar algunas de las métricas solicitadas en los requerimientos. En la Figura No. 65 - Campos calculados se muestran los campos calculados en el conjunto de datos principal.

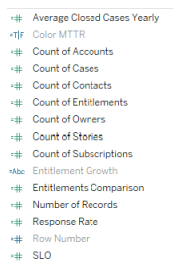


Figura No. 65 - Campos calculados

Fuente: elaboración propia

Estos campos buscan contar la cantidad de instancias de un objeto. Por ejemplo, el campo *Count of Cases* se definió como COUNTD(Case ID) para contar la cantidad de Casos distintos, para luego ser agrupada o incorporada en un gráfico, siguiendo los filtros y agregaciones necesarias.

Asimismo, se crearon parámetros para que el usuario tenga la posibilidad de escoger los periodos en que desee visualizar las métricas, ya sea por mes, trimestre o año; también se habilitó un parámetro para que el usuario seleccione el tipo de calendario, ya sea calendario natural o calendario fiscal. Además, se crearon parámetros adicionales que se explicarán en secciones posteriores. En cuanto a la selección de logos y colores, se utilizó la paleta oficial de VMware (2022), que se muestra en la Figura No. 66 - Paleta de colores oficial de VMware.

Brand colors

One of the three heritage colors—Indigo, Ocean, or Leaf—should be the primary color on all executions. Use Plum and Aqua as secondary colors in the layout and never use them alone in any execution.

When using color in layouts, use a thoughtful amount of white space. Our materials should feel light, uncluttered, and easily readable.

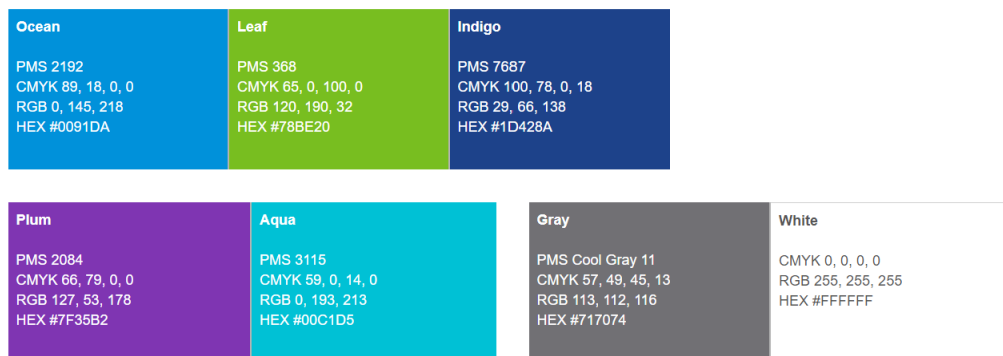


Figura No. 66 - Paleta de colores oficial de VMware

Fuente: elaboración propia tomada de VMware (2021)

5.2.2.1. Encabezado del dashboard

Inicialmente, se elabora un encabezado del *dashboard*, el cual presenta el título de este, con un mensaje de bienvenida al usuario que está utilizando la herramienta. Además, se presenta el logo oficial del catálogo de productos Tanzu y dos parámetros globales cuyo uso se explicará posteriormente. A su vez, se crea un enlace a la página informativa de Edward Tufte y otro enlace a la documentación de la herramienta, como se muestra en Figura No. 67 - Encabezado del dashboard.



Figura No. 67 - Encabezado del dashboard

Fuente: elaboración propia

5.2.2.2. Indicadores de Rendimiento de Casos

Una vez creados los campos necesarios, se procedió a la elaboración de los gráficos asociados a Rendimiento de Casos. La lista de estos indicadores se muestra en 4.2.1 Identificación de métricas de los procesos.

Tomando en cuenta los atributos de las visualizaciones y el tipo de información que se desea mostrar, se realizó el desarrollo independiente de las visualizaciones y, posteriormente, se agruparon en una sección en el *dashboard*, como se muestra en la Figura No. 68 - Sección rendimiento de casos.

Inicialmente se situó el título de la sección, seguido de un gráfico de barra apilada, donde se muestra la cantidad de casos cerrados en el periodo seleccionado, agrupado por severidad, mostrando la cantidad de casos y el porcentaje del total al que corresponde.

Posteriormente, se agruparon las demás métricas de rendimiento de casos, por medio de gráficos circulares de dona y KPIs en solitario. En estos se cubren la cantidad de casos creados y cerrados en el periodo, agrupado por sistema fuente. Además, se muestra la cantidad de historias de Jira creadas y resueltas, así como casos en escalación técnica y escalación de ingeniería, y el tiempo promedio en estas escalaciones.

Asimismo, se muestra un gráfico *heatmap* que muestra la cantidad de casos creados por día y hora de la semana. También gráficos de barras que indican la cantidad de escalaciones del último año por sistema, así como el conjunto de historias de Jira por estado, además de un *treemap* de cantidad de casos creados por grupo de producto.

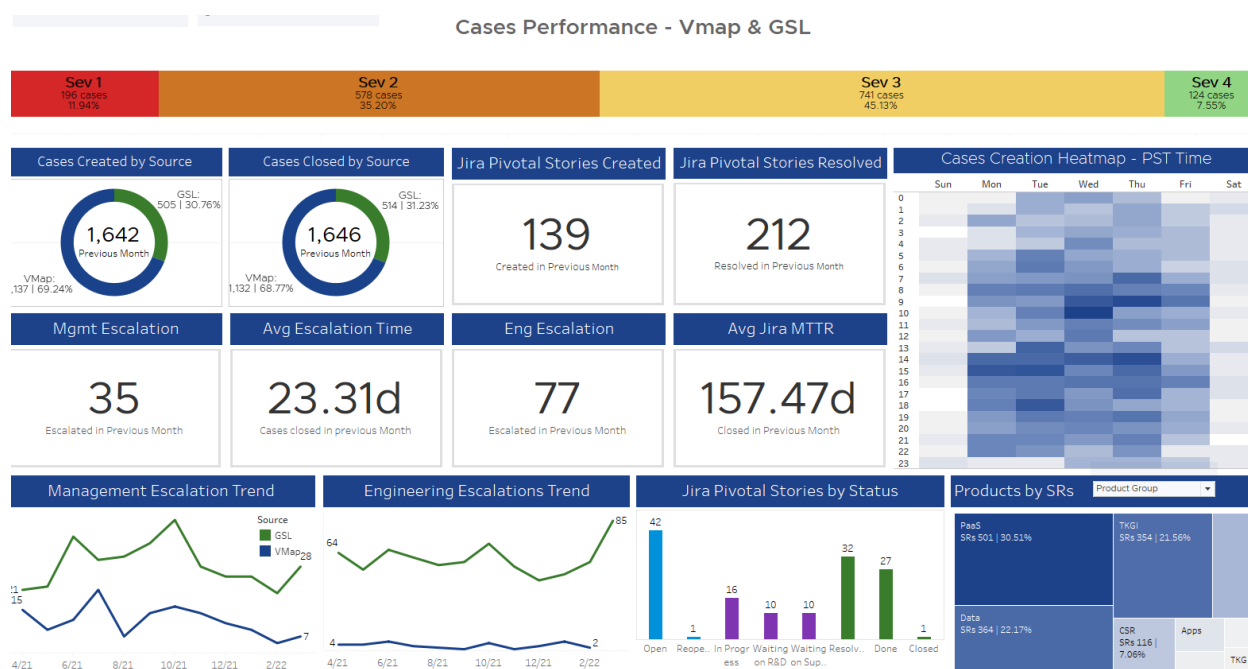


Figura No. 68 - Sección rendimiento de casos

Fuente: elaboración propia

5.2.2.3. Indicadores de Satisfacción del Cliente

Posteriormente, se procedió con la sección de indicadores de satisfacción del cliente. En este caso, se abarcan cinco indicadores principales: tiempo medio de resolución de casos en días, objetivo de nivel de servicio en porcentaje de cumplimiento, promedio de puntaje de esfuerzo del cliente, tasa de respuesta de encuestas en porcentaje y promedio de satisfacción del cliente.

El resultado se muestra en la imagen Figura No. 69 - Sección de satisfacción del cliente, donde se colocaron las métricas en forma de KPIs en la sección de la izquierda para el periodo seleccionado por el usuario y, además, se muestra la tendencia en el tiempo de estas métricas para el año anterior.

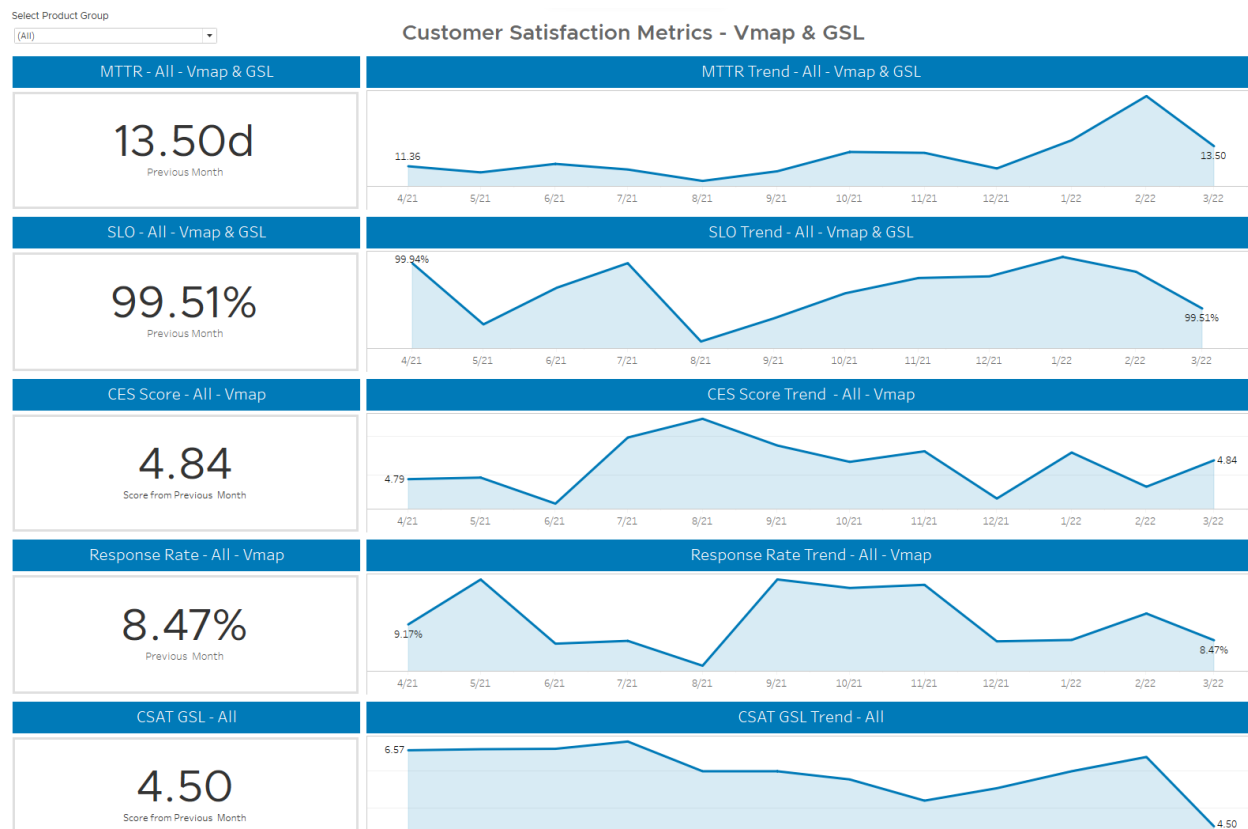


Figura No. 69 - Sección de satisfacción del cliente

Fuente: elaboración propia

5.2.2.4. Indicadores de Gestión del Conocimiento

Luego de haber completado las secciones de mayor prioridad, se procedió a desarrollar las secciones de media prioridad, iniciado con las métricas de gestión del conocimiento. Dado el impulso que ha tomado esta área en el departamento de soporte a nivel organizacional, se priorizó esta sección en el *dashboard*.

Estos indicadores contaron con un conjunto independiente de datos, tomando los datos de la comunidad, capturándolos en Salesforce, así como en el sistema de gestión de conocimiento, el cual también se integra con el CRM, como se mencionó en la sección correspondiente.

Al aplicar, principalmente, gráficos circulares se desarrolló la sección específica, indicando métricas de la comunidad de soporte como la cantidad de nuevos miembros creados en el periodo según su nivel. Cabe destacar que L2 son miembros de la comunidad que pueden crear casos de soporte técnico para su cuenta. Asimismo, se abarcan preguntas respondidas y sin responder, así como comentarios por medio de empleados de VMware y personas externas; también se muestran los temas con mayor número de preguntas.

Posteriormente, se muestran métricas de publicación de artículos de conocimiento en cada instancia de Salesforce, así como nuevos autores y casos resueltos con o sin artículos de conocimiento asociados para el periodo seleccionado. Estas métricas se muestran en la Figura No. 70 - Sección de gestión del conocimiento.

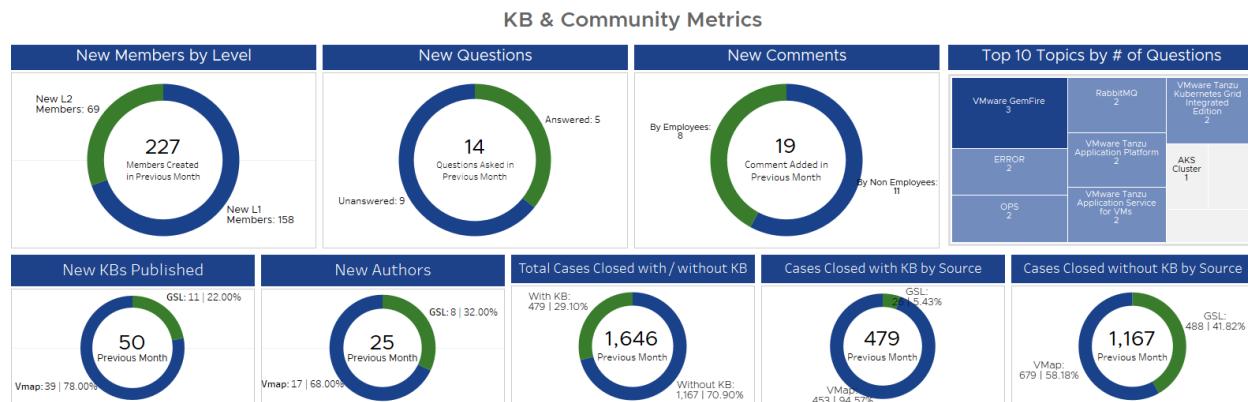


Figura No. 70 - Sección de gestión del conocimiento

Fuente: elaboración propia

5.2.2.5. Indicadores de Gerencia Técnica de Cuentas (AMTAM)

La siguiente sección de prioridad media consta de los indicadores asociados a cuentas gestionadas por el grupo AMTAM de gerencia técnica de cuentas. Para esto, se utilizan filtros que muestran únicamente métricas asociadas a estas cuentas.

Como se muestra en la Figura No. 71 - Sección de gerencia técnica de cuentas, la sección detalla cantidad de casos creados y resueltos para cuentas AMTAM en el periodo seleccionado, así como porcentaje de objetivo de nivel de servicio alcanzado y promedio de puntaje de esfuerzo del cliente, en una escala de uno a cinco.

