



Instituto Tecnológico de Costa Rica  
Escuela de Administración de Tecnologías de Información

**Propuesta de Implementación de una Solución de Inteligencia de Negocios  
para el sistema financiero de una empresa comercializadora de software**

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

Elaborado por: Federico Alfaro Campos

Prof. Tutor: Máster. Agustín Francesa Alfaro

Cartago, Costa Rica

Noviembre, 2023



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-  
NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional. Para ver una copia de  
esta licencia visite: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

## Hoja de Aprobación

AREA ACADÉMICA DE ADMINISTRACIÓN DE TECNOLOGIA DE INFORMACIÓN

GRADO ACADEMICO LICENCIATURA

Los miembros de Tribunal Examinador de Área Académica de Administración de Tecnología de Información, recomendamos que el siguiente Trabajo Final de Graduación del estudiante Federico Alfaro Campos sea aceptado como requisito parcial para optar por el grado académico de Licenciatura en Administración de Tecnología de Información.

**TEC** | Tecnológico  
de Costa Rica

Firmado digitalmente  
por YARIMA TATIANA  
SANDOVAL SANCHEZ  
(FIRMA)  
Fecha: 2023.11.23  
17:58:26 -06'00'

---

M.A.E. Yarima Sandoval Sánchez  
Coordinación Trabajo Final de Graduación



Firmado digitalmente  
por PEDRO IGNACIO  
LEIVA CHINCHILLA  
(FIRMA)  
Fecha: 2023.11.27  
07:50:24 -06'00'

---

Msc. Pedro Ignacio Leiva Chinchilla

Lectora Académica

FAURICIO  
ALBAN CONEJO  
NAVARRO  
(FIRMA)

Digitally signed by FAURICIO ALBAN  
CONEJO NAVARRO (FIRMA)  
DN: serialNumber=CPF-01-1231-0794,  
sn=CONEJO NAVARRO,  
givenName=FAURICIO ALBAN, c=CR,  
o=PERSONA FISICA, ou=CIUDADANO,  
cn=FAURICIO ALBAN CONEJO NAVARRO  
(FIRMA)  
Date: 2023.11.24 08:02:17 -06'00'

---

Msc. Fauricio Conejo Navarro

Lector de Industria



JOSE AGUSTIN FRANCESA  
ALFARO (FIRMA)  
2023.11.23  
11:14:20  
-06'00'

---

Msc. José Agustín Francesa Alfaro

Profesor Tutor

Noviembre, 2023

## Dedicatoria

Dedico este trabajo a mi familia. Mi mamá Karina que siempre me comprende, no me juzga y me motiva a seguir adelante. A mi tía Ivannia quien es la persona que con su fuerza guía el camino. A mi papá Alonso que siempre está ahí para escucharme y me recuerda que se puede dar un paso más. A mi tío Manuel que me brinda su sabiduría y guía en los retos de la vida. A mi tía Grettel que es la luz que ilumina los malos días. A David quien me ha enseñado a tratar de dar lo mejor siempre.

A mis hermanos María y Rodolfo que son los pilares que me han permitido salir adelante. A mis abuelos que con cariño siempre me apoyan. A mis tíos Isaac y Brassly que me acompañan siempre en cualquier camino.

## Agradecimientos

A mis amigos principalmente a Alejandro, Oscar, Eric y María quienes con su amistad más que amigos se han convertido en familia y me han brindado ese hogar fuera de casa.

A mis compañeros y amigos de la carrera Valeria y Gabriel por todos esos momentos en los que juntos tuvimos que salir adelante en esta carrera y que nunca olvidaré.

A los profesores y miembros del Tecnológico de Costa Rica que me han brindado sus enseñanzas en esta carrera.

## Resumen

Alfaro, F. (2023). *Propuesta de Implementación de una Solución de Inteligencia de Negocios para el sistema financiero de una empresa comercializadora de software*. (Trabajo Final de graduación, Tecnológico de Costa Rica).

Este trabajo tiene como propósito generar una propuesta de implementación de una solución de inteligencia de negocios para los módulos de Activos fijos, Planilla, Recursos humanos, Cuentas por cobrar, Cuentas por pagar y Caja y bancos de un sistema financiero de una empresa comercializadora de software, en un periodo de 16 semanas.

Esta investigación se desarrolló utilizando una metodología de tipo aplicada, con un enfoque cualitativo, un alcance descriptivo y un diseño investigación-acción. Para la obtención de información se aplicaron las técnicas de observación, revisión documental y entrevistas con sujetos relevantes al proyecto.

El estudio se dio la tarea de comprender las capacidades del proceso de visualización de datos del sistema financiero y las necesidades que tienen los usuarios finales a partir del funcionamiento actual del sistema.

La investigación concluyó en que existe una alta complejidad en la visualización de información a falta de explotación a los repositorios del sistema financiero que permita a los usuarios realizar un proceso de análisis de datos en relación con sus necesidades actuales. Para esto la solución propuesta busca el cumplimiento de las expectativas de los sujetos involucrados y la aceptación de una propuesta para la mejora de dicho proceso.

Dado lo anterior, se recomienda la implementación de la solución propuesta en este proyecto según los planes detallados en la sección 5.3 para el uso cotidiano del análisis de datos del sistema financiero.

**Palabras clave:** Inteligencia de negocios, *dashboard*, datos.

## Abstract

The purpose of this work is to generate a proposal for the implementation of a business intelligence solution for the Fixed Assets, Payroll, Human Resources, Accounts Receivable, Accounts Payable and Cash and Bank modules of a financial system of a software marketing company, in a period of 16 weeks.

This research was developed using an applied methodology, with a qualitative approach, a descriptive scope, and an action-research design. To obtain information, observation techniques, documentary review and interviews with subjects relevant to the project were applied.

The study was given the task of understanding the capabilities of the financial system data visualization process and the needs that end users have based on the current operation of the system.

The research concluded that there is a high complexity in the visualization of information in the absence of exploitation of the repositories of the financial system that allows users to carry out a data analysis process in relation to their current needs. For this, the proposed solution seeks to meet the expectations of the subjects involved and the acceptance of a proposal to improve said process.

Given the above, the implementation of the solution proposed in this project is recommended according to the plans detailed in section 5.3 for the daily use of financial system data analysis.

**Keywords:** Business intelligence, dashboard, data.

## Tabla de contenido

1. Introducción.....	1
1.1. Descripción General.....	1
1.2. Antecedentes .....	3
1.2.1. Descripción de la organización.....	3
1.2.2. Misión .....	3
1.2.3. Visión.....	3
1.2.4. Valores .....	4
1.2.5. Equipo de trabajo .....	4
1.2.6. Trabajos similares realizados dentro y fuera de la organización .....	6
1.3. Planteamiento del problema .....	7
1.3.1. Situación problemática.....	7
1.3.2. Justificación del proyecto .....	9
1.3.3. Beneficios esperados o aportes del Trabajo Final de Graduación .....	11
1.3.3.1. Beneficios directos .....	11
1.3.3.2. Beneficios indirectos.....	11
1.4. Objetivos del proyecto .....	12
1.4.1. Objetivo General.....	12
1.4.2. Objetivos específicos .....	12
1.5. Alcance.....	13
1.5.1. Identificación de la situación actual.....	13
1.5.2. Recolección de requerimientos de los módulos.....	13
1.5.3. Definición de los indicadores de cada módulo .....	13
1.5.4. Obtención y procesamiento de los datos.....	13
1.5.5. Desarrollo de los Dashboards .....	14
1.5.6. Análisis del impacto económico .....	14
1.5.7. Evaluación de la propuesta .....	14
1.6. Entregables.....	15
1.6.1. Entregables del producto.....	15
1.6.2. Entregables de gestión del proyecto .....	16
1.6.2.1. Minutas.....	16
1.6.2.2. Gestión de cambio.....	16
1.7. Supuestos.....	16

1.8.	Limitaciones.....	17
2.	Marco Conceptual.....	18
2.1.	Mapa de conceptos.....	18
2.2.	Conceptos generales.....	19
2.2.1.	Procesos de ETL.....	19
2.2.1.1.	Extracción.....	19
2.2.1.2.	Transformación.....	20
2.2.1.3.	Carga.....	20
2.2.2.	ERP.....	20
2.2.2.1.	Módulos.....	22
2.2.3.	Análisis costo-beneficio.....	22
2.3.	Metodologías de referencia.....	23
2.3.1.	Metodología de Hefesto.....	23
2.3.2.	Metodología de Inmon.....	25
2.3.3.	Metodología de Kimball.....	26
2.3.3.1.	Fases de la metodología.....	26
2.3.4.	Comparación Kimball e Inmon.....	28
2.4.	Inteligencia de negocios.....	29
2.4.1.	Modelo dimensional.....	29
2.4.1.1.	Esquemas de copo de nieve.....	29
2.4.1.2.	Esquemas de constelación.....	30
2.4.2.	Modelo entidad relación.....	31
2.4.2.1.	Notación pie de gallo.....	31
2.4.3.	Indicadores.....	33
2.4.4.	Requerimientos.....	33
2.5.	Visualización de datos.....	34
2.5.1.	Tipos de datos.....	34
2.5.2.	Tipos de gráficos.....	35
2.5.2.1.	Gráfico de barras.....	35
2.5.2.2.	Tarjeta visual.....	36
2.5.2.3.	Gráfico de líneas.....	37
2.5.2.4.	Gráfico de dona.....	37
2.5.2.5.	Mapa de árbol.....	38