Además, se muestra una sección donde el usuario puede utilizar un filtro para visualizar métricas para una cuenta AMTAM en específico, donde se indica el nombre de la cuenta, la cantidad de casos resueltos en el periodo seleccionado, el porcentaje de objetivo de nivel de servicio alcanzado y promedio de puntaje de esfuerzo del cliente.

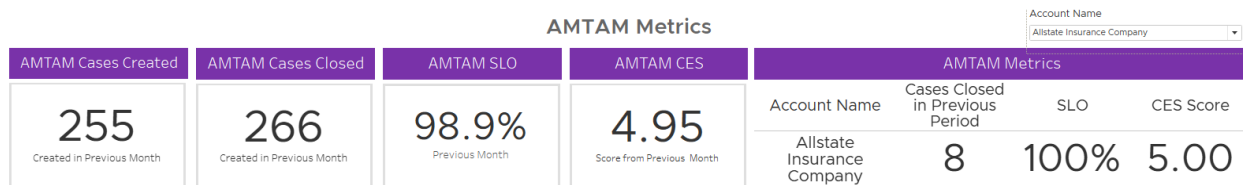


Figura No. 71 - Sección de gerencia técnica de cuentas

Fuente: elaboración propia

5.2.2.6. Indicadores de Acreditaciones

Una vez completadas las secciones de prioridad alta y media, se procedió a la elaboración de secciones de menor prioridad, iniciando con la sección de indicadores de acreditaciones y entrenamientos obligatorios para los agentes de soporte técnico.

Como se mencionó con anterioridad, se reutilizó un conjunto de datos existente relacionado con inducción de trabajadores, con lo que se crearon las métricas que se muestran en la Figura No. 72 - Sección de acreditaciones. Aquí se indicó únicamente el promedio de acreditaciones completadas de forma global, y, posteriormente, el promedio de acreditaciones completadas para los tres centros de servicio independientes, es decir: Costa Rica, Egipto e India.

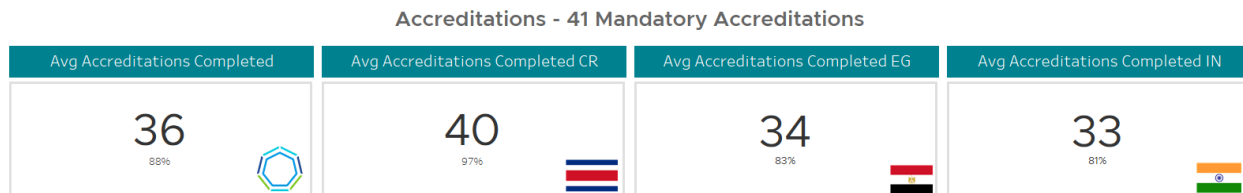


Figura No. 72 - Sección de acreditaciones

Fuente: elaboración propia

5.2.2.7. Otros indicadores

Se finalizó la construcción de indicadores creando algunas métricas generales de interés para el equipo, las cuales provienen únicamente del sistema Salesforce en su instancia Vmap. Como se muestra en la Figura No. 73 - Sección de otros indicadores, se muestra el nivel de creación de cuentas, *entitlements*, suscripciones, contactos de nivel L2, casos creados y liberaciones de productos. Posteriormente, se presentó la tendencia de creación de las mismas métricas en un periodo de doce meses.

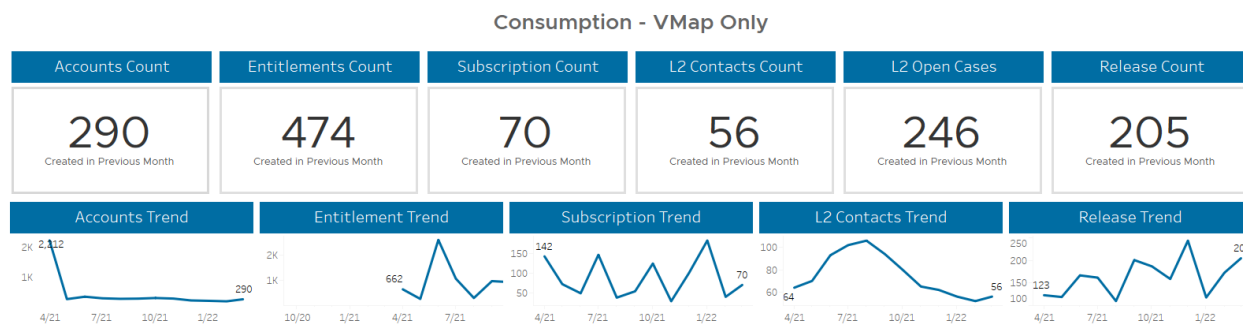


Figura No. 73 - Sección de otros indicadores

Fuente: elaboración propia

5.2.3. Aplicación de interactividad

Una vez finalizada la creación de indicadores de desempeño de las secciones determinadas, se procedió a aplicar interactividad en el *dashboard*, para proporcionar las herramientas necesarias al usuario para generar, de forma más completa, sus análisis, como se capturó en la sección 4.4.1 Definición de requerimientos de visualización.

Inicialmente, se crearon dos parámetros que le permiten al usuario escoger el periodo en el cual se visualizan todas las métricas del *dashboard*. Cabe destacar que se puede escoger entre el calendario fiscal de VMware o el calendario natural. Seguidamente, se brinda la opción de mostrar los datos para el año, trimestre o mes anteriores, según se exhibe en la Figura No. 74 - Parámetros globales.

The image shows two side-by-side form panels. The left panel, titled 'Select Calendar Type', has two radio button options: 'Fiscal Date' (unselected) and 'Calendar Date' (selected). The right panel, titled 'Select Period to Display', has three radio button options: 'Year' (unselected), 'Quarter' (unselected), and 'Month' (selected).

Figura No. 74 - Parámetros globales

Fuente: elaboración propia

Asimismo, se procedió a habilitar opciones de profundización en los datos, para proveer al usuario la elección de indagar más en las métricas presentadas. Esta funcionalidad le permitió al usuario dar clic en cualquiera de las métricas del *dashboard* y mostrarle el detalle de las transacciones que fueron agregadas.

A modo de ejemplo, si el usuario presiona alguno de los valores presentados en la Figura No. 68 - Sección rendimiento de casos en la barra que muestra casos por severidad, el *dashboard* lo llevará al detalle de estas transacciones, como se muestra en Figura No. 75 - Profundización nivel 1, para llevar a cabo un análisis más profundo de las métricas.

VMware Tanzu										Cases Details	Back to Dashboard
Case Number	Source - Case	Priority	Status	SLO Flag	Escalated Flag	Created Date	Closed Date	Case Owner	Product Name	Time to Resolve in Days	
305171	VMap	sev 1	Closed	Blue	False	3/1/2022	3/7/2022	Amura Tao	VMware Tanzu Application Service for VMs	5.80	
305216	VMap	sev 1	Closed	Blue	False	3/1/2022	3/1/2022	Tommy Jeppesen	VMware Tanzu GemFire [VMs]	0.14	
305240	VMap	sev 1	Closed	Blue	False	3/1/2022	3/15/2022	Mark Higuera	VMware Tanzu Application Service for VMs	13.99	
305246	VMap	sev 1	Closed	Blue	False	3/1/2022	3/8/2022	Mark Higuera	Concourse for VMware Tanzu	6.94	
305311	VMap	sev 1	Closed	Blue	False	3/2/2022	3/4/2022	Shuvro Das	VMware Tanzu Application Service for VMs	2.04	

Figura No. 75 - Profundización nivel 1

Fuente: elaboración propia

Asimismo, el *dashboard* brinda la opción de profundizar en el análisis y mostrar la información en el sistema de origen. Continuando con el ejemplo anterior, si el usuario selecciona alguno de los casos que se indica en la tabla, el sistema abrirá un navegador y mostrará el detalle de este caso en su sistema de origen, como se presenta en Figura No. 76 - Profundización a sistema origen para el Caso 305171.

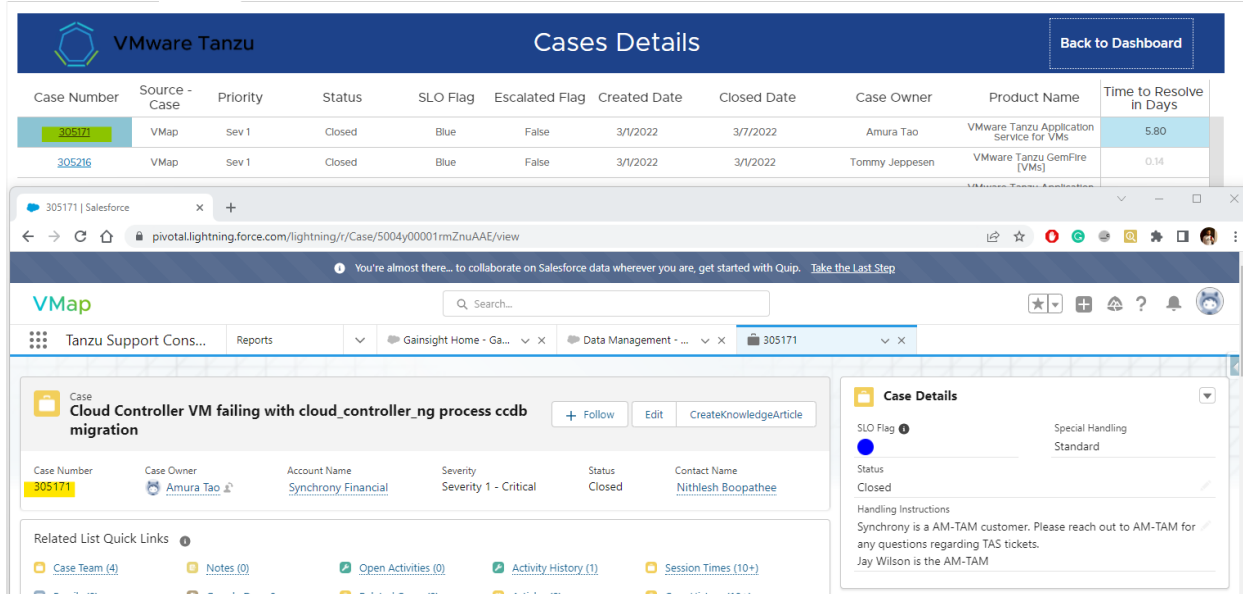


Figura No. 76 - Profundización a sistema origen

Fuente: elaboración propia

Otra opción de interactividad provista fue la herramienta de posicionamiento del cursor sobre alguna de las métricas de rendimiento de casos, con lo que se despliega automáticamente la tendencia del último año de las métricas. A modo de ejemplo, se muestra la Figura No. 77 - Opciones de posicionar cursor sobre visualización, donde el usuario coloca el cursor sobre la visualización de casos creados por sistema fuente, con que se despliega la tendencia en el último año de creación de casos por sistema.

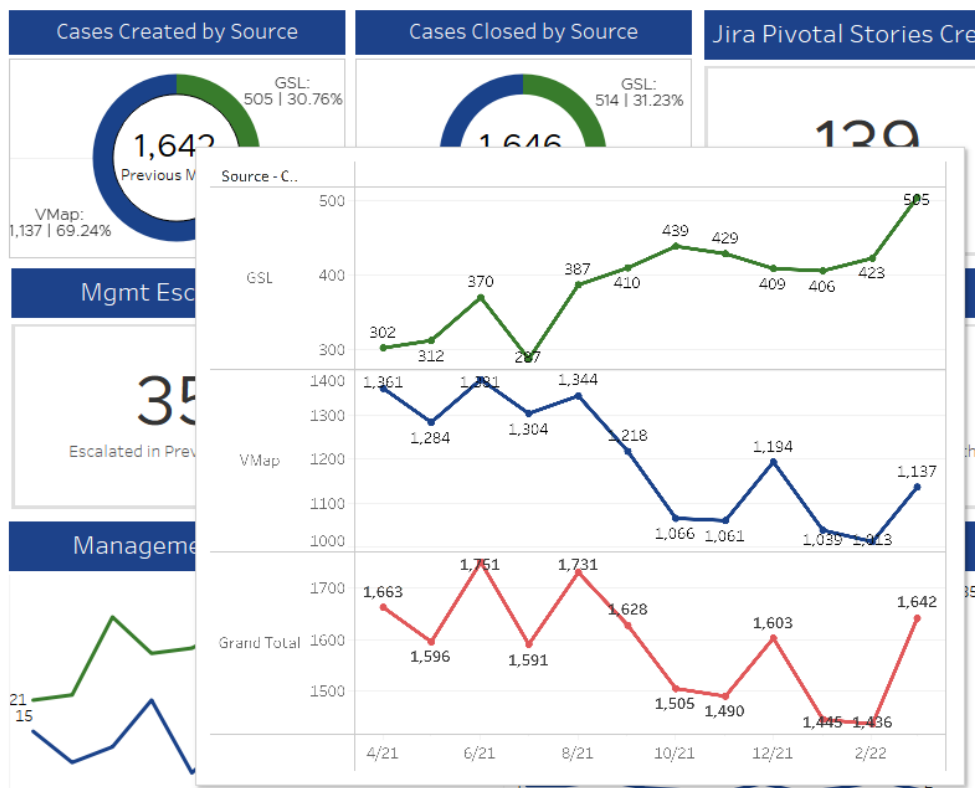


Figura No. 77 - Opciones de posicionar cursor sobre visualización

Fuente: elaboración propia

De igual forma, en el encabezado se presentaron dos opciones de interactividad extra, en primer lugar, un ícono para que el usuario pueda acceder a la documentación del *dashboard*. Esta abre un navegador y muestra la documentación y el manual de usuario en un sitio de Confluence.

Asimismo, se proveyó una opción para brindar más información acerca de Edward Tufte, quien inspiró la creación de este proyecto, donde el usuario puede acceder a la página de Wikipedia específica de este personaje y se explica que fue un pionero en el ámbito de visualización de datos, como se resalta en Figura No. 78 - Información de Edward Tufte.

The screenshot shows the Wikipedia page for Edward Tufte. At the top, there is a navigation bar with a 'Back to Dashboard' button. Below it, the article title 'Edward Tufte' is displayed. The main content area includes a table of contents, a biography section, and a detailed infobox on the right. The infobox contains a photo of Tufte and biographical information such as his birth date (March 14, 1942), occupation (Professor, statistician, writer, sculptor), and notable works ('The Visual Display of Quantitative Information', 'Beautiful Evidence').

Figura No. 78 - Información de Edward Tufte

Fuente: elaboración propia

5.2.4. Publicación y suscripciones

La etapa final consistió en la publicación del *dashboard* en la instancia correspondiente de Tableau Server del departamento. Para esto, una vez finalizado el desarrollo, se selecciona la opción de publicar en el sitio específico y se completa el formulario correspondiente, como se muestra en Figura No. 79 - Publicación a Tableau Server. En este caso, se seleccionó la opción de refrescar los datos del *dashboard* diariamente, para cumplir con el requerimiento asociado.