2.5.2.6.	Matrices.....	39
2.5.2.7.	Slicer.....	39
2.5.3.	<i>Dashboards</i> .....	40
3.	Marco Metodológico .....	41
3.1.	Tipo de investigación .....	41
3.2.	Enfoque de la investigación .....	42
3.3.	Alcance de la investigación.....	43
3.4.	Diseño de la investigación.....	44
3.5.	Fuentes de datos e información .....	44
3.5.1.	Fuentes primarias .....	45
3.5.2.	Fuentes secundarias .....	47
3.6.	Sujetos de investigación .....	47
3.7.	Variables o categorías de investigación .....	49
3.8.	Instrumentos de recolección de datos.....	51
3.8.1.	Entrevista .....	51
3.8.2.	Observación .....	51
3.8.3.	Revisión documental.....	52
3.9.	Matriz de cobertura de las variables.....	52
3.10.	Procedimiento metodológico de la investigación.....	53
3.10.1.	Fase 1. Identificación de la situación actual.....	54
3.10.1.1.	Funcionamiento del sistema.....	54
3.10.1.2.	Proceso actual de visualización.....	54
3.10.2.	Fase 2. Recolección de requerimientos de los módulos.....	54
3.10.3.	Fase 3. Definición de los indicadores de cada módulo .....	54
3.10.4.	Fase 4. Obtención y procesamiento de los datos.....	54
3.10.4.1.	Diagrama de solución.....	55
3.10.4.2.	Proceso ETL.....	55
3.10.5.	Fase 5. Desarrollo de los dashboards .....	55
3.10.5.1.	Configuración de los indicadores .....	55
3.10.5.2.	Selección de visualizaciones .....	55
3.10.5.3.	Implementación de las visualizaciones .....	56
3.10.6.	Fase 6. Análisis del impacto económico .....	56
3.10.7.	Fase 7. Evaluación de la propuesta .....	56

3.11.	Operacionalización de las variables o categorías .....	57
3.12.	Tabla resumen del procedimiento metodológico o trazabilidad.....	60
4.	Análisis de Resultados.....	62
4.1.	Buenas prácticas.....	62
4.2.	Fase 1. Identificación de la situación actual.....	63
4.2.1.	Funcionamiento del sistema.....	63
4.2.2.	Proceso actual de visualización .....	65
4.3.	Fase 2. Recolección de requerimientos de los módulos.....	66
4.3.1.	Resultados de entrevistas por módulo.....	67
4.3.1.1.	Requerimientos para el módulo de Activos fijos .....	67
4.3.1.2.	Requerimientos para el módulo de Planilla.....	68
4.3.1.3.	Requerimientos para el módulo de Recursos Humanos.....	70
4.3.1.4.	Requerimientos para el módulo de Cuentas por cobrar .....	72
4.3.1.5.	Requerimientos para el módulo de Cuentas por pagar.....	74
4.3.1.6.	Requerimientos para el módulo de Caja y bancos .....	75
4.4.	Fase 3. Definición de los indicadores de cada módulo .....	77
4.4.1.	Indicadores módulo de activos fijos .....	77
4.4.2.	Indicadores módulo de Planilla.....	79
4.4.3.	Indicadores módulo de Recursos humanos.....	81
4.4.4.	Indicadores módulo de Cuentas por cobrar .....	84
4.4.5.	Indicadores módulo de Cuentas por pagar.....	86
4.4.6.	Indicadores módulo de Caja y bancos .....	87
4.5.	Fase 6. Análisis del impacto financiero .....	89
4.6.	Fase 7. Evaluación de la propuesta .....	90
5.	Propuesta de Solución .....	92
5.1.	Fase 4. Obtención y procesamiento de los datos.....	92
5.1.1.	Diagramas de solución.....	92
5.1.2.	Proceso ETL.....	99
5.1.2.1.	Extracción.....	99
5.1.2.2.	Transformación .....	100
5.1.2.3.	Carga .....	112
5.2.	Fase 5. Desarrollo de dashboards.....	118
5.2.1.	Configuración de indicadores .....	118

5.2.2.	Selección de visualizaciones.....	128
5.2.3.	Implementación de visualizaciones .....	134
5.2.3.1.	Dashboard Activos Fijos .....	134
5.2.3.2.	Dashboard Planilla .....	135
5.2.3.3.	Dashboard Recursos Humanos.....	137
5.2.3.4.	Dashboard Cuentas por cobrar .....	140
5.2.3.5.	Dashboard Cuentas por pagar .....	141
5.2.3.6.	Dashboard Caja y Bancos .....	142
5.3.	Plan de implementación .....	143
6.	Conclusiones.....	144
6.1.	Objetivo específico número uno .....	144
6.2.	Objetivo específico número dos.....	144
6.3.	Objetivo específico número tres.....	145
6.4.	Objetivo específico número cuatro .....	145
6.5.	Conclusiones objetivo general .....	146
7.	Recomendaciones .....	147
8.	Referencias .....	148
9.	Apéndices .....	150
10.	Anexos.....	194

## Índice de Figuras

Figura 1. Adaptación del departamento de trabajo. Fuente: Elaboración propia.....	5
Figura 2. Diagrama de la situación problemática. Fuente: Elaboración propia.....	8
Figura 3. Etapas del proyecto. Fuente: Elaboración propia.....	13
Figura 4. Mapa de conceptos. Fuente: Elaboración propia.....	18
Figura 5. Proceso de ETL. Fuente: González (2021).....	19
Figura 6. Componentes de un ERP. Fuente: (SAP, 2023).....	21
Figura 7. Pasos de HEFESTO. Fuente: Diario. B. (2010).....	24
Figura 8. Enfoque Inmon. Fuente: Inmon and Netlibrary (2005).....	25
Figura 9. Fases de la metodología de Kimball. Fuente: Adaptado de Kimball & Ross (2013)....	26
Figura 10. Esquema de copo de nieve. Fuente: (IBM, 2023c).....	29
Figura 11. Esquema constelación. Fuente: (IBM, 2023b). .....	30
Figura 12. Ejemplo diagrama ER. Fuente: Lucid Software Inc. (2023).....	31
Figura 13. Cardinalidades y ordinalidades diagrama ER. Fuente: Lucid Software Inc. (2023) ...	32
Figura 14. Ejemplo gráfico de barras. Fuente: Microsoft (2023). .....	35
Figura 15. Ejemplo tarjeta visual de una línea. Fuente: Microsoft (2023). .....	36
Figura 16. Ejemplo tarjeta visual multilínea. Fuente: Microsoft (2023). .....	36
Figura 17. Ejemplo de gráfico de líneas. Fuente: Microsoft (2023).....	37
Figura 18. Ejemplo de gráfico de dona. Fuente: Microsoft (2023). .....	38
Figura 19. Ejemplo de mapa de árbol. Fuente: Microsoft (2023).....	38
Figura 20. Ejemplo de una matriz. Fuente: Microsoft (2023) .....	39
Figura 21. Ejemplo de Slicer. Fuente: Microsoft (2023). .....	39
Figura 22. Ejemplo de Dashboard. Fuente: Microsoft (2023). .....	40
Figura 23. Fases procedimiento metodológico. Fuente: Elaboración propia.....	53
Figura 24. Diagrama ER Activos Fijos. Fuente: Elaboración propia. ....	93
Figura 25. Diagrama ER Planilla. Fuente: Elaboración propia. ....	94
Figura 26. Diagrama ER Recursos Humanos. Fuente: Elaboración propia.....	95
Figura 27. Diagrama ER Cuentas por cobrar. Fuente: Elaboración propia. ....	96
Figura 28. Diagrama ER Cuentas por pagar. Fuente: Elaboración propia.....	97
Figura 29. Diagrama ER Caja y bancos. Fuente: Elaboración propia. ....	98
Figura 30. Conexión con base de datos. Fuente: Elaboración propia. ....	99
Figura 31. Conexión con Power BI. Fuente: Elaboración propia. ....	99
Figura 32. Carga AF. Fuente: Elaboración propia. ....	112
Figura 33. Carga PL. Fuente: Elaboración propia. ....	113
Figura 34. Carga RH. Fuente: Elaboración propia. ....	114
Figura 35. Carga CxC. Fuente: Elaboración propia.....	115
Figura 36. Carga CxP. Fuente: Elaboración propia .....	116
Figura 37. Carga CyB. Fuente: Elaboración propia.....	117
Figura 38. Dashboard Activos fijos. Fuente: Elaboración propia.....	134

Figura 39. Dashboard Planilla página 1. Fuente: Elaboración propia. ....	135
Figura 40. Dashboard Planilla página 2. Fuente: Elaboración propia. ....	136
Figura 41. Dashboard Recursos humanos página 1. Fuente: Elaboración propia .....	137
Figura 42. Dashboard Recursos humanos página 2. Fuente: Elaboración propia .....	138
Figura 43. Dashboard Recursos humanos página 3. Fuente: Elaboración propia .....	139
Figura 44. Dashboard Cuentas por cobrar. Fuente: Elaboración propia.....	140
Figura 45. Dashboard Cuentas por pagar. Fuente: Elaboración propia .....	141
Figura 46. Dashboard Caja y bancos. Fuente: Elaboración propia.....	142