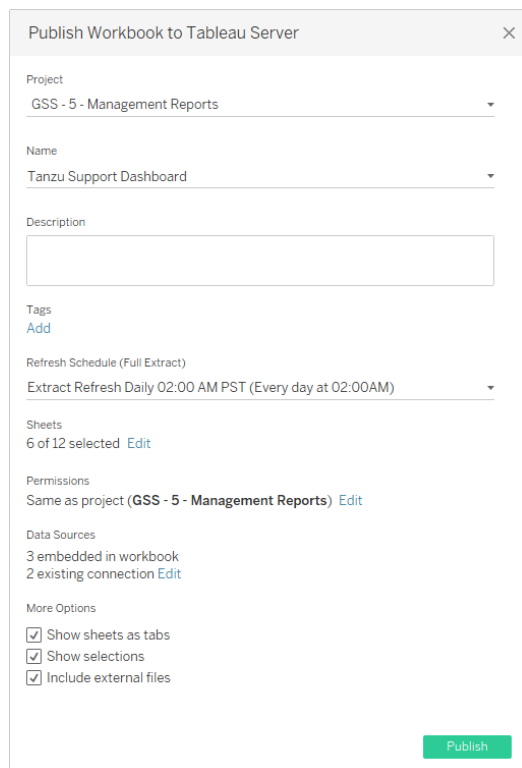


Figura No. 79 - Publicación a Tableau Server

Fuente: elaboración propia

Una vez publicada la solución al sitio de Tableau Server, se configuró la opción de suscribir usuarios al *dashboard*, donde, de forma automática, se les enviará un correo el segundo día de cada mes con una captura de este en ese preciso momento, para presentar las métricas del mes anterior concluido, como se muestra en Figura No. 80 - Suscripción al dashboard.

Figura No. 80 - Suscripción al dashboard

Fuente: elaboración propia

5.3. Medición de impacto y utilización de la herramienta

Para finalizar las etapas del procedimiento metodológico planteado, se midió el impacto financiero del desarrollo del proyecto de inteligencia de negocio, donde los costos asociados se basan principalmente en el tiempo invertido por parte del estudiante, así como el tiempo dedicado por parte de los demás participantes del proyecto.

Este tiempo invertido se traduce en dinero, mediante la conversión por medio de tablas de salarios promedios para niveles profesionales relacionados, ya que, por medidas de confidencialidad de la compañía, no se puede acceder a la información real del salario de los colaboradores del proyecto.

Las dos métricas calculadas para identificar el impacto económico del proyecto fueron el cálculo del retorno de la inversión y el cálculo del costo beneficio, contrarrestando el costo del desarrollo de la solución, contra el costo de no realizarla. Estos análisis se muestran en las siguientes secciones.

5.3.1. Retorno de la inversión

5.3.1.1. Cálculo de costos

Como se mencionó previamente, los costos asociados al proyecto se dieron principalmente por tiempo invertido en el desarrollo por parte del estudiante, así como el tiempo de reuniones de la contraparte y el director de operaciones del negocio. Sumado a esto, se consideró la licencia del software Tableau que el estudiante requirió para el desarrollo de este.

Para el costo del desarrollo del estudiante, se tomó como base el salario mínimo de un licenciado universitario proporcionado por el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (2022), donde se dicta que corresponde a ¢696.873,72 mensuales. Para efectos de este proyecto se define el costo salarial mensual en ¢700.000. Los demás costos directos e indirectos del proyecto se discutieron en **Minuta de Reunión # 1** y **Minuta de Reunión # 2**.

Con esto, tomando en cuenta las cargas sociales en que debe incurrir el patrono, corresponden al 26.50% del salario bruto de cada trabajador, considerando el Seguro de Enfermedad y Maternidad (9.25%), el monto de Invalidez, Vejez o Muerte (5.25%), la Cuota Patronal Banco Popular (0.25%), las Asignaciones Familiares (5%), el aporte al IMAS (0.50%), el aporte al INA (1.50%) y los aportes de la Ley de Protección al Trabajador (4.75%). Considerando esto, el costo por cargas sociales del estudiante corresponde a ¢185.500.

Tomando en consideración otros costos indirectos como: licencias de Windows, Office 365, seguro médico privado y espacio de trabajo en la oficina de VMware ubicada en Zona Franca AFZ, se consideró el costo indirecto mensual en ¢300.000.

Con respecto a la licencia de Tableau, según la página oficial del sitio (2022), el costo es de \$70 por usuario por mes. Utilizando el tipo de cambio del dólar tomado del Banco Central de Costa Rica (2022) para el 25 de abril de 2022, la venta se fijó en ¢665 por dólar, por ende, el costo de usuario por mes corresponde a ¢46,550.

Posteriormente, se realizó el cálculo de costos de salarios por el tiempo invertido por parte del gerente de operaciones del negocio y el director de operaciones del negocio. Se determinó que mensualmente el gerente de operaciones del negocio invirtió un total de cinco horas en sesiones con el estudiante, en las cuales se revisó progreso, se dio retroalimentación y se participó en otras sesiones con diversos invitados, así como las sesiones con el profesor tutor.

Asimismo, en el caso del director de operaciones del negocio, se determinó que invirtió un total de tres horas mensuales para apoyar y acompañar en el desarrollo del proyecto, por medio de reuniones cada dos semanas, así como la participación de otras reuniones con otras personas para diversos motivos.

Por razones de confidencialidad, el salario los participantes mencionados anteriormente se debió ocultar pues no tiene relación con la tabla sugerida por el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, al ser estos trabajadores ubicados en los Estados Unidos. Dado esto, se determinó que el salario por hora del gerente de operaciones del negocio es de ¢10.000, y el salario por hora del director de operaciones del negocio es de ¢15.000 (ver **Minuta de Reunión # 7**, **Minuta de Reunión # 9**).

Con la información anterior, se determinan los costos del proyecto en la Tabla No. 21 – Costos estimados del proyecto.

Rubro	Mes de Implementación 1	Mes de Implementación 2	Mes de Implementación 3	Mes de Implementación 4
Costos relacionados con el estudiante	¢1,185,500	¢1,185,500	¢1,185,500	¢1,185,500

Rubro	Mes de Implementación 1	Mes de Implementación 2	Mes de Implementación 3	Mes de Implementación 4
Salario del gerente de operaciones del negocio	¢50.000	¢50.000	¢50.000	¢50.000
Salario del director de operaciones del negocio	¢45.000	¢45.000	¢45.000	¢45.000
Licencia de Tableau	¢46,550	¢46,550	¢46,550	¢46,550
Total	¢1,327,050	¢1,327,050	¢1,327,050	¢1,327,050

Tabla No. 21 – Costos estimados del proyecto

Fuente: elaboración propia

5.3.1.2. Cálculo de ingresos

Para el cálculo del ROI, además de los costos de implementación del proyecto, se debe considerar el ingreso obtenido, el cual en este caso se traduce en tiempo ahorrado por parte del equipo de liderazgo en identificar y analizar las métricas de los procesos de soporte técnico y servicio al cliente.

En este caso, la audiencia principal de la herramienta corresponde al equipo de liderazgo del departamento, el cual cuenta con personal de diversos niveles. El análisis de ingresos consta de la identificación del tiempo ahorrado de estas personas en la labor de identificación y análisis manual de las métricas de desempeño del departamento.

Para lograr esto, se creó la Tabla No. 22 - Aproximación de salarios del equipo de liderazgo. En esta se muestran los diferentes niveles jerárquicos presentes en el equipo: vicepresidentes, directores, gerentes y supervisores. Posteriormente, se muestra cuántas personas existen por cada nivel, así como un aproximado de su salario por hora, acordados en conjunto con la contraparte de la organización (ver **Minuta de Reunión # 7**).

Además de esto, se determinó el tiempo promedio que tardan los representantes de cada nivel jerárquico en identificar y analizar las métricas del departamento de forma manual, es decir, sin que exista la solución. En este caso, los vicepresidentes y directores tardan alrededor de cuatro horas porque estudian todas las métricas del departamento, sin embargo, los gerentes y supervisores tardan menos tiempo, pues se enfocan únicamente en sus departamentos, funciones y procesos en específico.

Posteriormente, se determinó el costo mensual, de todos los miembros del liderazgo, en identificar estas métricas manualmente, utilizando el salario aproximado y el tiempo estimado para cada nivel.

Finalmente, se determinó el tiempo promedio identificando las métricas con la nueva solución, valor que se fijó en treinta minutos, ya que, el único esfuerzo por realizar es el abrir la herramienta y todas las métricas están disponibles desde el inicio. Luego, se determinó el costo de identificación de las métricas, por parte de los miembros del equipo de liderazgo utilizando la solución automatizada.

Por último, se determina el total ahorrado, que es el resultado de restar el costo de identificación manual de indicadores menos la identificación automatizada, dando como resultado un ahorro total mensual de ₡581.000.

Nivel Jerárquico	Cantidad de Personas	Salario por hora aproximado	Tiempo promedio identificando métricas manualmente (horas)	Costo de identificación manual de métricas	Tiempo promedio identificando métricas con la nueva solución	Costo de identificación automatizada de métricas	Total ahorrado por mes
Vicepresidentes	1	₡25.000	4	₡100.000	0.5	₡12.500	₡87.500
Directores	4	₡15.000	4	₡240.000	0.5	₡30.000	₡210.000
Gerentes	8	₡10.000	3	₡240.000	0.5	₡40.000	₡200.000
Supervisores	7	₡8.000	2	₡112.000	0.5	₡28.000	₡84.000
Total				₡692.000		₡110.500	₡581.000

Tabla No. 22 - Aproximación de salarios del equipo de liderazgo

Fuente: elaboración propia

5.3.1.3. Cálculo del ROI

Para la determinación del retorno de la inversión y viabilidad económica del proyecto desarrollado, se calculó utilizando la fórmula mostrada en 2.6.1 Evaluación del ROI. Este cálculo se da por la división de la diferencia entre ingresos y costos del proyecto, entre los costos, y este resultado se multiplica por 100 para determinar su valor en porcentaje.

Según las secciones anteriores, el costo del desarrollo del proyecto fue de ₡1,327,050 mensuales, y el proyecto tardó cuatro meses en desarrollarse, para un total de ₡5,308,200. Por otra parte, el ahorro o ingreso obtenido de la solución es de ₡581.000 mensuales. Para el cálculo del ROI, se determina utilizando un periodo de un año después de la implementación de la solución, por lo que el monto ahorrado suma ₡6,972,000.

El cálculo del ROI del proyecto se muestra a continuación.

$$ROI = \frac{(6.972.000 - 5.308.200)}{5.308.200} * 100 = 31.34\%$$

Con el ROI determinado de 31.34%, se demostró que el proyecto arroja resultados financieros positivos y demuestran la viabilidad financiera de su desarrollo. Sumado a esto, se dan múltiples beneficios no financieros que se abordaron en 1.3.3 Beneficios esperados o aportes del Trabajo Final de Graduación.

5.3.2. Cálculo del Valor Actual Neto (VAN)

Para determinar el cálculo del Valor Actual Neto de la inversión a un plazo de un año, se utilizaron los montos de las secciones anteriores para determinar inversión inicial, y el retorno esperado en términos de ahorro. Además, se utiliza la Tasa Básica Pasiva al día 13 de junio del 2022, dada por 3.13% (2022). Con estos datos, se procede a calcular el VAN de la siguiente forma:

$$VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+k)^t}$$

$-I_0$: inversión inicial

F_t : flujos de dinero percibidos en cada periodo

n: número de periodos (años)

k: tasa de interés

Con esto, se definió el VAN de la siguiente forma.

$$VAN = -5,308,200 + \frac{6,972,000}{(1 + 0.0313)^1}$$

$$VAN = 1,452,199$$

5.3.3. Costo beneficio del proyecto

Utilizando los cálculos de la sección anterior, se desarrollaron dos escenarios desde el punto de vista financiero, considerando únicamente los costos de cada uno, para evaluar la viabilidad del proyecto en un plazo de dos años: costo de desarrollo del proyecto y costo de no desarrollarlo. Este análisis se presenta en la Tabla No. 23 - Análisis costo beneficio.

En el primer año se toma en cuenta el costo del desarrollo del proyecto, así como el costo de identificación de métricas manualmente – durante la etapa de desarrollo – y posteriormente se contemplan los ocho meses con las métricas automatizadas. En el segundo año se contempla el uso de la herramienta para identificar de forma automatizada las métricas del departamento.

Alternativa	Costos de primer año	Costos de segundo año	Costo total
Desarrollar el proyecto de inteligencia de negocio	Costo de desarrollo del proyecto en cuatro meses: ₡5,308,200 Costo mensual de identificación manual de métricas (durante el desarrollo): ₡692.000 * 4 = ₡2,768,000 Costo mensual de identificación automatizada de métricas: ₡110.500 * 8 = ₡884,000 Total = ₡8,960,200	Costo mensual de identificación automatizada de métricas: ₡110.500 * 12 = ₡1,326,000	₡ 10,286,200

Alternativa	Costos de primer año	Costos de segundo año	Costo total
No desarrollar el proyecto de inteligencia de negocio	Costo mensual de identificación manual de métricas: €692.000 * 12= € 8,304,000	Costo mensual de identificación manual de métricas: €692.000 * 12= € 8,304,000	€ 16,608,000

Tabla No. 23 - Análisis costo beneficio

Fuente: elaboración propia

Con base en la previa comparación de ambos escenarios, al cabo de dos años el costo de implementación es menor que el costo de no implementar el proyecto, con una diferencia de €6,321,800. Por esto se determina un impacto financiero positivo y se muestra la viabilidad de implementar la solución.

5.3.4. Impacto no financiero

Además de los beneficios económicos planteados en términos de ahorro presentados en la sección anterior, también se identificó una serie de beneficios no financieros resaltando el impacto positivo que la solución brinda al departamento.

Con la herramienta desarrollada, se orientó el proceso de toma de decisiones de forma que estén basadas en datos y los equipos puedan actuar de forma proactiva en el control y mejora de los procesos que ejecutan.

Asimismo, la solución presentó un gran ahorro de tiempo para los gerentes y responsables de los diversos procesos de la compañía, al contar con una herramienta consolidada de análisis de métricas. De esta forma, la solución desarrollada provee al equipo de liderazgo del departamento un mecanismo automatizado para hacer análisis de métricas de rendimiento para apoyar los procesos de toma de decisiones.

La siguiente sección muestra las conclusiones y recomendaciones del proyecto.

6. Conclusiones

En este capítulo se presentan las conclusiones del Trabajo Final de Graduación en aras de mostrar el cumplimiento de los objetivos y determinar áreas de mejora. A continuación, se mencionan las conclusiones relacionadas con cada objetivo específico establecido al inicio del proyecto.

1. **Analizar los sistemas de información del departamento de Reportería y Analítica que funcionan como fuente de datos para la identificación de métricas que apoyan la toma de decisiones.**

- a. A partir de las entrevistas y revisiones documentales, se determinó que el departamento cuenta con múltiples desarrollos, sin embargo, no existe una solución que consolide los principales indicadores de rendimiento para un análisis conjunto de los procesos.
- b. Por medio de entrevistas semiestructuradas a los líderes del departamento de reportería y analítica, se determinó que las fuentes de datos deben provenir únicamente de los sistemas Salesforce y Jira, junto con las aplicaciones integradas a estas plataformas, así como la herramienta Hive para la información de entrenamientos y acreditaciones.
- c. A través de reuniones con el personal gerencial del departamento, se identificaron cincuenta y tres indicadores de rendimiento de interés para los diversos equipos, los cuales se agruparon en seis diferentes secciones, estas se priorizaron para seguir un orden de desarrollo y validación.
- d. Utilizando los instrumentos de reuniones y entrevistas, se determinaron cuatro requerimientos de sistemas, cinco requerimientos de indicadores, seis requerimientos de datos y seis requerimientos de visualizaciones, para un total de veintiún requerimientos de la solución.
- e. A través de la revisión documental y la identificación y priorización de indicadores, se determinaron los insumos necesarios para llevar a cabo el proceso de ETL y la generación de visualizaciones de la solución.

2. Diseñar el proceso de extracción, transformación y carga de datos con las fuentes identificadas y la creación de los tableros de control que muestren métricas de rendimiento identificadas para la medición del desempeño de los procesos críticos del departamento.

- a. A través de revisión documental y reuniones con personal del departamento de Tecnologías de Información, se identificaron las estructuras que almacenan los atributos requeridos para generar el modelo de datos.
- b. Por medio del proceso de extracción de datos, se determinó que la plataforma existente del Lago de Datos cuenta con la información necesaria y está disponible y documentada para su uso, lo cual permitió la captura de los datos necesarios para la solución.
- c. Se realiza el diseño del modelo de datos mediante el proceso ETL y su integración con la herramienta Tableau, siguiendo los requerimientos correspondientes, para la entrega de visualizaciones en tiempo real de los datos obtenidos de los sistemas Salesforce, Jira y Hive.
- d. A través de la creación de visualizaciones compiladas en un *dashboard* se apoya a los gerentes del departamento en los procesos de toma de decisiones para su mejoramiento.
- e. Por medio de las capacidades de la herramienta de visualización de datos, se realiza la calendarización del *dashboard*, para que los miembros de la audiencia reciban proactivamente la solución de forma mensual, mediante correo electrónico, y puedan monitorear los procesos de soporte técnico y servicio al cliente.

3. Evidenciar el impacto y los beneficios financieros de la solución desarrollada para fomentar el enfoque en el mejoramiento de los procesos en estudio por parte de los miembros del departamento.

- a. A partir de reuniones con el gerente de operaciones del negocio y entrevistas semiestructuradas, se definió que el cálculo de los costos e ingresos del proyecto se da en términos de horas-hombre invertidas en analizar los procesos en estudio. Esto se estableció para realizar el cálculo del ROI y el costo beneficio de su implementación.
- b. Según el análisis financiero realizado, se concluye que es factible el desarrollo del proyecto, dado que se tendrá un retorno sobre la inversión de un 31.34%.
- c. Del resultado del análisis costo beneficio del proyecto, se determina que este tiene un impacto económico positivo, resultando en un ahorro para la compañía de $\text{¢}6,321,800$ al cabo de dos años
- d. El impacto positivo del proyecto, no solo se refleja en términos económicos, si no, también en cuanto al tiempo ahorrado por el personal para identificar las métricas y la visibilidad obtenida para realizar análisis holísticos de la solución.

7. Recomendaciones

En este capítulo se presentan las recomendaciones determinadas posterior al desarrollo del Trabajo Final de Graduación, tomando como base los resultados obtenidos y la propuesta de solución. A su vez, se agregan recomendaciones sobre factores no contemplados en el proyecto, sin embargo, son relevantes para apoyar los procesos de soporte técnico y servicio al cliente.

1. Se recomienda a la gerencia del equipo de Soporte Técnico utilizar la herramienta para apoyar la toma de decisiones durante las fases de revisión mensual, trimestral y anual de los procesos del departamento.
2. Se recomienda realizar una evaluación de los proyectos de BI desarrollados previamente en la organización para verificar que sus fuentes de datos se hayan realizado correctamente y validar que las estructuras de datos utilizadas siguen siendo relevantes para evitar discrepancias entre diversas soluciones.
3. Se recomienda agregar metas para las métricas planteadas, para comparar su desempeño contra los objetivos planteados por los dueños de procesos; así como agregar analítica predictiva para analizar el valor esperado de las métricas en periodos posteriores.
4. Al construir el modelo de datos del proyecto se consideró la información con gran nivel de detalle y granularidad, por lo que se sugiere su reutilización en el desarrollo de otros proyectos de índole similar, enfocados y específicos a algunas áreas de negocio que posean diversos casos de uso de los datos.
5. Se sugiere realizar un proceso de revisión de indicadores de desempeño de forma anual, para asegurarse que los contemplados en esta solución seguirán siendo relevantes, así como evaluar la integración de nuevos indicadores para proveer un análisis completo de los procesos de interés.
6. Se recomienda expandir la solución a otros departamentos de soporte dentro de la organización, para asegurar que las métricas sean estandarizadas en la compañía y proveer los beneficios a múltiples equipos.
7. Se recalca en fomentar buenas prácticas de mantenimiento de calidad de datos en los agentes de soporte y servicio al cliente, resaltando la importancia de estos para análisis totalizados que apoyen las decisiones tomadas por los gerentes del departamento.
8. Al comprender la situación de los datos provenientes de dos sistemas transaccionales diferentes (Salesforce Vmap y Salesforce GSL), se recomienda llevar a cabo la unificación de estos en uno solo, para estandarizar los procesos y mejorar la calidad de datos mediante su homologación.
9. Dado que el departamento no cuenta con un marco de trabajo definido para el desarrollo de proyectos de esta índole, se recomienda utilizar metodologías ágiles para la ejecución de proyectos similares.

8. Referencias

- Alebrahim, A. (2016). *Bridging the Gap between Requirements Engineering and Software Architecture*. Cologne: Springer.
- Ávila, G. A. (2021). *Diseño de un dashboard de control de la operación del equipo de respaldos Caso: GBM*. Cartago: Tecnológico de Costa Rica.
- Banco Central de Costa Rica. (25 de Abril de 2022). *Tipo cambio de compra y de venta del dólar de los Estados Unidos de América*. Obtenido de Sitio Web del Banco Central de Costa Rica: <https://gee.bccr.fi.cr/indicadoreseconomicos/Cuadros/frmVerCatCuadro.aspx?idioma=1&CodCuadro=%20400>
- Beattie, A. (03 de Ene de 2022). *A Guide to Calculating Return on Investment (ROI)*. Obtenido de Investopedia: <https://www.investopedia.com/articles/basics/10/guide-to-calculating-roi.asp#:~:text=ROI%20is%20calculated%20by%20subtracting,finally%2C%20multiplying%20it%20by%20100.>
- Fernando, J. (29 de October de 2021). *Investopedia*. Obtenido de Opportunity Cost: <https://www.investopedia.com/terms/o/opportunitycost.asp>
- Few, S. (2006). *Information Dashboard Design: The Effective Visual Communication of Data*. California: O'Reilly.
- García-Marco, F. (1 de Enero de 2011). *La pirámide de la información revisitada: enriqueciendo el modelo desde la ciencia cognitiva*. Obtenido de El profesional de la información.
- Henderson, D., & Earley, S. (2017). *DAMA-DMBOK Data Management Body of Knowledge 2nd Edition*. New Jersey: Technics Publications.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Collado, M. (2014). *Metodología de la Investigación*. Ciudad de México: McGraw Hill.
- Hughes, R. (2013). *Agile Data Warehousing Project Management*. Waltham: Elsevier Inc.
- Izumi, K., & Hiroko, Y. (2013). Pragmatic Approach to Cost Benefit Analysis of User Centered Design. *Design, User Experience, and Usability. Design Philosophy, Methods, and Tools. DUXU 2013*. (págs. 525-534). Berlin: Springer.
- Kimball, R. (2008). *The Data Warehouse Lifecycle Toolkit Second Edition*. Indianapolis: Wiley Publishing, Inc.
- Kirk, A., Timms, S., & Swizec, T. (2016). *Data Visualization: Representing Information on Modern Web*. Birmingham: Packt Publishing.
- Koelsch, G. (2016). *Requirements Writing for System Engineering*. New York: Springer Science + Business Media.
- Madagán, G. (2005). *Interpretación de los jóvenes poblados universitarios entorno a los contenidos del sitcom Friends*. Puebla: Universidad de las Américas Puebla.
- Manifiesto*. (s.f.). Obtenido de Agile Manifiesto: <https://agilemanifesto.org/iso/es/manifiesto.html>

- McCullough, T. (6 de Marzo de 2014). *Interworks*. Obtenido de The Tableau Cookbook: Donut Charts: <https://interworks.com/blog/tmccullough/2014/03/06/tableau-cookbook-donut-charts>
- Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. (2022). *Lista de salarios mínimos del sector privado*. Obtenido de Sitio Web del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social: <https://www.mtss.go.cr/temas-laborales/salarios/lista-salarios.html>
- Moreira, M. (2013). *Being Agile: Your roadmap to successful adoption of agile*. California: Berkeley.
- Pohl, K., & Rupp, C. (2011). *Requirements Engineering Fundamentals*. Limerick: Rocky Nook.
- Prakash, N., & Prakash, D. (2018). *Data Warehouse Requirements Engineering*. New Delhi: Springer .
- Project Management Institute. (2017). *Guía del PMBOK 6ta Edición*. Pennsylvania: Project Management Institute.
- Rainardi, V. (2008). *Building a Data Warehouse With Examples in SQL Server*. New York: Spring .
- Ruth, M., & Hannon, B. (1997). *Modeling Dynamic Economic systems*. Boston: Springer.
- SAP. (2018). *Fiori Design Guidelines*. Obtenido de SAP Web Site: <https://experience.sap.com/fiori-design-web/treemap-chart/#resources>
- Sawadogo, P. (2021). *Joint Management and Analysis*. Estonia: Springer.
- Sherman, R. (2015). *Business Intelligence Guidebook*. Massachusetts: Elsevier.
- Sliger, M. (2008). Agile project management and the PMBOK® guide. *PMI Global Congress Proceedings*. Denver: Project Management Institute.
- Tableau. (Abril de 2021). *Mapping Concepts in Tableau*. Obtenido de Tableau Web Site: https://help.tableau.com/current/pro/desktop/en-us/maps_build.htm
- Tableau. (2022). *Tableau Pricing Model*. Obtenido de Tableau Web Site: <https://www.tableau.com/pricing/teams-orgs>
- Tableau. (s.f.). *LinkedIn empowers thousands of salespeople with Tableau, reducing customer churn*. Obtenido de Customer Success Stories: <https://www.tableau.com/solutions/customer/linkedin-dives-deep-into-petabytes-data-tableau>
- Tecnologías de Información. (2018). *Data Lake: Definición, Beneficios y Características*. Obtenido de Tecnologías Información Sitio Web: <https://www.tecnologias-informacion.com/data-lake.html>
- Thomsen, C., & Andersen, O. (2017). *Programmatic ETL*. Bruselas: Springer.
- Ulate, I., & Vargas, E. (2016). *Metodología para elaborar una tesis*. San José: Editorial Universidad Estatal a Distancia.
- VMware. (1 de Noviembre de 2021). *About Us*. Obtenido de About Us: <https://www.vmware.com/company.html>
- VMware. (2021). *EPIC2 Values*. Obtenido de EPIC2 Values: <https://news.vmware.com/company/vmwares-culture-built-epic2-values>
- VMware. (2021). *Tanzu Intranet*. Obtenido de Reporting: <https://pvtl.force.com/TanzuIntranet/s/reporting>

VMware. (2021). *VMware Tanzu Overview*. Obtenido de VMware Web Site:
<https://tanzu.vmware.com/tanzu>

VMware. (2022). *Productos: VMware*. Obtenido de VMware Web Site:
<https://www.vmware.com/products.html>

VMware. (2022). *VMware Corporate Brand*. Obtenido de VMware Web Site:
<https://www.vmware.com/brand.html>

VMware. (2022). *VMware History Interactive Timeline*. Obtenido de VMware Web Site:
<https://www.vmware.com/timeline.html>

Wexler, S. (2017). *The Big Book of Dashboards: Visualizing Your Data Using Real World Business Scenarios*. Wiley.

Zimányi, E. (2017). *Business Intelligence & Big Data*. Bruselas, Bélgica: Springer International.

9. Apéndices

A1. Plantilla de minutas de reunión

Minuta de reunión # X

Reunión No: XX

Lugar:

Fecha:

Hora Inicio:

Hora Finalización:

Objetivo de la Reunión

Objetivo

Participantes

Presentes:

•

Temas Tratados

No.	Asunto	Comentarios
1		

Acuerdos

Acuerdo	Responsable

Próxima reunión

Temas por tratar	Fecha	Convocados

A2. Minuta de Reunión # 1

Minuta de reunión # 1

Reunión No: 01

Lugar: reunión virtual Zoom

Fecha: 09/02/2022

Hora Inicio: 12:30p.m.

Hora Finalización: 1:00p.m.

Objetivo de la Reunión

Reunión inicial del proyecto con contraparte de la empresa.

Participantes

Presentes:

- Javier Andrés Rojas Monge
- Doyle Kim

Temas Tratados

No.	Asunto	Comentarios
1	Reunión inicial con la contra parte	Se cubrió el Alcance del proyecto a detalle, así como roles y responsabilidades del estudiante y de la contraparte.
2	Tiempo invertido	Se acordó que el estudiante dedicará la mitad de su jornada laboral al desarrollo del proyecto, por el periodo de 16 semanas.
3	Elicitación de requerimientos funcionales clave	Se identificaron algunos requerimientos básicos que se pretende que la solución final posea
4	Ahondar en problemas asociados a la labor manual de identificación de indicadores	Se exploraron algunos reportes generados manualmente y el estimado de tiempo para unificarlos y presentarlos.
5	Entendimiento de los sistemas transaccionales	Se llevó a cabo una exploración de las principales herramientas de trabajo de los equipos, abarcando sus objetos y estructuras de datos.
6	Identificación de KPIs de rendimiento de casos	Se especificaron las métricas principales de rendimiento de casos que se desean medir en la solución

Acuerdos

Acuerdo	Responsable
Se acuerda elaborar una prueba de concepto con el formato de <i>dashboard</i> a utilizar	Javier Rojas Monge
Habrà una reunión semanal entre el estudiante y la contraparte a lo largo del proyecto para evaluar progreso	Javier Rojas Monge Doyle Kim

Próxima reunión

Temas por tratar	Fecha	Convocados
Evaluación de la prueba de concepto e identificación de requerimientos adicionales	16/02/2022	Javier Rojas Monge Doyle Kim

A3. Minuta de Reunión # 2

Minuta de reunión # 2

Reunión No: 02

Fecha: 16/02/2022

Lugar: reunión virtual Zoom

Hora Inicio: 12:30p.m.

Hora Finalización: 1:00p.m.

Objetivo de la Reunión

Evaluación de avance en prueba de concepto e identificación de requerimientos adicionales.