## Índice de Tablas

Tabla 1. Kimball vs Inmon. Fuente: José & Rodas-Silva (2022).....	28
Tabla 2. Tipos de datos. Fuente: Adaptado de Kirk (2012).....	35
Tabla 3. Tipos de alcance de investigación. Fuente: Adaptado de Hernández Sampieri, et al., (2014).....	43
Tabla 4. Fuentes primarias. Fuente: Elaboración propia. ....	46
Tabla 5. Fuentes Secundarias. Fuente: Elaboración propia. ....	47
Tabla 6. Sujetos de investigación. Fuente: Elaboración propia. ....	48
Tabla 7. Variables de investigación. Fuente: Elaboración propia. ....	50
Tabla 8. Matriz de cobertura. Fuente: Elaboración propia. ....	52
Tabla 9. Operacionalización de variables. Fuente: Elaboración propia.....	59
Tabla 10. Tabla resumen del procedimiento metodológico o trazabilidad. Fuente: Elaboración propia. ....	61
Tabla 11. Revisión documental manuales. Fuente: Elaboración propia, .....	63
Tabla 12. Observación de tablas de datos. Fuente: Elaboración propia. ....	64
Tabla 13. Resultados de entrevista visualización actual. Fuente: Elaboración propia. ....	65
Tabla 14. Resumen toma de requerimientos. Fuente: Elaboración propia. ....	66
Tabla 15. Resultados entrevista RQ Activos Fijos. Fuente: Elaboración propia.....	68
Tabla 16. Resultados entrevista RQ Planilla. Fuente: Elaboración propia .....	69
Tabla 17. Entrevista RQ Recursos humanos. Fuente: Elaboración propia .....	72
Tabla 18. Entrevista RQ Cuentas por cobrar. Fuente: Elaboración propia.....	74
Tabla 19. Entrevista RQ Cuentas por pagar. Fuente: Elaboración propia .....	75
Tabla 20. Entrevista RQ Caja y bancos. Fuente: Elaboración propia.....	76
Tabla 21. Indicadores RQ Activos fijos. Fuente: Elaboración propia. ....	78
Tabla 22. Indicadores RQ Planilla. Fuente: Elaboración propia. ....	80
Tabla 23. Indicadores RQ Recursos humanos. Fuente: Elaboración propia.....	83
Tabla 24. Indicadores RQ Cuentas por cobrar. Fuente: Elaboración propia. ....	85
Tabla 25. Indicadores RQ Cuentas por pagar. Fuente: Elaboración propia.....	87
Tabla 26. Indicadores RQ Caja y bancos. Fuente: Elaboración propia. ....	88
Tabla 27. Costos de la propuesta. Fuente: Adaptado de Deloitte (2021) y MTSS (2023). ....	89
Tabla 28. Evaluación de la propuesta. Fuente: Elaboración propia.....	90
Tabla 29. Transformación Activos Fijos. Fuente: Elaboración propia. ....	101
Tabla 30. Transformación Planilla. Fuente: Elaboración propia. ....	102
Tabla 31. Transformación Recursos humanos. Fuente: Elaboración propia. ....	105
Tabla 32. Transformación Cuentas por cobrar. Fuente: Elaboración propia. ....	108
Tabla 33. Transformación Cuentas por pagar. Fuente: Elaboración propia. ....	110
Tabla 34. Transformación Caja y bancos. Fuente: Elaboración propia. ....	111
Tabla 35. Resumen carga de datos. Fuente: Elaboración propia. ....	112
Tabla 36. Configuración de indicadores de AF. Fuente: Elaboración propia.....	119

Tabla 37. Configuración de indicadores de PL. Fuente: Elaboración propia. ....	121
Tabla 38. Configuración de indicadores de RH. Fuente: Elaboración propia. ....	124
Tabla 39. Configuración de indicadores de CxC. Fuente: Elaboración propia. ....	126
Tabla 40. Configuración de indicadores de CxP. Fuente: Elaboración propia. ....	127
Tabla 41. Configuración de indicadores de CyB. Fuente: Elaboración propia. ....	128
Tabla 42. Selección de visualizaciones AF. Fuente: Elaboración propia. ....	129
Tabla 43. Selección de visualizaciones PL. Fuente: Elaboración propia. ....	130
Tabla 44. Selección de visualizaciones RH. Fuente: Elaboración propia. ....	131
Tabla 45. Selección de visualizaciones CxC. Fuente: Elaboración propia. ....	132
Tabla 46. Selección de visualizaciones CxP. Fuente: Elaboración propia. ....	133
Tabla 47. Selección de visualizaciones CyB. Fuente: Elaboración propia. ....	133

## Nota Aclaratoria

### Género<sup>1</sup>:

*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 en relación con el uso del “género inclusivo”. Al mismo tiempo se aclara que estamos a favor de la igualdad de derechos entre los géneros.

---

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

## 1. Introducción

En este capítulo se detallan los elementos que dan origen al proyecto, se brindan los antecedentes y características de la empresa comercializadora de software donde se desarrolla la investigación. Se explica el planteamiento del problema al que se enfrenta la organización, la justificación del desarrollo de la propuesta y los beneficios que se esperan de dicha implementación. Posteriormente se incluye el objetivo general y los objetivos específicos asociados a este. Finalmente, se definen el alcance de la investigación, los entregables propuestos, las suposiciones bajo las que se desarrolla el trabajo y las limitaciones con las que se cuenta.

### 1.1. Descripción General

En el mercado actual, las herramientas de inteligencia de negocios son muy buscadas debido a que facilitan a las empresas tomar decisiones informadas, identificar tendencias, optimizar procesos y mejorar la eficiencia, lo que les brinda una ventaja competitiva significativa. Estas herramientas ayudan a convertir datos en conocimiento accionable, lo que es fundamental para el éxito y la adaptabilidad en un entorno empresarial en constante cambio.

Conociendo esto, el proyecto consiste en la elaboración de una propuesta para una empresa comercializadora de software. Esto con el propósito de desarrollar una herramienta de inteligencia de negocios (BI por sus siglas en inglés) sobre un sistema financiero que permita a la empresa brindar a los usuarios una manera de realizar análisis de datos de una manera eficiente en la información de los repositorios que le provee dicha empresa.

En el capítulo 1 se aborda la pertinencia e importancia del proyecto, en este se sitúa el contexto organizacional bajo el que se desarrolla la investigación y si existen trabajos dentro o fuera de la organización que puedan servir como punto de referencia. Seguidamente se presenta la situación problemática, la justificación del trabajo y los beneficios esperados de la propuesta. Para terminar, se presentan los objetivos tanto general como específicos, el alcance, supuestos, entregables ya sean académicos o para la organización y las limitaciones de este proyecto en su naturaleza como Trabajo Final de Graduación.

En el capítulo 2 se plantean los elementos conceptuales que fundamentan la investigación. Este marco conceptual abarca definiciones generales empleados en el desarrollo de la solución y conceptos básicos tanto para comprender qué es la inteligencia de negocios como para entender las metodologías de referencia consultadas en este proyecto.

En el capítulo 3 se brinda el marco metodológico planteado el desarrollo de este proyecto, para esto se define el tipo, enfoque, alcance y diseño de la investigación. Seguidamente se detallan las fuentes de información consultadas, los sujetos y variables de investigación, así como también los instrumentos de recolección de datos empleados. Finalmente se abarca el procedimiento metodológico descrito en las fases que componen la propuesta de implementación y la operacionalización de las variables propuestas.

En el capítulo 4 se analizan los resultados obtenidos a partir de la aplicación de los instrumentos de recolección de información. En primer lugar, se definen algunas buenas prácticas a considerar en el desarrollo de la propuesta. Seguidamente se abordan las fases de identificación de la situación actual, recolección de requerimientos de los módulos, definición de los indicadores de cada módulo, análisis del impacto financiero y evaluación de la propuesta donde se define si esta es aceptada o rechazada por la organización.

En el capítulo 5 se desarrollan los elementos que componen la propuesta de solución desarrollada a partir de las fases anteriores y de la fase de obtención y procesamiento de los datos, en la cual se realiza el modelado para las fuentes de información a utilizar para cada módulo y los respectivos procesos de ETL de estos.

Seguidamente, se detalla la fase de desarrollo de *dashboards* donde se definen los indicadores que se desarrollaron para abarcar cada uno de los requerimientos de los módulos. Luego se detallan los tipos de visualizaciones seleccionadas para dichos requerimientos y se presentan las soluciones generadas para el sistema financiero de la empresa comercializadora de software. Finalmente, se propone a la organización un plan de implementación de la solución generada.

En el capítulo 6 se presentan las conclusiones obtenidas a partir del desarrollo de la investigación, seguidamente en el capítulo 7 se presentan una serie de recomendaciones que se ofrecen a la organización a raíz de lo analizado en el proyecto. Finalmente, se detallan las referencias bibliográficas, apéndices, anexos y el glosario con las que cuenta el presente trabajo.

## 1.2. Antecedentes

En la sección actual se realiza una descripción de la organización donde se realiza el proyecto, incluyendo los aspectos principales como la misión, visión, valores y el núcleo del equipo de trabajo involucrado.

### 1.2.1. Descripción de la organización

La organización es una empresa creada en el año 1999 en Costa Rica, hoy en día la empresa cuenta con presencia en Costa Rica, México y Nicaragua, entre otros países. El personal se conforma de más de 80 profesionales de gran experiencia en la industria, cuenta con una cartera de más de 300 clientes son el principal testimonio de calidad y servicio en nuestras soluciones y las soluciones de software que ofrece la empresa son la herramienta de más de 50 mil usuarios en la región.