Participantes

Presentes:

- Javier Andrés Rojas Monge
- Doyle Kim

Temas Tratados

No.	Asunto	Comentarios
1	Revisión de Prueba de Concepto elaborada por el estudiante.	Se aprueba la propuesta de diseño inicial y se cubre retroalimentación por parte de Doyle.
2	Elicitación de requerimientos funcionales adicionales	Se incluye como requerimientos: <ul style="list-style-type: none"> • mostrar las métricas utilizando año fiscal, en vez de año calendario • incluir información de entrenamiento por centro de servicio • incluir información de Gestión del Conocimiento
3	Continuación de exploración de las herramientas de trabajo	Se ahondó en la exploración del CRM Salesforce siendo la herramienta principal de ejecución de procesos y almacenamiento de datos transaccionales.
4	Identificación de KPIs de rendimiento de casos	Se especificaron las métricas principales de rendimiento de casos que se desean medir en la solución
5	Determinación de costos directos e indirectos del proyecto.	Se detallaron los costos aproximados del proyecto, considerando el salario del estudiante, las cargas sociales y otros costos indirectos, tomando un estimado.

Acuerdos

Acuerdo	Responsable
El estudiante incluirá en el modelo de datos, información de año fiscal, entrenamientos y métricas de gestión del conocimiento (KBs)	Javier Rojas Monge
Agendar reunión del estudiante con persona con conocimiento de reportes existentes.	Javier Rojas Monge Jamie Miller

Próxima reunión

Temas por tratar	Fecha	Convocados

Evaluación de avance	23/02/2022	Javier Rojas Monge Doyle Kim
----------------------	------------	---------------------------------

A4. Minuta de Reunión # 3

Minuta de reunión # 3

Reunión No: 03

Fecha: 16/02/2022

Lugar: reunión virtual Zoom

Hora Inicio: 02:00p.m.

Hora Finalización: 02:30p.m.

Objetivo de la Reunión

Identificación de requerimientos con el Gerente de Soporte a las Operaciones del Negocio.

Participantes

Presentes:

- Javier Andrés Rojas Monge
- Jeff Stone

Temas Tratados

No.	Asunto	Comentarios
1	Revisión de Prueba de Concepto elaborada por el estudiante.	Se aprueba la propuesta de diseño inicial y se cubre retroalimentación por parte de Jeff.
2	Explicación de procesos del negocio	Se describieron los equipos del departamento, sus funciones y sus principales procesos.
3	Elicitación de requerimientos funcionales adicionales	Se incluye como requerimientos: <ul style="list-style-type: none"> • Incluir métricas relacionadas a Casos por Grupo de Productos • Poder visualizar métricas de periodos anteriores, por mes / trimestre / año. • Incluir datos de Casos escalados a Gerencia y a Ingeniería (provenientes de Jira).
4	Identificación de KPIs de rendimiento de casos	Se especificaron las métricas principales de rendimiento de casos que se desean medir en la solución
5	Identificación de KPIs de satisfacción del cliente	Se especificaron las métricas principales de satisfacción del cliente

Acuerdos

Acuerdo	Responsable
---------	-------------

El estudiante incluirá en el modelo de datos, información de casos por producto, casos escalados y calendario fiscal.	Javier Rojas Monge
El estudiante se reunirá con el Gerente de Soporte a las Operaciones del Negocio cada dos semanas durante el proyecto	Javier Rojas Monge Jeff Stone

Próxima reunión

Temas por tratar	Fecha	Convocados
Evaluación de avance	02/03/2022	Javier Rojas Monge Jeff Stone

A5. Minuta de Reunión # 4

Minuta de reunión # 4

Reunión No: 04

Lugar: reunión virtual Zoom

Fecha: 16/02/2022

Hora Inicio: 8:00p.m.

Hora Finalización: 9:30p.m.

Objetivo de la Reunión

Reunión inicial entre el profesor tutor y los estudiantes a cargo para la presentación introductoria de los proyectos y asignación de tareas e indicaciones.

Participantes

Presentes:

- Profesor Tutor – Pedro Leiva Chinchilla
- Javier Andrés Rojas Monge
- Nelson Ramírez Campos
- Jerson Aarón Rodríguez Monge

Temas Tratados

No.	Asunto	Comentarios
1	Introducción de los proyectos	Descripción inicial de los proyectos de los estudiantes.
2	Indicaciones generales	Iniciar con capítulo I del proyecto usando como base la guía oficial de TFG Revisar ejemplo de proyecto de TFG para imitar formato Obtener libro de Metodología para Elaborar una Tesis

Acuerdos

Acuerdo	Responsable
---------	-------------

Agendar reunión inicial entre estudiante, profesor tutor y contraparte de la empresa la semana del 28 de febrero de 2022.	Javier Andrés Rojas Monge
---	---------------------------

Próxima reunión

Temas por tratar	Fecha	Convocados
Reunión 1-1 entre Pedro y Javier	Lunes 24 de febrero	Pedro Leiva Chinchilla Javier Rojas Monge

A6. Minuta de Reunión # 5

Minuta de reunión # 5

Reunión No: 05

Fecha: 26/02/2022

Lugar: reunión virtual Zoom

Hora Inicio: 9:30 a.m.

Hora Finalización: 10:30 a.m.

Objetivo de la Reunión

Revisión inicial del Anteproyecto corregido y abarcar observaciones iniciales del profesor. Discutir el plan de trabajo profesor-estudiante a lo largo del proyecto.

Participantes

Presentes:

- Javier Andrés Rojas Monge
- Pedro Leiva Chinchilla – Profesor Tutor

Temas Tratados

No.	Asunto	Comentarios
1	Observaciones en problemática	Incluir evidencia de minutas de reuniones y proyectos que muestren la problemática descrita. Eliminar juicios de valor.
2	Unificación de Objetivos I y II	Por recomendación del profesor Juan Andrés Segreda el objetivo I y II pueden unificarse.
3	Recomendaciones iniciales para el Capítulo I	Actualizar Alcance y Cronograma abarcando las observaciones brindadas por el profesor.
4	Lectura de libros y artículos	Enfocarse en capítulos 3, 9 y 1 del libro Metodología para Elaborar una Tesis.

Acuerdos

Acuerdo	Responsable
---------	-------------

Corrección de objetivos: unificar objetivo I y II y actualizar Alcance y Cronograma de trabajo.	Javier Rojas Monge
Terminar Capítulo I y presentarlo al profesor el 04 de marzo para correcciones.	Javier Rojas Monge
Revisión del Capítulo I	Pedro Leiva Chinchilla

Próxima reunión

Temas por tratar	Fecha	Convocados
Reunión TFG con todos los estudiantes del curso.	04/03/2022	Todos los estudiantes cursando el TFG.

A7. Minuta de Reunión # 6

Minuta de reunión # 6

Reunión No: 06

Lugar: reunión virtual Zoom

Fecha: 01/03/2022

Hora Inicio: 03:30p.m.

Hora Finalización: 04:00p.m.

Objetivo de la Reunión

Exploración de fuentes de datos y reportes existentes, con Gerente de Operaciones de Analítica y con Ingeniero de Datos del equipo de TI.

Participantes

Presentes:

- Javier Andrés Rojas Monge
- Jamie Miller
- Pei Su

Temas Tratados

No.	Asunto	Comentarios
1	Revisión de requerimientos de la solución	Javier hizo una presentación inicial de los requerimientos obtenidos hasta el momento para identificar conjuntos de datos necesarios.
2	Exploración de fuentes de datos	Pei mostró los objetos disponibles en el Data Lake para consumo del departamento y la creación de Conjuntos de Datos para los <i>dashboards</i> . Además, se abarcó el proceso para habilitar nuevos datos que no estén disponibles.
3	Exploración de <i>dashboards</i> existentes	Jamie mostró los <i>dashboards</i> publicados en Tableau Server y las fuentes de datos existentes que pueden ser reutilizadas.

Acuerdos

Acuerdo	Responsable
El estudiante analizará la información obtenida para iniciar el proceso de mapeo de métricas y fuente de datos	Javier Rojas Monge

Próxima reunión

Temas por tratar	Fecha	Convocados
Evaluación de avance	02/03/2022	Javier Rojas Monge Doyle Kim

A8. Minuta de Reunión # 7

Minuta de reunión # 7

Reunión No: 07

Lugar: reunión virtual Zoom

Fecha: 02/03/2022

Hora Inicio: 12:30p.m.

Hora Finalización: 1:00p.m.

Objetivo de la Reunión

Reunión semanal con contraparte de la empresa.

Participantes

Presentes:

- Javier Andrés Rojas Monge
- Doyle Kim

Temas Tratados

No.	Asunto	Comentarios
1	Revisión del proceso de mapeo métricas vs fuente de datos	El estudiante explicó el proceso que se seguirá para identificar las métricas solicitadas en las fuentes de datos identificadas.
2	Identificación de KPIs de satisfacción del cliente	Se especificaron las métricas principales de satisfacción del cliente
3	Identificación de KPIs de entrenamientos	Se especificaron las métricas principales de entrenamientos obligatorios de los nuevos ingenieros de soporte

4	Determinación de salarios	Se hizo un estimado de los salarios del equipo de liderazgo
---	---------------------------	---

Acuerdos

Acuerdo	Responsable
El estudiante realizará el mapeo de métricas solicitadas contra las fuentes de datos identificadas.	Javier Rojas Monge

Próxima reunión

Temas por tratar	Fecha	Convocados
Reunión inicial del profesor tutor y la contraparte de la empresa para discutir roles y responsabilidades.	08/02/2022	Javier Rojas Monge Doyle Kim Pedro Leiva Chinchilla

A9. Minuta de Reunión # 8

Minuta de reunión # 8

Reunión No: 08

Fecha: 08/03/2022

Lugar: reunión virtual Zoom

Hora Inicio: 1:00 p.m.

Hora Finalización: 1:30p.m.

Objetivo de la Reunión

Reunión bisemanal con Gerente de Soporte a Operaciones.

Participantes

Presentes:

- Javier Andrés Rojas Monge
- Jeff Stone

Temas Tratados

No.	Asunto	Comentarios
1	Revisión de fuentes de datos, identificación de métricas y prueba de concepto	El estudiante mostró la lista inicial de métricas identificadas y la prueba de concepto creada para validación.
2	Identificación de KPIs de entrenamientos	Se especificaron las métricas principales de entrenamientos obligatorios de los nuevos ingenieros de soporte

3	Identificación de KPIs de gestión del conocimiento	Se especificaron las métricas principales de los procesos relacionados con gestión del conocimiento
4	Validación de requerimientos de datos	Se repasaron los requerimientos de datos obtenidos de entrevistas anteriores para alineamiento y validación.

Acuerdos

Acuerdo	Responsable
El estudiante continuará trabajando e iterando sobre la prueba de concepto creada, incluyendo fuentes de datos adicionales.	Javier Rojas Monge

Próxima reunión

Temas por tratar	Fecha	Convocados
Reunión semanal con contraparte de la empresa	09/03/2022	Javier Rojas Monge Doyle Kim

A10. Minuta de Reunión # 9

Minuta de reunión # 9

Reunión No: 09

Lugar: reunión virtual Zoom

Fecha: 09/03/2022

Hora Inicio: 12:30p.m.

Hora Finalización: 1:00p.m.

Objetivo de la Reunión

Reunión semanal con contraparte de la empresa.

Participantes

Presentes:

- Javier Andrés Rojas Monge
- Doyle Kim

Temas Tratados

No.	Asunto	Comentarios
1	Revisión de prueba de concepto	El estudiante mostró la prueba de concepto inicial, validada el día anterior con el Gerente de Soporte a Operaciones del Negocio
2	Identificación de KPIs de gestión del conocimiento	Se especificaron las métricas principales de los procesos relacionados con gestión del conocimiento
3	Validación de requerimientos de datos	Se repasaron los requerimientos de datos obtenidos de entrevistas anteriores para alineamiento y validación.

4	Determinación de horas invertidas	Se hizo una estimación de la cantidad de horas invertidas mensualmente para identificar los indicadores de desempeño del departamento.
---	-----------------------------------	--

Acuerdos

Acuerdo	Responsable
El estudiante continuará desarrollando la prueba de concepto incluyendo fuentes de datos adicionales.	Javier Rojas Monge

Próxima reunión

Temas por tratar	Fecha	Convocados
Reunión inicial del profesor tutor y la contraparte de la empresa para discutir roles y responsabilidades.	10/03/2022	Javier Rojas Monge Doyle Kim Pedro Leiva Chinchilla

A11. Minuta de Reunión # 10

Minuta de reunión # 10

Reunión No: 10

Fecha: 10/03/2022

Lugar: reunión virtual Zoom

Hora Inicio: 3:00p.m.

Hora Finalización: 3:30p.m.

Objetivo de la Reunión

Primera reunión entre profesor tutor, estudiante y contraparte de la organización.

Participantes

Presentes:

- Javier Andrés Rojas Monge
- Doyle Kim
- Pedro Leiva Chinchilla

Temas Tratados

No.	Asunto	Comentarios
1	Revisión del reglamento de TFG enfocado en roles, responsabilidades y cronograma de actividades.	Se abarcó el Artículo 12 del reglamento de TFG y el cronograma de actividades.

Acuerdos

Acuerdo	Responsable
---------	-------------

El estudiante investigará la traducción de documentos de evaluación para la contraparte de la organización.	Javier Rojas Monge
---	--------------------

Próxima reunión

Temas por tratar	Fecha	Convocados
Reunión con Gerente de Operaciones del negocio	15/03/2022	Javier Rojas Monge Jeff Stone

A12. Minuta de Reunión # 11

Minuta de reunión # 11

Reunión No: 11

Fecha: 11/03/2022

Lugar: reunión virtual Zoom

Hora Inicio: 6:30p.m.

Hora Finalización: 7:30p.m.

Objetivo de la Reunión

Segunda reunión entre el profesor tutor y los estudiantes a cargo para conversar sobre recomendaciones para elaborar Capítulo II – Marco Conceptual.

Participantes

Presentes:

- Profesor Tutor – Pedro Leiva Chinchilla
- Javier Andrés Rojas Monge
- Nelson Ramírez Campos
- Jerson Aarón Rodríguez Monge

Temas Tratados

No.	Asunto	Comentarios
1	Discusión del Cronograma	Se abarcó el cronograma restante para definir fechas de entrega de cada capítulo. Fecha de entrega final es en Semana 14.
2	Indicaciones para Capítulo II	Leer Capítulo 4 del Libro Metodología para Elaborar una Tesis. Incorporar fuentes bibliográficas y cuidar hilo conductor

Acuerdos

Acuerdo	Responsable
---------	-------------

Habrará reunión semanal entre estudiante y profesor	Javier Andrés Rojas Monge Pedro Leiva Chinchilla
Habrará reunión cada dos semanas entre profesor y estudiantes a cargo	Profesor Tutor – Pedro Leiva Chinchilla Javier Andrés Rojas Monge Nelson Ramírez Campos Jerson Aarón Rodríguez Monge

Próxima reunión

Temas por tratar	Fecha	Convocados
Reunión 1-1 entre Javier Rojas y Gerente de Operaciones del Negocio – Jeff Stone	Martes 15 de marzo	Javier Rojas Monge Jeff Stone

A13. Minuta de Reunión # 12

Minuta de reunión # 12

Reunión No: 12

Fecha: 15/03/2022

Lugar: reunión virtual Zoom

Hora Inicio: 11:30 p.m.

Hora Finalización: 12:00p.m.

Objetivo de la Reunión

Reunión bisemanal con Gerente de Soporte a Operaciones.

Participantes

Presentes:

- Javier Andrés Rojas Monge
- Jeff Stone

Temas Tratados

No.	Asunto	Comentarios
1	Revisión de avance de proyecto de desarrollo antes de presentación con equipo de Gerentes	El estudiante mostró la versión actual del proyecto, tomó algunos requerimientos de validación antes de la presentación el día de mañana ante el equipo de gerentes del departamento de soporte.
2	Identificación de KPIs de gestión del conocimiento	Se especificaron las métricas principales de los procesos relacionados con gestión del conocimiento
3	Identificación de KPIs de gestión de cuentas técnicas AMTAM	Se especificaron las métricas principales de los procesos relacionados con gestión de cuentas AMTAM

4	Priorización de KPIs	Se invirtió un espacio de la reunión para definir cuáles categorías de indicadores son de mayor prioridad en el desarrollo de la solución
---	----------------------	---

Acuerdos

Acuerdo	Responsable
El estudiante creará una presentación introductoria del flujo de datos para crear la solución presentada	Javier Rojas Monge

Próxima reunión

Temas por tratar	Fecha	Convocados
Reunión con equipo de gerentes del departamento	16/03/2022	Javier Rojas Monge Doyle Kim Jeff Stone Johnny Scarborough Jr. Eoghan Dolan Trevor Kenna Mike Holgate Sally Decelles

A14. Minuta de Reunión # 13

Minuta de reunión # 13

Reunión No: 13

Lugar: reunión virtual Zoom

Fecha: 16/03/2022

Hora Inicio: 11:30 p.m.

Hora Finalización: 12:00p.m.

Objetivo de la Reunión

Reunión bisemanal con Gerente de Soporte a Operaciones.

Participantes

Presentes:

- Javier Andrés Rojas Monge
- Jeff Stone
- Johnny Scarborough Jr.
- Eoghan Dolan
- Sally Decelles
- Doyle Kim

Temas Tratados

No.	Asunto	Comentarios
1	Presentación del proyecto al equipo de liderazgo del departamento.	El estudiante expuso al equipo de liderazgo el proyecto hasta el momento de forma breve.

Acuerdos

Acuerdo	Responsable
El estudiante trabajará con Eoghan Dolan en revisión de métricas de Escalaciones.	Javier Rojas Monge Eoghan Dolan

Próxima reunión

Temas por tratar	Fecha	Convocados
Reunión con equipo de escalaciones	22/03/2022	Javier Rojas Monge Jeff Stone Eoghan Dolan Larry Guinan Iwona Nawrocka

A15. Minuta de Reunión # 14

Minuta de reunión # 14

Reunión No: 14

Lugar: reunión virtual Zoom

Fecha: 19/03/2022

Hora Inicio: 9:00 a.m.

Hora Finalización: 9:30 a.m.

Objetivo de la Reunión

Revisión del Capítulo II incorporando observaciones del profesor.

Participantes

Presentes:

- Javier Andrés Rojas Monge
- Pedro Leiva Chinchilla – Profesor Tutor

Temas Tratados

No.	Asunto	Comentarios
1	Evaluación del capítulo II	Se mostraron las correcciones implementadas basado en observaciones del profesor.

2	Revisión inicial del capítulo III	Se cubrieron los temas iniciales del capítulo III, así como sugerencias para las secciones faltantes.
---	-----------------------------------	---

Acuerdos

Acuerdo	Responsable
Capítulo II aprobado	Pedro Leiva Chinchilla
Continuación con avance III durante la semana	Javier Rojas Monge

Próxima reunión

Temas por tratar	Fecha	Convocados
Revisión semanal con grupo de TFG	25/03/2022	Estudiantes a cargo del profesor Pedro Leiva Chinchilla.

A16. Minuta de Reunión # 15

Minuta de reunión # 15

Reunión No: 15

Lugar: reunión virtual Zoom

Fecha: 22/03/2022

Hora Inicio: 8:30 a.m.

Hora Finalización: 9:00 a.m.

Objetivo de la Reunión

Revisión del prototipo en específico con el equipo de Escalaciones y Servicio al Cliente

Participantes

Presentes:

- Javier Andrés Rojas Monge
- Jeff Stone
- Eoghan Dolan
- Iwona Nawrocka
- Larry Guinan

Temas Tratados

No.	Asunto	Comentarios
-----	--------	-------------

1	Evaluación del prototipo	Se mostró la versión hasta el momento del producto, con la finalidad de obtener retroalimentación.
2	Discusión de fuentes de datos específicos	Se discutieron los intereses particulares del equipo para incorporar datos específicos de sus necesidades
3	Identificación de KPIs de gestión de escalaciones	Se especificaron las métricas principales de los procesos relacionados con gestión escalaciones

Acuerdos

Acuerdo	Responsable
Agendar reunión cada dos semanas con el equipo para dar seguimiento.	Javier Rojas Monge

Próxima reunión

Temas por tratar	Fecha	Convocados
Revisión semanal con contraparte de la empresa	23/03/2022	Doyle Kim Javier Rojas Monge

A17. Minuta de Reunión # 16

Minuta de reunión # 16

Reunión No: 16

Lugar: reunión virtual Zoom

Fecha: 26/03/2022

Hora Inicio: 8:00p.m.

Hora Finalización: 9:30p.m.

Objetivo de la Reunión

Tercera reunión entre el profesor tutor y los estudiantes a cargo para conversar sobre recomendaciones para elaborar Capítulo III – Marco Metodológico.

Participantes

Presentes:

- Profesor Tutor – Pedro Leiva Chinchilla
- Javier Andrés Rojas Monge
- Nelson Ramírez Campos
- Jerson Aarón Rodríguez Monge

Temas Tratados

No.	Asunto	Comentarios

1	Indicaciones para Capítulo III	Leer Capítulo del Libro Metodología para Elaborar una Tesis. Incorporar fuentes bibliográficas y cuidar hilo conductor Revisar cómo realizar Procedimiento Metodológico. Cuidar Variables de Investigación.
---	--------------------------------	--

Acuerdos

Acuerdo	Responsable
Habrará reunión semanal entre estudiante y profesor	Javier Andrés Rojas Monge Pedro Leiva Chinchilla
No habrá más reuniones con todos los estudiantes asignados al profesor.	

Próxima reunión

Temas por tratar	Fecha	Convocados
Reunión 1-1 entre Javier Rojas y Gerente de Operaciones del Negocio – Jeff Stone	Martes 29 de marzo	Javier Rojas Monge Jeff Stone

A18. Minuta de Reunión # 17

Minuta de reunión # 17

Reunión No: 17

Lugar: reunión virtual Zoom

Fecha: 04/04/2022

Hora Inicio: 11:30 a.m.

Hora Finalización: 12:00p.m.

Objetivo de la Reunión

Reunión semanal con contraparte de la empresa.

Participantes

Presentes:

- Javier Andrés Rojas Monge
- Doyle Kim

Temas Tratados

No.	Asunto	Comentarios
1	Revisión de propuesta de solución y sesión de retroalimentación	El estudiante mostró versión desarrollada del proyecto para obtener retroalimentación en sus etapas finales de desarrollo
2	Priorización de KPIs	Se invirtió un espacio de la reunión para definir cuáles categorías de indicadores son de mayor prioridad en el desarrollo de la solución

Acuerdos

Acuerdo	Responsable
El estudiante continuará desarrollando el proyecto utilizando la retroalimentación abordada	Javier Rojas Monge

Próxima reunión

Temas por tratar	Fecha	Convocados
Reunión con equipo de Reportería para evaluar solución	05/04/2022	Javier Rojas Monge Doyle Kim Jamie Miller

A19. Minuta de Reunión # 18

Minuta de reunión # 18

Reunión No: 18

Lugar: reunión virtual Zoom

Fecha: 05/04/2022

Hora Inicio: 1:30 p.m.

Hora Finalización: 2:00p.m.

Objetivo de la Reunión

Revisión del proyecto con equipo de reportería

Participantes

Presentes:

- Javier Andrés Rojas Monge
- Doyle Kim
- Jamie Miller

Temas Tratados

No.	Asunto	Comentarios
1	Revisión de propuesta de solución y sesión de retroalimentación	El estudiante mostró versión desarrollada del proyecto para obtener retroalimentación en sus etapas finales de desarrollo

Acuerdos

Acuerdo	Responsable
El estudiante continuará desarrollando el proyecto utilizando la retroalimentación abordada	Javier Rojas Monge

Próxima reunión

Temas por tratar	Fecha	Convocados
Reunión director de departamento de analítica	06/04/2022	Javier Rojas Monge Ignacio Elizaga

A20. Minuta de Reunión # 19

Minuta de reunión # 19

Reunión No: 19

Lugar: reunión virtual Zoom

Fecha: 06/04/2022

Hora Inicio: 8:00 a.m.

Hora Finalización: 9:00 a.m.

Objetivo de la Reunión

Revisión del proyecto con director del nuevo equipo de Análisis de Negocio y Ciencias de Datos

Participantes

Presentes:

- Javier Andrés Rojas Monge
- Ignacio Elizaga

Temas Tratados

No.	Asunto	Comentarios
1	Revisión de propuesta de solución y sesión de retroalimentación	El estudiante mostró versión desarrollada del proyecto para obtener retroalimentación del director del nuevo equipo de analítica de negocios

Acuerdos

Acuerdo	Responsable
El estudiante continuará desarrollando el proyecto utilizando la retroalimentación abordada	Javier Rojas Monge

Próxima reunión

Temas por tratar	Fecha	Convocados
Reunión semanal con contraparte de la empresa	20/04/2022	Javier Rojas Monge Doyle Kim

A21. Minuta de Reunión # 20

Minuta de reunión # 20

Reunión No: 20

Lugar: reunión virtual Zoom

Fecha: 9/04/2022

Hora Inicio: 9:30 a.m.

Hora Finalización: 10:30 a.m.

Objetivo de la Reunión

Revisión del Capítulo III incorporando observaciones del profesor.

Participantes

Presentes:

- Javier Andrés Rojas Monge
- Pedro Leiva Chinchilla – Profesor Tutor

Temas Tratados

No.	Asunto	Comentarios
1	Evaluación del capítulo III	Se mostraron las correcciones implementadas basado en observaciones del profesor.
2	Revisión inicial del capítulo IV	Se cubrieron los temas iniciales del capítulo IV, así como sugerencias para las secciones faltantes.

Acuerdos

Acuerdo	Responsable
Revisión del Capítulo III en desarrollo por parte del profesor	Pedro Leiva Chinchilla
Continuación con avance IV y V durante las dos semanas siguientes	Javier Rojas Monge

Próxima reunión

Temas por tratar	Fecha	Convocados
Revisión semanal contraparte de la organización	20/04/2022	Javier Rojas Doyle Kim

A22. Minuta de Reunión # 21

Minuta de reunión # 21

Reunión No: 21
Lugar: reunión virtual Zoom

Fecha: 26/04/2022
Hora Inicio: 8:30 p.m.
Hora Finalización: 9:00 p.m.

Objetivo de la Reunión

Revisión del Capítulos IV y V.

Participantes

Presentes:

- Javier Andrés Rojas Monge
- Pedro Leiva Chinchilla – Profesor Tutor

Temas Tratados

No.	Asunto	Comentarios
1	Evaluación de capítulos IV y V	Se cubrieron las observaciones del profesor con respecto a los capítulos IV y V.
2	Revisión de temas concernientes a secciones restantes del documento.	Se cubrieron sugerencias para las secciones faltantes.

Acuerdos

Acuerdo	Responsable
Continuación con avance VI y VII durante la siguiente semana	Javier Rojas Monge

Próxima reunión

Temas por tratar	Fecha	Convocados
Revisión semanal contraparte de la organización	27/04/2022	Javier Rojas Doyle Kim

A23. Minuta de Reunión # 22

Minuta de reunión # 22

Reunión No: 22
Lugar: reunión virtual Zoom

Fecha: 27/04/2022
Hora Inicio: 11:30 p.m.
Hora Finalización: 12:00p.m.

Objetivo de la Reunión

Revisión del proyecto con contraparte de la organización

Participantes

Presentes:

- Javier Andrés Rojas Monge
- Doyle Kim

Temas Tratados

No.	Asunto	Comentarios
1	Revisión del ROI y Costo beneficio	Revisión de propuesta de solución y cálculos de costos e ingresos del proyecto

Acuerdos

Acuerdo	Responsable
El estudiante continuará desarrollando el proyecto utilizando la retroalimentación abordada	Javier Rojas Monge

Próxima reunión

Temas por tratar	Fecha	Convocados
Reunión de revisión con profesor tutor	03/05/2022	Javier Rojas Monge Pedro Leiva Chinchilla

A24. Documento de Aprobación de Minutas de Reunión



Yo **Doyle Kim**, en pleno uso de mis facultades legales e intelectuales, como contraparte de la organización **VMware Costa Rica**, por este medio indico que las minutas resumidas en el presente documento fueron ejecutadas durante el desarrollo del trabajo final de graduación a cargo del estudiante **Javier Andrés Rojas Monge**, en la organización.

Firma de la contraparte de VMware

Firma del estudiante



A25. Plantilla de Entrevista



Entrevista A-XX		Fecha: dd/mm/aaaa
Participantes:		
Objetivo:		
Pregunta 1:		
Pregunta 2:		
Pregunta 3:		
Pregunta n:		
Observaciones:		



A26. Entrevista #1



Entrevista A-01	Fecha: 09/02/2022
-----------------	-------------------

Participantes:		Javier Rojas Monge Doyle Kim
Objetivo:		Identificación de requerimientos iniciales del proyecto
Pregunta 1:	¿Cuáles son los requerimientos iniciales de la solución?	Se desea construir un <i>dashboard</i> que muestre las principales métricas de rendimiento del departamento. El tema principal son los casos de soporte, y algunas áreas de información asociadas como región, producto, escalaciones, fecha, severidad, fuente, entre otras.
Pregunta 2:	¿Cuáles son las fuentes de datos?	La mayor parte de la información proviene del CRM Salesforce. Ahí capturamos los tickets de soporte por medio de los agentes de soporte técnico y servicio al cliente. Además, incluimos otros sistemas dentro de Salesforce que nos permiten ejecutar otros procesos, como por ejemplo adjuntar artículos de conocimiento que apoyan al agente a resolver el problema reportado por el cliente.
Pregunta 3:	¿Cómo desea que se despliegue la información?	Realmente confiamos en su conocimiento para esto, pero queremos crear un tipo de <i>scorecard</i> donde se muestren métricas de creación, resolución de casos y escalaciones, así como tendencias sobre el tiempo, y diferenciación entre categorías.
Pregunta 4:	¿Qué periodo se busca analizar?	Queremos analizar las métricas con un año de antigüedad, sin embargo, buscamos flexibilidad a la hora de mostrar la información. Dar la capacidad al usuario de ver la información de periodos anteriores, por mes, trimestre o año.
Pregunta 5:	¿Cuáles son los principales usuarios de la herramienta?	Inicialmente el equipo de reportería y analítica, considerando el gerente de operaciones y el director de operaciones. Posteriormente, se busca expandir la audiencia a todo el equipo de liderazgo del departamento de soporte.
Observaciones:		Al ser una entrevista semiestructurada, se abarcaron las preguntas mencionadas, sin embargo, hubo indicaciones generales y específicas que no se atribuyen a una pregunta en específico.