La empresa cuenta con más de 20 años de experiencia en el campo de brindar soluciones de alta calidad en el área de tecnología de información, mediante esto se ha posicionado como un aliado estratégico para una amplia gama de clientes debido a su compromiso, servicio, soporte y personal altamente capacitado y orientado a satisfacer sus necesidades. El éxito radica en el apoyo estratégico informático que brindamos a nuestros clientes, asesorándolos en el uso y aprovechamiento de la tecnología actual y disponible en el mercado.

Actualmente la empresa comercializa con productos de software altamente reconocidos en el mercado, tales como: SAP Business One, Microsoft Defender, Microsoft Azure, Microsoft 365, Microsoft Dynamics, Microsoft Power BI y Oracle ERP Cloud. Así como productos propios los cuales abarcan soluciones de tipo financiero, contable, comercial, entre otros.

### 1.2.2. Misión

De acuerdo con la página web oficial de la empresa, se tiene que su misión es:

“Somos una empresa que brinda servicios y soluciones tecnológicas de muy alta calidad, con el objetivo de aportar valor estratégico y operativo a nuestros clientes, permitiendo potenciar su capacidad de crecimiento y atención a los desafíos de mercado”. (Empresa comercializadora de software, 2023)

### 1.2.3. Visión

De acuerdo con la página web oficial de la empresa se tiene que su visión es:

“Brindar una experiencia única y de alta calidad en la prestación de servicios y de soluciones informáticas a nuestros clientes, garantizando que la empresa sea reconocida como una empresa líder en el mercado Latinoamericano. Compartiremos con entusiasmo nuestra responsabilidad por la excelencia de negocio, nuestra pasión por innovar con tecnología, impulsando la satisfacción de

cada cliente al permitirnos ser parte del éxito de su empresa”. (Empresa comercializadora de software, 2023)

#### 1.2.4. Valores

Los valores establecidos según la página oficial de y con los cuales se representa la empresa son:

- Servicio de calidad: Le proporcionamos los productos de calidad que su empresa necesita, pero sobre todo el nivel de servicio que usted se merece.
- Soporte proactivo: Usted se merece el soporte de una organización con trayectoria que respalde su solución. Con nosotros, usted recibe calidad de soporte, así como servicio proactivo y personalizado.
- Reacción oportuna: Mantenemos una comunicación constante con el cliente, que nos permita reaccionar rápidamente según sus necesidades, incluso anticipar posibles inconvenientes.
- Valor agregado: Es nuestra responsabilidad mantener actualizado al cliente y ofrecer funcionalidades, desarrollos y asesorías que aseguren su permanencia en el mercado y su liderazgo en el uso de la tecnología como herramienta estratégica.

#### 1.2.5. Equipo de trabajo

A continuación, se presentan los miembros por los que está conformado el equipo de trabajo. Seguidamente como se puede ver en la Figura 1, se tiene un organigrama donde se identifica la ubicación del equipo que gestionará el proyecto.

- Estudiante que realiza el proyecto: Encargado del desarrollo de los elementos detallados en el alcance del proyecto, referentes a la propuesta implementación de la solución de inteligencia de negocios. Tiene como responsabilidad informar al director de consultoría de Microsoft-Oracle.
- Director de consultoría Microsoft-Oracle: Encargado de una de las áreas de consultoría de la empresa, en este proyecto tiene el rol de patrocinador y representante de la empresa en el desarrollo de la propuesta. Como se ve en la Figura 1, responde al director general de la empresa.

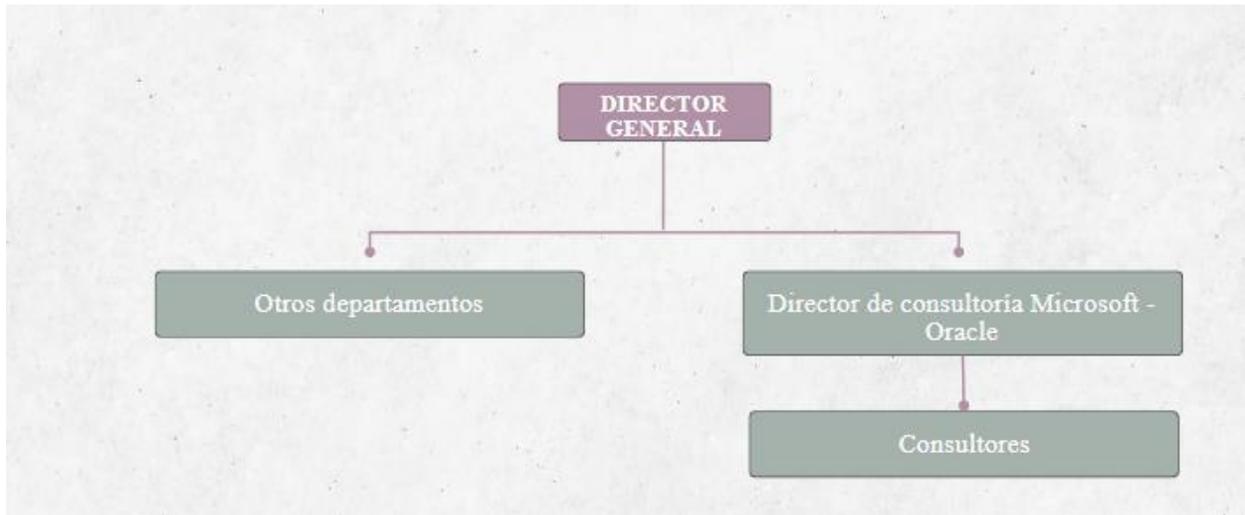


Figura 1. Adaptación del departamento de trabajo. Fuente: Elaboración propia

### 1.2.6. Trabajos similares realizados dentro y fuera de la organización

A continuación, se describen dos proyectos similares dentro del tema de inteligencia de negocios, estos caben mencionar han sido realizados en otras organizaciones debido a que a nivel interno de la organización no se cuenta con registros de trabajos similares al tema de investigación.

- Propuesta de Implementación de una Solución de Inteligencia de Negocios para el Área de Gestión Tributaria de la Municipalidad de El Guarco: Este proyecto presenta el desarrollo de una propuesta de inteligencia de negocios frente a una problemática presentada por la Municipalidad de El Guarco. Esta problemática abarca un análisis deficiente de la información lo cual causa retrabajo, búsqueda en fuentes de información desorganizadas y atrasos en las labores cotidianas. (Camacho, 2021).
- Solución de inteligencia de negocios para el análisis de datos en el ERP Business Pro: Este proyecto tiene como propósito la implementación de una solución de inteligencia de negocios para el ERP Business Pro, por medio de un “*Datamart*” y tableros de control, que permitan apoyar el análisis y toma de decisiones a los clientes de la empresa. (Bermúdez, 2020).

### 1.3. Planteamiento del problema

En esta sección se describe la situación problemática hallada dentro del entorno de la organización, el cual motiva el desarrollo del proyecto, así como la mención de los beneficios esperados del producto.

#### 1.3.1. Situación problemática

La empresa cuenta dentro de sus soluciones con un sistema de ERP financiero, el cual permite visualizar en términos financieros la empresa como un todo. Este sistema cuenta con los módulos de Planilla, Recursos humanos, Cuentas por Cobrar, Cuentas por Pagar, Activos Fijos y Caja y bancos, donde existe una integración completa entre ellos. No obstante, de acuerdo con Erick Castro, Director de Consultoría de Microsoft-Oracle, se ha notado que muchos de los usuarios del sistema financiero cuentan con dificultades para tomar decisiones de manera eficiente, esto debido a que los módulos no cubren la totalidad de indicadores relevantes esperados por dichos usuarios, por lo que estos usuarios deben pasar por todo un proceso de gestión de su información antes de acceder a los datos que les permitan visualizar elementos críticos de su proceso administrativo, cada vez que este requiera dicha información procesada.

Los clientes que utilizan los sistemas proporcionados por la empresa buscan contar con herramientas que permitan la gestión de información de su negocio, en diferentes ámbitos de sus operaciones de trabajo cotidianas. Estas herramientas deben brindar el apoyo a sus usuarios de manera que les permita realizar un proceso de toma de decisiones rápido, eficiente y que limite la cantidad de errores y retrabajo lo mayor posible, a su vez que resulte intuitiva para el usuario. Para esto, los sistemas que ofrece la organización deben contar con funcionalidades competitivas que les permitan a los usuarios tomar decisiones informadas a partir de los datos que poseen.

El desarrollo de las funcionalidades de estos sistemas contempla un proceso de creación que debe tomar en cuenta las necesidades de los usuarios, para esto es necesario realizar análisis y estudios concretos acerca de dichos requerimientos, acompañados de las tendencias actuales del mercado. Por lo tanto, la recolección de indicadores que respondan a las necesidades es vital para generar soluciones efectivas.

Los usuarios deben enfrentar una problemática de alta densidad en la lectura de su información, teniendo que extraer los elementos necesarios en cada iteración del proceso de toma de decisiones, por lo cual, proponer una solución que brinde un apoyo visual en los módulos seleccionados representaría un avance importante en el desarrollo del sistema financiero de la empresa, tanto los usuarios al reducirlos tiempos de análisis de los sus datos y evitar retrabajo, como la empresa al contar con un aumento del valor de la herramienta al contar con la capacidad de visualizar información financiera de manera más eficiente y que a su vez funcione como motivación en las ventas del sistema. A continuación, en el Figura 2 se expresa esta problemática de una manera gráfica.