A27. Entrevista #2



Entrevista A-02	Fecha: 16/02/2022
Participantes:	Javier Rojas Monge

		Doyle Kim
Objetivo:		Identificación de requerimientos adicionales del proyecto
Pregunta 1:	¿Cuáles son los requerimientos adicionales de la solución?	Dada la prueba de concepto presentada inicialmente, y basado en la decisión de la compañía en adoptar el reporte de sus indicadores utilizando el año fiscal, en vez de año calendario natural; adaptemos el <i>dashboard</i> para utilizar este tipo de método.
		Uno de los procesos más importantes para el equipo es el entrenamiento de los nuevos colaboradores, ya que el departamento está en crecimiento. Con esto, debemos incorporar métricas de entrenamiento de los nuevos integrantes, utilizando un promedio de entrenamientos mandatorios diferenciado por ubicación del centro de servicio (India, Egipto y Costa Rica).
		Un área de gran importancia e impacto para el equipo es la gestión del conocimiento y la comunidad. Debemos expandir las métricas realizadas hasta el momento, y mostrar más información, como cantidad de artículos creados, nuevos autores, fuente de datos, miembros de la comunidad, preguntas, respuestas, entre otras.
Pregunta 2:	¿Con qué periodicidad se deben refrescar los datos de los conjuntos creados?	Al inicio de cada mes, ya que esto refrescará los datos del mes que acabó, así como el trimestre y el año fiscales anteriores.
Observaciones:	Al ser una entrevista semiestructurada, se abarcaron las preguntas mencionadas, sin embargo, hubo indicaciones generales y específicas que no se atribuyen a una pregunta en específico.	



A28. Entrevista #3



Entrevista A-03		Fecha: 16/02/2022
Participantes:		Javier Rojas Monge Jeff Stone
Objetivo:		Identificación de requerimientos adicionales del proyecto
Pregunta 1:	¿Cuáles son los requerimientos adicionales de la solución?	En este nuevo año fiscal, una de las metas organizacionales es el enfoque en soporte basado en productos y su respectiva categorización. Debemos crear un tipo de análisis que muestre

		<p>cuantos casos se crearon por producto en el último periodo, y a qué porcentaje del total corresponden.</p> <p>Se busca evaluar las métricas no solo del mes completado, sino, para ciertos análisis y reportes de la gerencia, se desea mostrar esta información para el trimestre y el año anterior.</p> <p>Al ser un centro de servicios, un área de gran relevancia son las escalaciones de casos. En nuestro equipo manejamos escalaciones a gerencia y escalaciones a ingeniería. Las primeras suceden cuando el ingeniero a cargo del caso no logra resolver el problema, por lo que se busca un compañero de más conocimiento para apoyarle. En el segundo caso, se da cuando se diagnostica que el producto tiene un problema, por lo que se escala a los ingenieros para su respectiva resolución.</p>
Pregunta 2:	¿Para cuándo se pretende presentar la solución al equipo de liderazgo?	Idealmente se buscará presentar un avance o prueba de concepto avanzada en el mes de abril.
Observaciones:	Al ser una entrevista semiestructurada, se abarcaron las preguntas mencionadas, sin embargo, hubo indicaciones generales y específicas que no se atribuyen a una pregunta en específico.	



A29. Entrevista #4



Entrevista A-04		Fecha: 1/03/2022
Participantes:	Javier Rojas Monge Jamie Miller Pei Su	
Objetivo:	Obtención de información sobre fuentes de datos	

Pregunta 1:	¿Cuáles son las principales fuentes de datos?	Gran parte de nuestros datos provienen del CRM Salesforce. Aquí se captura gran parte de la información concerniente a casos de soporte. También se han integrado diversas herramientas externas dentro de Salesforce igualmente para capturar otros tipos de información.
Pregunta 2:	¿Cómo se obtiene esa información para la creación de <i>dashboards</i> ?	Existe un lago de datos creado por el equipo de tecnologías de información. La información fluye mediante <i>scripts</i> automatizados de ejecución que la extraen, se transforma para crear conjuntos de datos curados, y se almacenan en tablas que están disponibles para los ingenieros de datos. Para información sobre el acceso a esta información, visite el sitio: https://confluence.eng.vmware.com/display/ITDSDEDW/
Pregunta 3:	¿Cuáles productos de reportería existentes se asocian a los requerimientos presentados?	Tenemos una serie de reportes y <i>dashboards</i> que apuntan a la información que solicitan. Estos reportes se pueden encontrar en nuestro sitio de Tableau Server, donde los puedes descargar y explorar sus fuentes de datos, esto dará una muy buena perspectiva de cómo organizar y unir los diversos objetos. Además tenemos un diccionario de datos que muestra metadatos de las columnas que se encuentran en Salesforce, así como los diagramas lógicos de datos.
Observaciones:	Al ser una entrevista semiestructurada, se abarcaron las preguntas mencionadas, sin embargo, hubo indicaciones generales y específicas que no se atribuyen a una pregunta en específico.	



A30. Entrevista #5



Entrevista A-05		Fecha: 2/03/2022
Participantes:	Javier Rojas Monge Doyle Kim	
Objetivo:	Identificación de métricas de rendimiento de casos	

<p>Pregunta 1:</p>	<p>¿Cuáles métricas adicionales de rendimiento de casos de soporte se deben agregar?</p>	<p>MTTR o Tiempo Medio de Resolución: diferencia en días entre la fecha y hora de creación y resolución de un caso. También se aplica para historias de usuario de Jira para escalaciones de ingeniería.</p> <p>SLO u Objetivo de Nivel de Servicio: promedio de casos que cumplieron con el nivel de servicio según su prioridad, urgencia y cliente.</p> <p>CES o Puntaje de Esfuerzo del Cliente: nivel de dificultad del cliente para resolver su caso.</p> <p>CSAT o Satisfacción del cliente: puntaje entre 1 y 7 del nivel de satisfacción del servicio recibido.</p> <p>Tasa de Respuesta: porcentaje de encuestas de CSAT y CES que son respondidas.</p> <p>AHT o Tiempo Promedio de Gestión: tiempo que le tomó al agente en resolver el caso, sin contemplar escalaciones o tiempo donde hay información pendiente del cliente.</p>
<p>Observaciones:</p>	<p>Al ser una entrevista semiestructurada, se abarcaron las preguntas mencionadas, sin embargo, hubo indicaciones generales y específicas que no se atribuyen a una pregunta en específico.</p>	



A31. Entrevista #6



<p>Entrevista A-06</p>		<p>Fecha: 16/03/2022</p>
<p>Participantes:</p>	<p>Javier Rojas Monge Equipo de Liderazgo</p>	
<p>Objetivo:</p>	<p>Obtención de retroalimentación post demostración</p>	
<p>Pregunta 1:</p>	<p>Según la demostración, ¿tiene retroalimentación que brindar?</p>	<p>Parece que las métricas de escalaciones a gerencia están incorrectas. Se debe agendar una reunión con este equipo para identificar la raíz del problema, corregirla y compartir de nuevo la solución.</p> <p>La solución tiene una muy buena intención, la interfaz de usuario es muy agradable y brinda información concisa y clara del rendimiento del departamento en general.</p>

		<p>Sería interesante ver estas métricas proactivamente en nuestro correo, el día que termina el mes/trimestre/años fiscales.</p>
		<p>Al haber miembros del equipo de liderazgo ausentes, se compartirá la grabación con ellos para escuchar sus opiniones y comentarios según sus áreas específicas de trabajo.</p>
Observaciones:	<p>Al ser una entrevista semiestructurada, se abarcaron las preguntas mencionadas, sin embargo, hubo indicaciones generales y específicas que no se atribuyen a una pregunta en específico.</p>	



A32. Entrevista #7



Entrevista A-07		Fecha: 22/03/2022
Participantes:	<p>Javier Rojas Monge Eoghan Dolan (director senior de gestión de escalaciones) Iwona Nawrocka (líder de servicio al cliente) Larry Guinan (director de gestión de escalaciones)</p>	
Objetivo:	<p>Obtención de información sobre fuentes de datos de Escalaciones y Servicio al cliente</p>	
Pregunta 1:	¿Hay alguna pregunta con los datos presentados de la solución?	<p>Las métricas de escalaciones a gerencia están incorrectas. El equipo utiliza la herramienta llamada Acorro para hacer el monitoreo de la escalación y efectuar la comunicación con el cliente.</p>

Pregunta 2:	¿Cuáles otras modificaciones desean realizar?	Nosotros queremos hacer diferenciación de datos, porque actualmente nos muestra la imagen completa del departamento, sin embargo, nos interesa identificar aquellos casos que no son técnicos, sino que son gestionados por el equipo de Servicio al Cliente. Además, tenemos otras métricas que nos gustaría integrar en la solución.
Pregunta 3:	¿Hay reportes existentes que muestren datos de sus procesos?	Sí. Nos gustaría agendar otra reunión para hacer una demostración de los reportes que utilizamos. La forma de capturar esto es sumamente manual, así que nos gustaría tener una forma automatizada de llevar esta labor a cabo.
Pregunta 4:	¿Les gustaría implementar estos cambios en la solución presentada, o preferirían una solución o producto aparte?	Podemos evaluar los requerimientos inicialmente. Nos gustaría replicar algunas de las ideas que nos mostró el día de hoy, sin embargo, para nuestros análisis, utilizamos algunos filtros para delimitar los datos según los objetivos de nuestro departamento y nuestros equipos.
Observaciones:	Al ser una entrevista semiestructurada, se abarcaron las preguntas mencionadas, sin embargo, hubo indicaciones generales y específicas que no se atribuyen a una pregunta en específico.	



A33. Bitácora de revisión documental



Código	Fecha	Documento	Descripción	Relevancia
1	14/02/2022	Sitio de Confluence de Tesseract	Provee información general y detallada de la formación del lago de datos, las fuentes de información, contactos de soporte, indicaciones de instalación, etc.	Del lago de datos se obtienen las fuentes de datos con las que se generará la solución de inteligencia de negocios.
2	15/02/2022	Sitio web VMware	Investigación general de los productos de la organización, así como específicamente los productos del catálogo Tanzu.	Entendimiento general de los productos a los que el equipo le brinda soporte técnico.
3	16/02/2022	Intranet Tanzu	Información general de los equipos pertenecientes a la Unidad de Negocio de	Entendimiento de las capacidades y responsabilidades de los diversos equipos que conforman el departamento.

			Plataformas y Aplicaciones Modernas (MAPBU).	
4	17/02/2022	Salesforce Service Cloud Data Dictionary	Diccionario de datos de objetos de Salesforce	Provee información detallada de las tablas y objetos del CRM, el cual es el principal sistema transaccional donde se ejecutan los procesos de soporte técnico.
5	17/02/2022	Customer Experience Data Hub Confluence Site	Sitio con documentación del conjunto de datos referente al área de experiencia del cliente.	Es el data mart de experiencia del cliente en el lago de datos de donde se obtiene la información.
6	18/02/2022	Mapbu Data Hub Confluence Site	Sitio con documentación del conjunto de datos referente al departamento MAPBU	Se obtiene la información principal proveniente de la instancia de Salesforce específica para MAPBU.
7	24/02/2022	Tanzu Product Support Confluence Site	Sitio con documentación de los principales procesos del departamento de soporte técnico a productos Tanzu	Provee una perspectiva general y específica de los principales procesos del departamento.
8	25/02/2022	Tanzu Support Playbook	Documentación general de VMap - instancia de Salesforce utilizada en MAPBU	Proporciona información de los procesos y objetos utilizados en la herramienta



A34. Plantilla de observación cualitativa



Observación O-XX	Fecha: dd/mm/aaaa
Objetivo:	
Participantes:	Javier Andrés Rojas Monge (Investigador)
Descripción:	

Hallazgos:	
------------	--



A35. Observación cualitativa #1



Observación O-01	Fecha: 22/03/2022
Objetivo:	Observar el proceso de diseño y creación de modelos de datos utilizando la plataforma Tesseract y Tableau
Participantes:	Javier Andrés Rojas Monge (Investigador) Pei Su (Ingeniero de datos de TI)
Descripción:	Se llevó a cabo una sesión donde el ingeniero de datos de TI mostró al investigador las principales estructuras del Lago de Datos, así como la documentación asociada para su estudio por parte del estudiante. También mostró algunos ejemplos de proyectos anteriores, donde el desarrollo de las consultas y pruebas iniciales se realiza utilizando un motor de base de datos y posteriormente se generan los conjuntos de datos en Tableau.
Hallazgos:	Se obtuvo un panorama del ciclo de vida de desarrollo de conjuntos de datos desde su extracción, transformación y carga en la instancia de Tableau Server.



A36. Plantilla de grupo focal



Grupo Focal GF-XX		Fecha: dd/mm/aaaa
Objetivo:		
Participantes:	Javier Andrés Rojas Monge (Investigador)	
Temas Abordados:		



A37. Grupo Focal #1



Grupo Focal GF-01		Fecha: 22/03/2022
Objetivo:	Presentar la propuesta de solución al equipo de liderazgo Obtener requerimientos de visualizaciones adicionales	
Participantes:	Javier Andrés Rojas Monge (Investigador) Jeff Stone Johnny Scarborough Jr. Ignacio Elizaga Eoghan Dolan Sally Decelles Doyle Kim	

<p>Temas Abordados:</p>	<p>Se presentó brevemente el <i>dashboard</i> y sus funcionalidades y secciones. Los participantes aportaron nuevas ideas, cambios y nueva información por implementar en la solución, según sus equipos y procesos de interés.</p> <p>Se acordó agendar sesiones posteriores específicas con cada equipo en específico para evaluar sus perspectivas y requerimientos, así como la fiabilidad de incorporación en la solución presentada.</p> <p>El equipo de liderazgo proporcionó requerimientos adicionales de las visualizaciones, como opciones de profundización y acceso a documentación y manual de usuario.</p>
-------------------------	---



10. Anexos

I. Dominios y programas de Tanzu

<u>Developer & Application Platform</u>	<u>Kubernetes Platform</u>	<u>Observability</u>	<u>Data Services</u>	<u>Common Core</u>
<p>Build great software with a modern supply chain and get it to production faster. Responsible for development and delivery of tools, frameworks, products, and communities that support the needs of enterprise application builders and operators.</p>	<p>Run modern infrastructure by simplifying the adoption of Kubernetes. Manage resources across teams to meet the needs of both operators and developers.</p>	<p>Observe modern application and cloud infrastructure-oriented monitoring, tracing, and logging.</p>	<p>Enable easy developer access to common data services. Responsible for development and delivery of data services in the portfolio, leveraging Foundation Services and running on Kubernetes.</p>	<p>Deliver a modern fit-for-purpose development experience to MAPBU developers so that they can focus on creating differentiated product value that delights our customers</p>
<p>Programs</p> <ul style="list-style-type: none"> • Developer Ecosystems <ul style="list-style-type: none"> • Spring Commercial • Spring OSS • .NET Experience • Developer Experience <ul style="list-style-type: none"> • TAP Activation • Runtimes 	<p>Programs</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tanzu Mission Control • Common Services • Capabilities Services • Bangalore Engineering • Tanzu Kubernetes Grid 	<p>Programs</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tanzu Observability • Enterprise Readiness • Tanzu K8s • Unified Observability • Metrics Observability 	<p>Programs</p> <ul style="list-style-type: none"> • Caching • Tanzu GemFire • Tanzu Caching • Data Analytics • Tanzu Greenplum • Data Control Plane • Data Management for VMware Tanzu 	<p>Programs</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compliance Foundation • Compliance • Developer Foundation • Test Environments as a Service