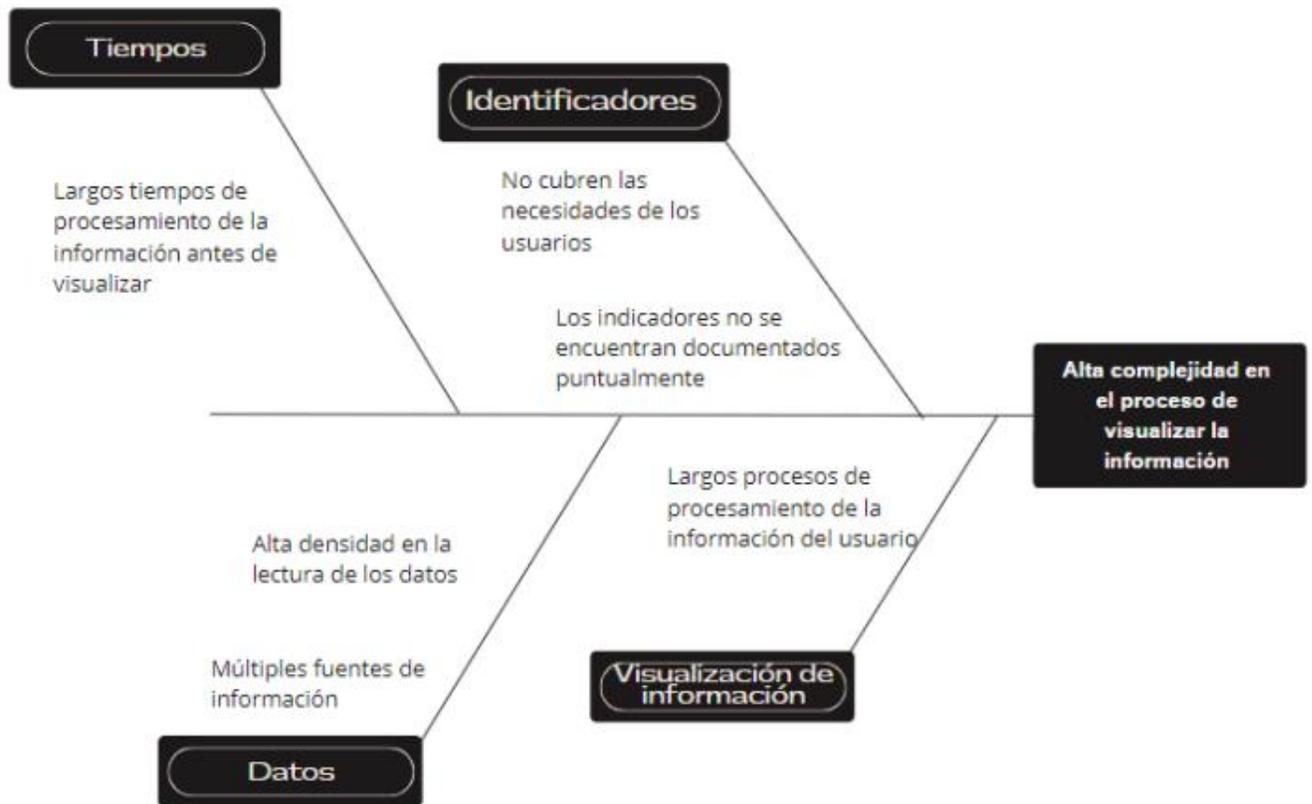


Figura 2. Diagrama de la situación problemática. Fuente: Elaboración propia.

### 1.3.2. Justificación del proyecto

Desde el inicio de los años que tiene la empresa en el mercado, esta ha comercializado un sistema financiero con una importante cantidad de clientes, varios de los cuales aún mantienen esta relación con la empresa, por lo cual el valor de la información que se ha almacenado con dichos años puede significar un elemento importante para futuras decisiones de los usuarios, no obstante, si dicha información carece de la estructura apropiada para ser visualizada, no se sacará el debido provecho de esta. Una interfaz de usuario menos densa y más intuitiva puede aumentar la eficiencia, la precisión y la eficacia en la toma de decisiones estratégicas y operativas, contribuyendo así al éxito general de la empresa.

Este proyecto surge de esa necesidad de brindar una capacidad deseada al sistema de ERP financiero que comercializa la empresa, mediante una identificación de los indicadores valiosos para posibles usuarios comerciales. De manera que contribuya a solucionar la problemática que tienen los usuarios al acceder a su información de manera automatizada, ágil y eficiente, sin tener que pasar por tediosos procesos de extracción, análisis y despliegue de datos cada vez que se requiera hacer una búsqueda para la toma de decisiones. Sino que este proceso se agilice mediante un apoyo visual oportuno y adecuado a sus necesidades como usuarios del sistema.

Es crucial que, en un proceso de toma de decisiones el despliegue de la información se diseñe siguiendo patrones naturales de análisis de información del ser humano debido a que esto maximiza la capacidad de comprensión y toma de decisiones. Al alinear la presentación de los datos con la forma en que el cerebro procesa la información, se facilita la identificación de tendencias, patrones y relaciones relevantes en los datos. Cuando se facilita el despliegue de la información siguiendo la forma en que los individuos asimilan y procesan los datos de una manera natural, se logra fomentar una mayor adopción y participación por parte de los usuarios, lo que a su vez potencia el valor y el impacto del proceso de inteligencia de negocios hacia la organización.

Mediante este proyecto se busca mejorar la experiencia de los clientes que adquieran este sistema, los cuales se verán beneficiados con reducciones en los tiempos de consulta e interpretación de los datos por medio de visualizaciones gráficas. Mientras que la empresa obtiene beneficios al contar con una mejora en el despliegue de la información en los módulos de Planilla, Recursos humanos, Cuentas por Cobrar, Cuentas por Pagar, Activos Fijos y Caja y bancos, en comparación con la situación actual lo que podría empujar a clientes a una situación de insatisfacción con el sistema.

El proyecto propone una solución de inteligencia de negocios apoyado de un proceso de identificación de indicadores clave para el tipo de usuario habitual del sistema, para su desarrollo se prevé el uso de herramientas de inteligencia de negocios, en este caso Power BI, siendo la herramienta utilizada por la empresa para el desarrollo de sus proyectos.

La empresa se encuentra constantemente desarrollando y generando valor en los sistemas que provee, por lo cual las soluciones se encuentran en un proceso de mejora continua. Mediante

este proceso se suelen encontrar oportunidades de mejora en las herramientas tecnológicas que comercializa la organización, en este caso se visualiza que una solución de inteligencia de negocios puede aportar valor al sistema financiero sujeto al proyecto, lo cual mejora a su vez la comercialización de dicha herramienta y proporciona una ganancia comercial.

### 1.3.3. Beneficios esperados o aportes del Trabajo Final de Graduación

A continuación, se explican los beneficios que la empresa puede obtener mediante el desarrollo del proyecto:

#### 1.3.3.1. Beneficios directos

- A. Mayor rapidez en el acceso de la información del usuario mediante el uso del ERP financiero en los módulos de Planilla, Recursos humanos, Cuentas por Cobrar, Cuentas por Pagar, Caja y bancos y Activos Fijos.
- B. Menor densidad de datos al estar ordenados de manera que le permita a los usuarios enfocarse en lo que realmente importa para la toma de decisiones.

#### 1.3.3.2. Beneficios indirectos

- A. Aumento del valor general de la solución financiera, al contar con una mayor cantidad de capacidades habiendo identificado los principales indicadores de los módulos seleccionados, lo que a su vez se traduce en un beneficio económico.
- B. La fiabilidad de la información presentada para la toma de decisiones se asegura pues se elimina cualquier posibilidad de manipulación de los datos directa, ya que la propuesta se basa exclusivamente en los datos registrados en una fuente única de información.
- C. Facilitar la toma de decisiones mediante un despliegue de la información de manera más eficiente e intuitiva, orientada a las principales consultas que pueden tener los usuarios del sistema financiero.

#### 1.4. Objetivos del proyecto

En esta sección se detallan los objetivos del proyecto tanto de manera general como los específicos.

##### 1.4.1. Objetivo General

Proponer una solución de inteligencia de negocios para la agilización del proceso de análisis de datos y la toma de decisiones mediante los módulos de Planilla, Recursos humanos, Cuentas por Cobrar, Cuentas por Pagar, Activos Fijos y Caja y bancos en el ERP financiero, generando los principales indicadores de interés de los usuarios, durante el segundo semestre del 2023.

##### 1.4.2. Objetivos específicos

- A. Analizar el estado de la situación actual de los procesos de despliegue de información de usuarios para la identificación de las necesidades de los usuarios del sistema financiero.
- B. Generar un conjunto de indicadores a partir de las necesidades identificadas para cada módulo seleccionado de la solución financiera de ERP para la satisfacción de las expectativas de sus usuarios.
- C. Desarrollar la solución para los módulos de selección, mediante los indicadores recolectados para la creación de una herramienta de inteligencia de negocios asociada al sistema financiero comercializado por la empresa.
- D. Validar la solución desarrollada para la aprobación del producto y la satisfacción de expectativas por parte de la empresa comercializadora de software.

## 1.5. Alcance

Este proyecto abarca el proceso de elaboración de una propuesta de implementación de una solución de inteligencia de negocios en un sistema financiero que posteriormente será comercializado por la empresa sujeta al proyecto. Para esto, se define el alcance dividido en las etapas propuestas a continuación en la Figura 3.



Figura 3. Etapas del proyecto. Fuente: Elaboración propia

Cada etapa cuenta con actividades pensadas para el desarrollo de una propuesta de inteligencia de negocios que permita el análisis de la información de los usuarios de una manera intuitiva, pensado para un nivel gerencial de los clientes del sistema financiero comercializado por la empresa.

### 1.5.1. Identificación de la situación actual

En primer lugar, se hace una recopilación de la información referente al despliegue de datos del sistema financiero comercializado por la organización, esto teniendo en cuenta un contexto de funcionalidad cotidiana para los usuarios, de acuerdo tanto con las capacidades actuales del sistema y el tipo de información almacenada en las fuentes del sistema, así como otros elementos que apoyen el entendimiento de la situación actual del sistema. Para esto se emplea el uso de herramientas de recolección de información como revisión documental.

### 1.5.2. Recolección de requerimientos de los módulos

Esta etapa consiste en la aplicación de herramientas, técnicas y análisis de múltiples fuentes que permitan identificar los puntos a desarrollar que atiendan las principales necesidades de los usuarios en la visualización de la información en su sistema. Dando prioridad a los elementos más recomendados en la industria para el análisis de datos de un sistema financiero de ERP como el que propone la empresa sujeta a este proyecto.

### 1.5.3. Definición de los indicadores de cada módulo

En esta etapa se desarrollan para cada uno de los módulos seleccionados, los indicadores que darán pie a la propuesta de inteligencia de negocios, esto a partir de la información recolectada en la etapa previa y la situación actual identificada en la primera etapa, teniendo en cuenta las características de las fuentes de datos que emplea el sistema financiero de la empresa.

### 1.5.4. Obtención y procesamiento de los datos

Para esta etapa, se desarrolla el diseño de los procesos de extracción, transformación y carga de los datos, a partir de las fuentes de información con las que cuenta el sistema financiero de ERP que comercializa la empresa. Para esto se desarrolla el modelo de datos a utilizar en cada uno de los Dashboards según los apartados que requieran las visualizaciones por desarrollar, según lo indicado para de cada uno de los indicadores seleccionados.

#### 1.5.5. Desarrollo de los Dashboards

En esta etapa se procede con el desarrollo de los *Dashboards* que en conjunto con los elementos de las etapas anteriores conforman la propuesta de inteligencia de negocios. A su vez esta etapa se conforma por dos partes siendo estas la ejecución del proceso de ETL y la elaboración como tal de los *Dashboards*.

#### 1.5.6. Análisis del impacto económico

Para esta etapa se desarrolla un análisis que comprende el posible beneficio económico que puede significar la comercialización de la propuesta de inteligencia de negocios desarrollada en este proyecto, para la empresa sujeta del proyecto con sus clientes, en comparación si esta no se realizara.

#### 1.5.7. Evaluación de la propuesta

Finalmente, en esta etapa se evalúa la propuesta de inteligencia de negocios desarrollada, esto con el fin de asegurar su utilidad para la empresa, de acuerdo con las expectativas definidas por los interesados dentro del proyecto. Para esto se define una única reunión como presentación final, donde se presente el resultado final y el encargado de la empresa valide la utilidad de la solución mediante la ejecución de esta a manera de usuario.

## 1.6. Entregables

En esta sección deberá describir los entregables que tendrá el proyecto, tomando en cuenta los de gestión y los entregables del producto solicitados por la organización, que le brinda la oportunidad de desarrollar su TFG en la organización.

### 1.6.1. Entregables del producto

En esta sección se deberán describir los entregables asociados a cada objetivo del proyecto. Para este proyecto, los entregables se dividen en dos categorías:

- Entregables académicos
  - Informes de avance: Se refieren a los informes periódicos sobre el avance que tiene el desarrollo del proyecto.
  - Informe final: Se refiere al documento final con los aspectos especificados en el reglamento del proyecto de graduación.
- Entregables de la empresa
  - Informe de situación actual: A partir de los resultados obtenidos en la fase uno de la situación actual, se presentará a la empresa un informe con los datos obtenidos del estudio en la empresa.
  - Informe de indicadores: Como resultado de la fase de recolección de indicadores se tiene que dar a la empresa un informe con los resultados obtenidos de los indicadores a utilizar para la creación de los cuadros de control, esto con el fin de crear un consenso entre los resultados obtenidos y las expectativas de la empresa.
  - *Dashboards*: Los dashboards o ‘tableros de control’ son el producto esperado del proyecto. Contando con al menos un tablero por módulo seleccionado del sistema financiero.

### 1.6.2. Entregables de gestión del proyecto

A continuación, se procede a definir los entregables asociados a la gestión del proyecto.

#### 1.6.2.1. Minutas

Para el caso de las minutas se realizarán al acabar cada sesión y tienen como fin capturar y documentar de manera clara y concisa los aspectos más importantes de una reunión, con el fin de mantener un registro preciso, comunicar los resultados y facilitar el seguimiento de las acciones acordadas. Estos campos se encuentran con más detalle en el Apéndice A.

#### 1.6.2.2. Gestión de cambio

En esta sección se detalla la plantilla que utilizará para la gestión de cambios del proyecto, esto con el fin de proporcionar una estructura y un formato estandarizados para recopilar y evaluar solicitudes de cambios. Para el detalle de la plantilla consultar el Apéndice B.

### 1.7. Supuestos

A continuación, se detallan los supuestos bajo los que se trabajará el proyecto.

- La base datos por utilizar cuenta con una cantidad apropiada de registros a utilizar para desarrollar los indicadores del proyecto.
- La empresa comercializadora de software brindará los insumos (*hardware, software, etc.*) en caso de ser necesario para la operatividad del proyecto.
- Se contará con el apoyo de los miembros de la empresa comercializadora de software para la recolección de datos en la selección de los criterios.
- El desarrollo de los *'dashboards'* se realizará con una base de datos de prueba de la empresa.
- Tanto la base de datos de prueba como los datos mantienen la misma estructura que las bases de datos usadas para clientes.
- El estudiante cuenta con anterioridad con las licencias de los sistemas necesarios para el desarrollo del proyecto y el equipo necesario.

### 1.8. Limitaciones

- Nivel de confidencialidad de los datos

La prioridad de la empresa es mantener la privacidad de sus clientes por lo cual no se accederá a datos confidenciales o que pongan en peligro información sensible de dichos clientes, esto puede manifestarse en la necesidad de cambiar o eliminar nombres u otros datos.

- Disponibilidad de los colaboradores.

El tiempo de los colaboradores de la empresa es muy valioso y limitado, por lo cual las reuniones o consultas deben ser agendadas con anticipación, respetando el tiempo de dichos colaboradores con sus jornadas laborales.

- Herramientas de trabajo

Para la realización de los Dashboards del proyecto se utilizará el programa Power BI debido a que es el programa que utiliza la empresa en sus operaciones habituales, teniendo esto en consideración no se contemplarán otras opciones. Por lo mencionado anteriormente, el resultado de estos estará sujeto a las capacidades que tiene el programa y sus propias limitaciones.

## 2. Marco Conceptual

Un marco conceptual en una investigación es un elemento fundamental que establece el contexto teórico y conceptual en el que se desarrolla el estudio. Este marco proporciona una estructura conceptual que ayuda a los investigadores a comprender y analizar su tema de investigación desde una perspectiva más amplia. Además, define los conceptos clave, las teorías relevantes y las relaciones entre ellos, lo que facilita la formulación de hipótesis y la interpretación de los resultados. En resumen, el marco conceptual es esencial para dar dirección y coherencia a una investigación, asegurando que esté arraigada en una base teórica sólida y que los resultados sean significativos en el contexto de la literatura existente.

### 2.1. Mapa de conceptos

Con el objetivo de brindar una visualización concreta de los conceptos abordados en este mapa conceptual, se presenta un apoyo visual detallado en la Figura 4.

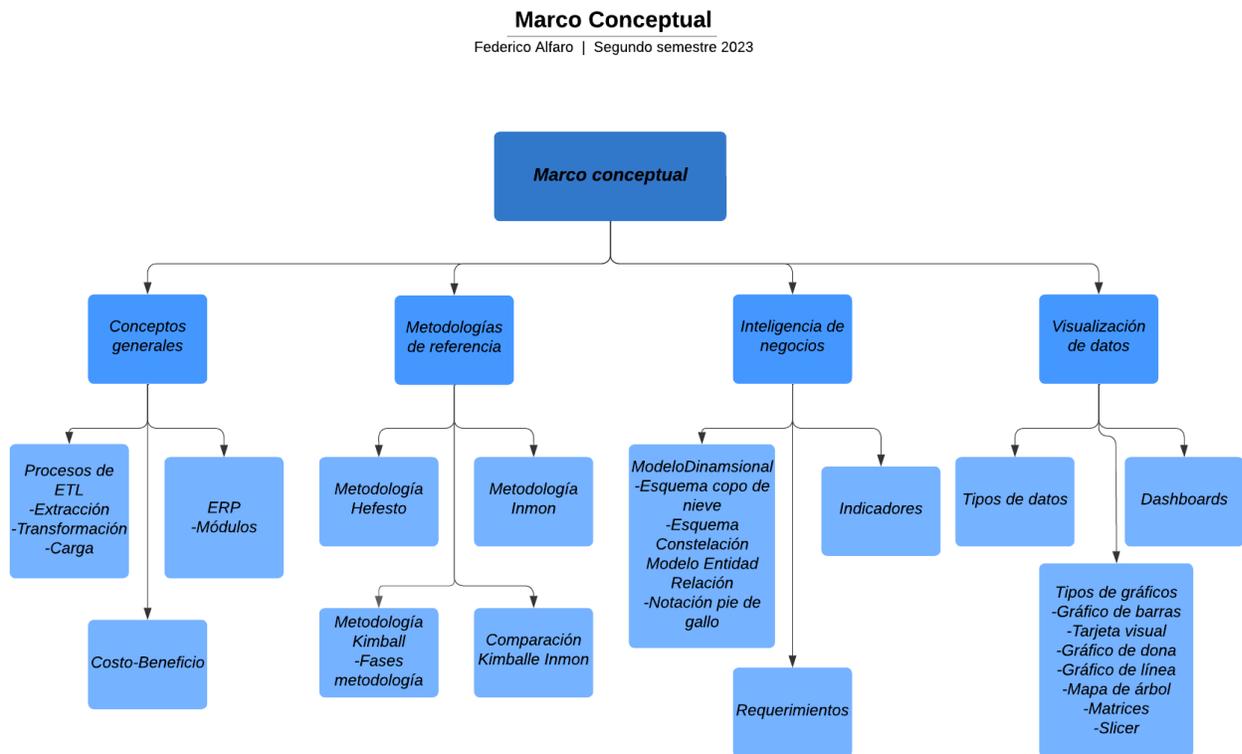


Figura 4. Mapa de conceptos. Fuente: Elaboración propia.