<ul style="list-style-type: none"> • Developer Interfaces • Tanzu App Service (TAS) <ul style="list-style-type: none"> • TAS Journey • TAS Migration Enablement • DevSecOps <ul style="list-style-type: none"> • Build/Test • Ship & UI • Secure Tools • Distribution • Workload Packaging and Lifecycle 	<ul style="list-style-type: none"> • Community Engagement • TKGm, K8s Upstream, LCP, RelEng • TKGS, Cluster API Providers • Networking & Edge • Security & Auth • Beijing Engineering • Bangalore Engineering • Tracker 	<ul style="list-style-type: none"> • ESO 	<ul style="list-style-type: none"> • Messaging & Streaming • Tanzu RabbitMQ • Operational Databases • Tanzu SQL (Postgress & MySQL) 	<ul style="list-style-type: none"> • E2E Validation • Build Pipeline • Artifact Management Service • Release Readiness Foundation • Developer Activity • Release Readiness • SaaS Foundation • TMC SRE • TObs SRE • Tanzu Portfolio Insights • Tanzu SaaS Reliability Enablement
--	---	---	---	---

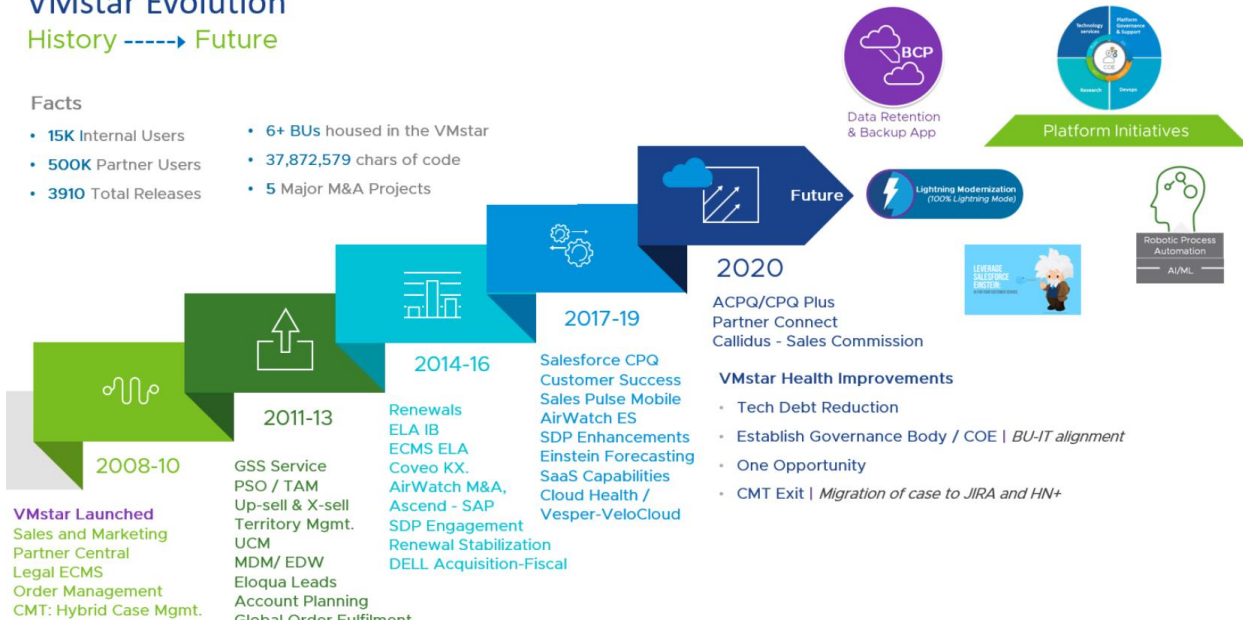
II. Historia y evolución de Salesforce en la organización

VMstar Evolution

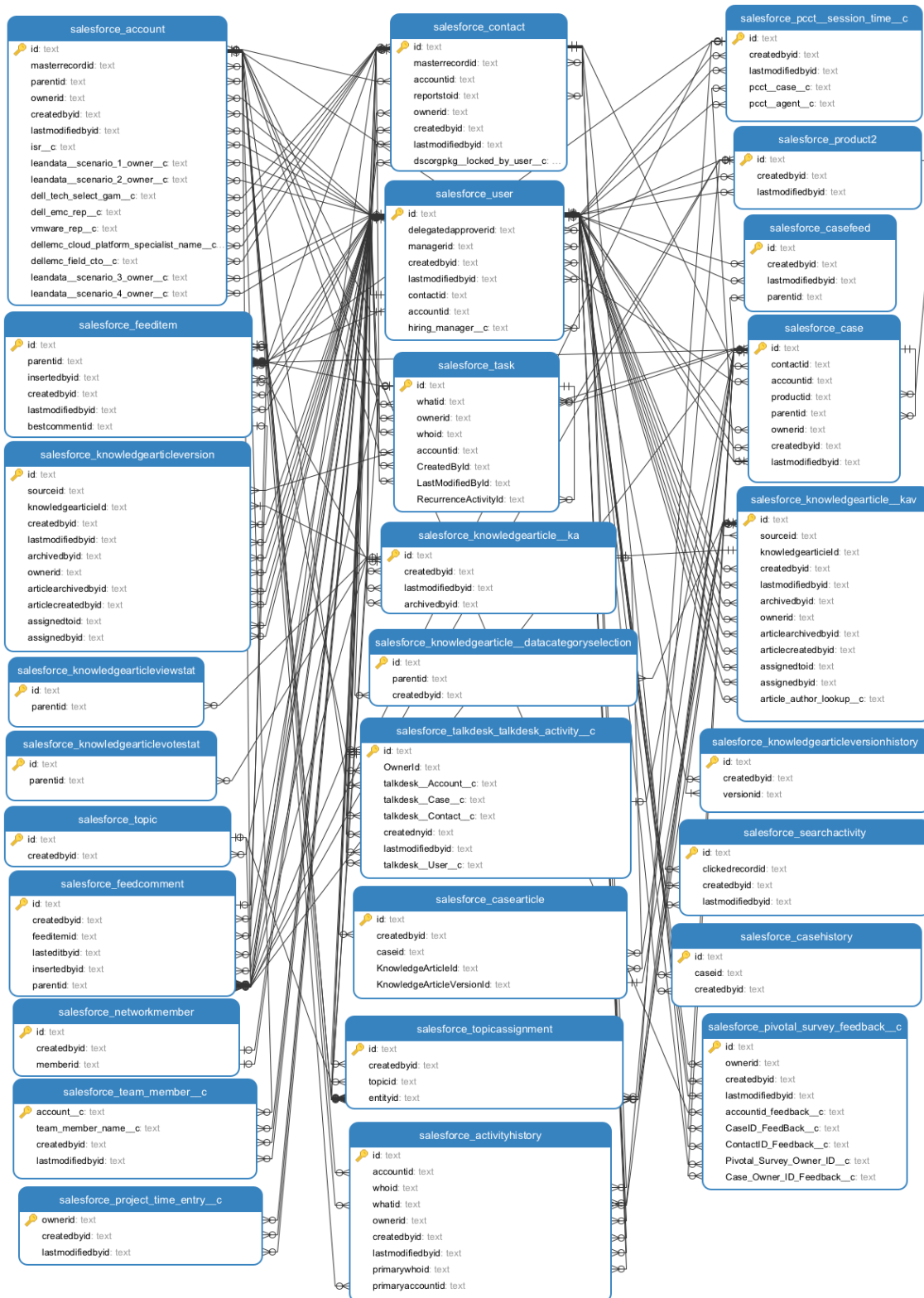
History -----> Future

Facts

- 15K Internal Users
- 500K Partner Users
- 3910 Total Releases
- 6+ BUs housed in the VMstar
- 37,872,579 chars of code
- 5 Major M&A Projects



III. Diagrama Lógico de Salesforce



IV. Diagrama lógico Customer Experience Data Hub

V. Lista de tablas de Salesforce Vmap

Salesforce Object Name	Salesforce	Database Table Name	Object Type	Decription	Deleted	Vita	Keep History
Account	Common use	raw_data.salesforce_account	Database	Raw data	Y	N	Y
Contact	Common use	raw_data.salesforce_contact	Database	Raw data	Y	N	Y
Product	Common use	raw_data.salesforce_product2	Database	Raw data	Y	N	Y
User	Common use	raw_data.salesforce_user	Database	Raw data	Y	N	Y
Task	Common use	raw_data.salesforce_task	Database	Raw data	Y	N	Y
Case	Service Cloud	raw_data.salesforce_case	Database	Raw data	Y	N	Y
Session Time	Service Cloud	raw_data.salesforce_pcct_session_time__c	Database	Raw data	Y	N	Y
KnowledgeArticle ka	Service Cloud	raw_data.salesforce_knowledgearticle__ka	Database	Raw data	Y	N	Y
KnowledgeArticle kav	Service Cloud	raw_data.salesforce_knowledgearticle__kav	Database	Raw data	Y	N	Y
KnowledgeArticleViewStat	Service Cloud	raw_data.salesforce_knowledgearticleviewstat	Database	Raw data	Y	N	Y
KnowledgeArticleVoteStat	Service Cloud	raw_data.salesforce_knowledgearticlevotestat	Database	Raw data	Y	N	Y
KnowledgeArticleVersion	Service Cloud	raw_data.salesforce_knowledgearticleversion	Database	Raw data	Y	N	Y
KnowledgeArticleVersionHistory	Service Cloud	raw_data.salesforce_knowledgearticleversionhistory	Database	Raw data	Y	N	N
KnowledgeArticle DataCategorySelect	Service Cloud	raw_data.salesforce_knowledgearticle__datacategorys	Database	Raw data	Y	N	Y
SearchActivity	Service Cloud	raw_data.salesforce_searchactivity	Database	Raw data	Y	N	N
talkdesk Talkdesk Activity c	Service Cloud	raw_data.salesforce_talkdesk_talkdesk_activity__c	Database	Raw data	Y	N	N
Topic	Service Cloud	raw_data.salesforce_topic	Database	Raw data	Y	N	Y
CaseArticle	Service Cloud	raw_data.salesforce_casearticle	Database	Raw data	Y	N	Y
CaseFeed	Service Cloud	raw_data.salesforce_casefeed	Database	Raw data	Y	N	N
UserFeed	Service Cloud	raw_data.salesforce_userfeed	Database	Raw data	Y	N	N
CaseHistory	Service Cloud	raw_data.salesforce_casehistory	Database	Raw data	Y	N	N
Team Member c	Common use	raw_data.salesforce_team_member__c	Database	Raw data	Y	N	N
Pivotal Survey Feedback c	Service Cloud	raw_data.salesforce_pivotal_survey_feedback__c	Database	Raw data	Y	N	N
TopicAssignment	Service Cloud	raw_data.salesforce_topicassignment	Database	Raw data	Y	N	N
FeedItem	Service Cloud	raw_data.salesforce_feeditem	Database	Raw data	Y	N	N
FeedComment	Service Cloud	raw_data.salesforce_feedcomment	Database	Raw data	Y	N	N
NetworkMember	Service Cloud	raw_data.salesforce_networkmember	Database	Raw data	Y	N	N
Project Time Entry c	Service Cloud	raw_data.salesforce_project_time_entry__c	Database	Raw data	Y	N	N
Entitlement	Service Cloud	raw_data.salesforce_entitlement	Database	Raw data	Y	N	N
EntitlementHistory	Service Cloud	raw_data.salesforce_entitlementhistory	Database	Raw data	Y	N	N

VI. Lista de tablas de Salesforce GSL

Subject Area	Source Application	schemaname	#OfEntities	#OfAttribute
Customer Experience & Success	Customer Experience & Success	cx_dh	176	7,590
Adobe Analytics	Adobe Analytics	cx_ref_aa	3	60
Case	Salesforce Ligtning	cx_ref_gssfdc	96	6,758
Case	Salesforce VMStar	cx_ref_sfdc	35	1,448
Customer Success	Accelarators	cx_ref_pstools	1	1
Customer Success	Gainsight	cx_ref_gnsght	15	557
Connect Success	Solution Builder	cx_ref_sb	17	710
Connect Portal	Virtual Assistant	cx_ref_sgmnt	9	221
Education	Linkedin	cx_ref_linkedin	2	20
Education	MyLearn	cx_ref_myl	61	1,796
Education	Oriely	cx_ref_orielly	2	28
Education	Pluralsight	cx_ref_plrlsght	3	35
EUC	EUC	cx_ref_rs_euc	7	246
Flat Files	Flat Files	cx_ref_ff	44	679
Google	Google	cx_ref_google	1	12
Hana Source	Hana Source	cx_ref_edwhana	24	737
HAWQ Source	HAWQ Source	cx_ref_hawq	1	22
Education	Hive Learning	cx_ref_hive	23	342
KB Search	Coveo	cx_ref_cvo	5	281
Knowledge Base	Salesforce	cx_ref_sfdc	35	1,448
ML Models	DeepThought	cx_ref_aiml	2	34
PSO	Changepoint	cx_ref_cp	14	414
PSO	Salesforce	cx_ref_sfdc	35	1,448
Survey	IPF Rocs	cx_ref_vac	45	1,566
Survey	Maritz	cx_ref_maritz	15	298
Survey	Qualtrics	cx_ref_qltrcs	10	150
User Feeds	User Feeds	cx_ref_user_feeds	2	14

Glosario

En este apartado se presenta una serie de palabras con su respectivo significado para asegurar un entendimiento del lector sobre este Trabajo Final de Graduación.

Business Intelligence (BI): se refiere al uso de herramientas y estrategias donde se transforman datos e información y se convierten en conocimiento, para mejorar procesos de toma de decisiones.

CRM: es un sistema de gestión de relaciones con los clientes, y es conformado por un conjunto de procesos y estrategias de negocios enfocadas en mejorar la relación con los clientes

Dashboard: es un mecanismo de gestión y almacenamiento de información que se utiliza para el análisis de indicadores con el fin de monitorear y evaluar procesos para su mejora.

Data Hub: es una arquitectura de almacenamiento centrada en datos que permite a las empresas consolidarlos y compartirlos para potenciar las técnicas de análisis de información.

Entitlement: es un derecho de uso, acceso y consumo de una aplicación o recurso. Pueden ser licencias temporales o permanentes.

ETL: son procesos donde se extrae información de sistemas fuente, se transforma para su adaptación a necesidades del negocio y posteriormente se carga en un sitio para su consulta.

MAPBU: unidad de negocio de la compañía VMware que soporta el catálogo de productos Tanzu.

SQL: es un lenguaje de programación enfocado en consulta y gestión de bases de datos relacionales.

Tableau: es una herramienta para análisis de datos con excelente capacidad de visualización y presentación, considerada una de las mejores en el ámbito por la facilidad de uso.