## 2.2. Conceptos generales

En esta sección se abarca la definición de algunos conceptos generales necesarios para comprender el desarrollo de la investigación. A continuación, se presentan dichos conceptos.

### 2.2.1. Procesos de ETL

De acuerdo con Kimball y Ross, (2013) los procesos de ETL consisten en “Obtener los datos de su ubicación de origen original, le haces algo, y luego lo carga en un conjunto final de tablas para que los usuarios lo consulten”. De esta manera los autores clasifican este procedimiento en tres partes, siendo estas la extracción, la transformación y la carga de los datos, esto se ejemplifica de manera gráfica en la Figura 5.

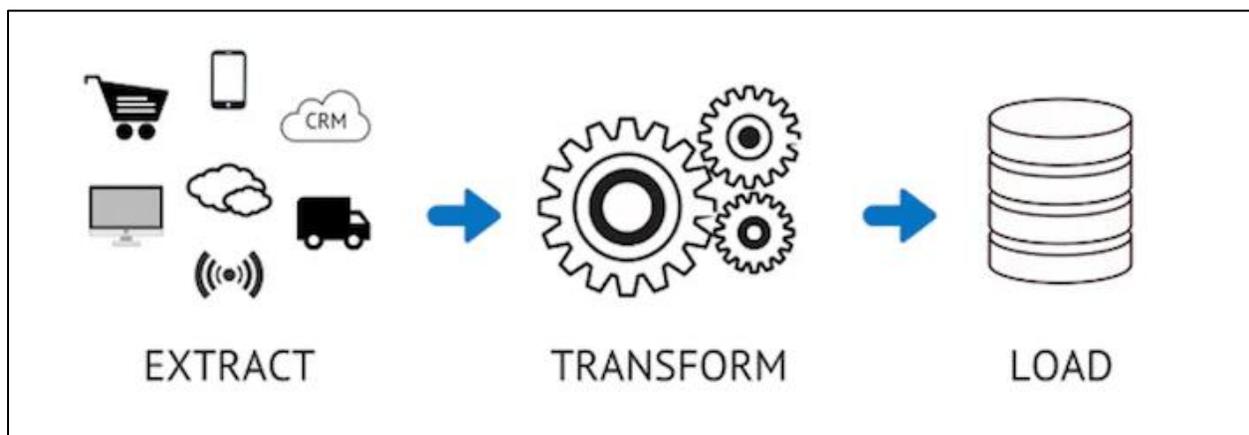


Figura 5. Proceso de ETL. Fuente: González (2021)

#### 2.2.1.1. Extracción

Según Kimball y Ross, (2013) la extracción es el primer paso en el proceso de obtención de datos, y esta se define como “Extraer significa leer y comprender los datos de origen y copiar los datos necesarios en el sistema ETL para su posterior manipulación”. Únicamente deben recopilarse los datos esenciales de las fuentes de información, siguiendo los requisitos establecidos por las partes interesadas.

De acuerdo con (IBM, 2023a) los equipos de gestión de datos pueden extraer los datos desde diversos orígenes, que pueden ser estructurados o no estructurados. Entre estos orígenes se incluyen, entre otros:

- Servidores SQL o No SQL
- Sistemas CRM y ERP
- Archivos sin formato
- Correo electrónico
- Páginas web

#### 2.2.1.2. Transformación

En esta etapa se realizan una serie de procesamientos a los datos extraídos en la fase anterior con el fin de refinarlos según el uso que se les va a dar. De acuerdo con (IBM, 2023a), es aquí donde los datos se transforman y se consolidan para cada caso de uso de análisis previsto. Esta fase puede englobar las tareas siguientes:

- Filtrar, limpiar, unificar, validar y autenticar los datos.
- Realizar cálculos, traducciones o resúmenes basados en los datos sin procesar. Por ejemplo, modificar encabezados de fila y columna por coherencia, convertir divisas u otras unidades de medida, editar series de texto, etc.
- Realizar auditorías para asegurar la calidad de los datos y la conformidad.
- Eliminar, cifrar o proteger los datos controlados por entidades reguladoras gubernamentales o del sector.
- Formatear los datos en tablas o tablas unidas para que coincidan con el esquema del depósito de datos de destino.

#### 2.2.1.3. Carga

Kimball y Ross, (2013) indican que el paso final del proceso ETL es la estructuración física y la carga de datos en las tablas que se han designado para la herramienta de generación de visualizaciones.

#### 2.2.2. ERP

De acuerdo con (Oracle, 2021) la planificación de recursos empresariales (*Enterprise resource planning* o ERP) se refiere a un tipo de software que las organizaciones utilizan para gestionar las actividades comerciales diarias.

Un sistema ERP se compone de módulos integrados o aplicaciones comerciales que se comunican entre sí y comparten una base de datos común. Cada módulo ERP respalda procesos comerciales específicos, como finanzas, adquisiciones o fabricación, y proporciona a los empleados de ese departamento las transacciones. y el conocimiento que necesitan para hacer su trabajo. Cada módulo se conecta al sistema ERP, que ofrece una única fuente veraz y datos precisos compartidos entre departamentos. (SAP, 2023). En la Figura 6 se ve de manera gráfica esta integración.



Figura 6. Componentes de un ERP. Fuente: (SAP, 2023)

Un ERP proporciona una plataforma centralizada desde la cual se pueden implementar soluciones de BI, simplificando la gestión de datos y reduciendo la complejidad de la infraestructura tecnológica de la empresa, lo que a su vez respalda la eficacia y la agilidad de la inteligencia de negocios. Esto brinda consigo una serie de beneficios, tales como:

- Esto facilita la extracción y consolidación de datos para análisis de BI.
- Estandariza los procesos empresariales, lo que garantiza la coherencia de los datos y facilita la comparación y el análisis.
- Automatiza numerosos procesos comerciales, lo que agiliza la recopilación y actualización de datos.
- Los módulos de BI a menudo se integran con sistemas ERP, lo que permite a las empresas aprovechar datos en tiempo real para análisis avanzados y pronósticos precisos.

### 2.2.2.1. Módulos

Un módulo en un ERP es una unidad funcional o componente de software que se enfoca en una tarea o proceso empresarial específico. Estos módulos están diseñados para gestionar y automatizar diversas funciones dentro de una organización. Algunos de los posibles módulos o enfoques de un ERP son:

- Finanzas.
- Recursos Humanos.
- Gestión de Inventarios.
- Compras.
- Ventas y CRM (Customer Relationship Management).
- Producción y Manufactura.
- Distribución y Logística.
- Gestión de Proyectos.
- Servicio al Cliente.
- Gestión de Activos.
- Gestión de Calidad.

Los módulos pueden variar según el proveedor del ERP y la industria en la que se utilice el sistema. Las empresas pueden seleccionar los módulos que mejor se adapten a sus necesidades y personalizar el ERP para que funcione de manera óptima en su entorno empresarial específico. La integración de estos módulos permite a las organizaciones gestionar eficientemente sus operaciones y datos en un solo sistema centralizado.

### 2.2.3. Análisis costo-beneficio

De acuerdo con Ortega (2012) el análisis coste-beneficio (ACB) es una metodología para evaluar de forma exhaustiva los costes y beneficios de un proyecto, con el objetivo de determinar si el proyecto es deseable desde el punto de vista del económico y, si lo es, en qué medida. Para ello, los costes y beneficios deben ser cuantificados, y expresados en unidades monetarias, con el fin de poder calcular los beneficios netos del proyecto para la sociedad en su conjunto.

Esta metodología muestra además quién gana y quién pierde (y por cuánto) como resultado de la ejecución del proyecto. El ACB se utiliza en la evaluación de una herramienta para la selección de proyectos o para decidir si la implementación de un proyecto concreto es económicamente deseable. También puede ser empleado para cuantificar el valor neto de un proyecto previamente ejecutado.

### 2.3. Metodologías de referencia

Según lo establecido por Project Management Institute (2013) una metodología es un conjunto sistemático de enfoques, técnicas y reglas que guían la realización de una actividad o proceso particular. Al adoptar una metodología, se proporciona una estructura organizada para abordar tareas complejas, lo que facilita la planificación, ejecución y control de proyectos. Estas metodologías proporcionan un marco de trabajo que promueve la eficiencia, la calidad y la consistencia en las actividades, lo que puede ser especialmente útil en campos como la gestión de proyectos, la ingeniería de software y la investigación.

Seguir una metodología establecida permite a las organizaciones y los individuos minimizar el riesgo de errores, aumentar la productividad y alcanzar resultados más eficientes, lo que en última instancia contribuye al éxito de sus objetivos.

#### 2.3.1. Metodología de Hefesto

De acuerdo con Diario. B. (2010) Hefesto es una metodología cuya finalidad es guiar el modelado del Data Warehouse de manera sencilla, ordenada y de forma intuitiva. Con la aplicación de esta metodología, se puede lograr en un corto período una comprensión completa tanto del problema como del diseño de un sistema, de manera lo suficientemente sólida como para llevar a cabo una solución fundamentada para dicho sistema. Seguidamente Diario. B. (2010) define ciertas características para Hefesto, las cuales se alinean con las cualidades de esta investigación.

- Los objetivos y resultados esperados en cada fase se distinguen fácilmente y son sencillos de comprender.
- Se basa en los requerimientos del usuario, por lo cual su estructura es capaz de adaptarse con facilidad y rapidez ante los cambios en el negocio.
- Reduce la resistencia al cambio, ya que involucra al usuario final en cada etapa para que tome decisiones respecto al comportamiento y funciones del DW.
- Utiliza modelos conceptuales y lógicos, los cuales son sencillos de interpretar y analizar.
- Es independiente del tipo de ciclo de vida que se emplee para contener la metodología.
- Es independiente de las herramientas que se utilicen en la implementación.
- Es independiente de la estructura física que contengan el DW y de su respectiva distribución.
- Cuando se culmina con una fase, los resultados obtenidos se convierten en el punto de partida para llevar a cabo el paso siguiente.

Hefesto se compone de una serie de pasos estructurados cuyo enfoque facilita un aseguramiento de la calidad del software y la mejora continua del proceso de desarrollo. Según Diario. B. (2010) la metodología HEFESTO puede resumirse a través del gráfico presentado en la Figura 7.



Figura 7. Pasos de HEFESTO. Fuente: Diario. B. (2010)

### 2.3.2. Metodología de Inmon

La metodología de Inmon y Netlibrary (2005) a pesar de contar con más de diez años de su emisión, es la fuente que mejor recopila el flujo de la metodología propuesta por Bill Inmon debido a su alta completitud, esta describe un enfoque que se basa en la normalización de datos y la estructuración de datos en un modelo de tres niveles. Este modelo incluye datos detallados en el nivel más bajo, datos semánticos en el nivel intermedio y datos resumidos en el nivel superior. Inmon aboga por la calidad y la consistencia de los datos, lo que facilita el análisis y la generación de informes a largo plazo.

La metodología de Inmon y Netlibrary (2005) se caracteriza por su enfoque “*Top-Down*”, ya que comienza por establecer una visión integral de la empresa y luego descompone esta visión en secciones de datos más específicas a nivel departamental, como se ilustra en la Figura 8.



Figura 8. Enfoque Inmon. Fuente: Inmon and Netlibrary (2005)

### 2.3.3. Metodología de Kimball

La otra metodología que se tomó en consideración para el desarrollo de esta investigación es la metodología de Kimball la cual de acuerdo con Kimball & Ross (2013) se basa en lo que los autores denominan el Ciclo de Vida Dimensional del Negocio (*Business Dimensional Lifecycle*). Este ciclo se divide el proyecto en fases claras y bien definidas según el modelo presentado en la Figura 9 y desarrolladas a continuación.

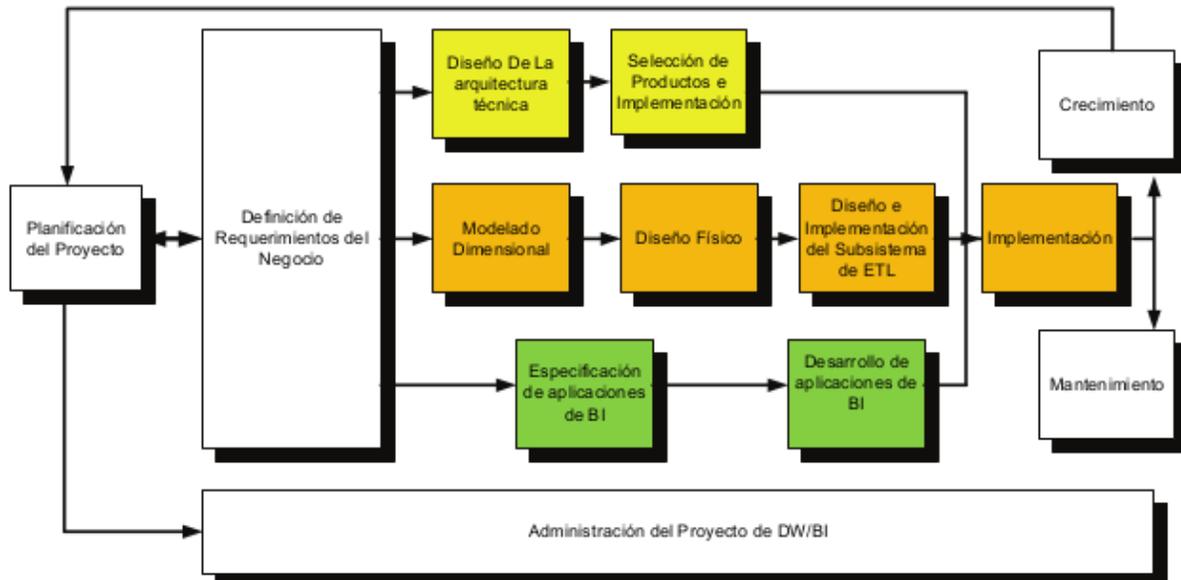


Figura 9. Fases de la metodología de Kimball. Fuente: Adaptado de Kimball & Ross (2013).

#### 2.3.3.1. Fases de la metodología

- A. Planificación del proyecto: Establecer la ruta que va a seguir el proyecto desde su inicio. Se establecen los involucrados y los factores de éxito de los que depende la solución.
- B. Definición de requerimientos: En esta etapa se colabora estrechamente con los usuarios finales y los patrocinadores del proyecto para comprender sus necesidades y requisitos de informes y análisis. Se identifican los datos relevantes que se deben incluir en la solución y se definen los objetivos clave.
- C. Modelado dimensional
  - a. Diseño físico: En esta etapa, se crea el modelo dimensional que servirá como base de la solución. Se desarrollan modelos que permiten una fácil navegación y consulta de los datos. Se definen las tablas de hechos que contienen métricas y las tablas de dimensiones que describen los atributos.

- b. Diseño e implementación del subsistema de ETL: Durante esta fase, se extraen datos de las fuentes de origen y se le aplican transformaciones para que sean coherentes y asertivos en la solución. Esto implica limpiar los datos, realizar conversiones, aplicar reglas de negocio y cargar los datos en las tablas de hechos y dimensiones.
- D. Especificación de aplicaciones de BI
- a. Desarrollo de aplicaciones de BI: En esta fase, se crean herramientas de inteligencia de negocios y apoyo visual que permiten a los usuarios acceder y analizar los datos almacenados. Estos objetos se diseñan para cumplir con los requisitos de los usuarios y facilitar la toma de decisiones.
- E. Diseño de arquitectura técnica
- a. Selección de productos e implementación: Se encuentra relacionado con etapas centradas en la definición del software y hardware con los que se va a trabajar y cómo se van a integrar estas.
- F. Implementación: Una vez que se han desarrollado los informes y las aplicaciones, se despliegan para que los usuarios finales puedan acceder a ellos. Para fases posteriores se recomienda realizar una capacitación adecuada para garantizar que los usuarios puedan utilizar eficazmente la solución de BI.
- G. Mantenimiento y Crecimiento: Estas fases se encuentran al final de ciclo. Involucran la gestión de cambios, la corrección de errores, la optimización de consultas y la adaptación a las necesidades cambiantes del negocio.

El ciclo de vida de Kimball se centra en las necesidades del usuario final y en la entrega de información que sea relevante y útil para la toma de decisiones. Kimball aboga por un enfoque denominado “*Bottom-Up*” este es iterativo y evolutivo en el desarrollo de la solución. Esto permite una entrega temprana de valor y la capacidad de adaptarse a medida que los requisitos del negocio cambian con el tiempo.

#### 2.3.4. Comparación Kimball e Inmon

En esta sección se hace una comparación de los enfoques de ambas metodologías debido a su polaridad una con la otra, esto con el fin de definir la que se apega mejor al desarrollo definido para esta investigación, según se ve en la Tabla 1.

	Kimball	Inmon
<b>Objetivo</b>	Entregar una solución que facilite la labor de los usuarios finales para consultar directamente los datos.	Almacenar, analizar e interpretar los datos que van generando y acumulando de una forma global.
<b>Enfoque</b>	Bottom - Up	Top - Down
<b>Herramientas</b>	Modelo dimensional	Tradicional Diagramas E-R
<b>Tiempo Implementación</b>	Es rápido de implementar	Demora en implementar demanda más tiempo.
<b>Usuarios</b>	Usuarios Finales	Usuarios de TI

Tabla 1. Kimball vs Inmon. Fuente: José & Rodas-Silva (2022)

## 2.4. Inteligencia de negocios

De acuerdo con Gartner (2020) la inteligencia de negocios (*Business Intelligence, BI*) es el proceso que permite diseñar, desarrollar e implementar procesos empresariales e integrar, respaldar y administrar las aplicaciones y plataformas tecnológicas relacionadas. Estas incluyen aplicaciones de negocios, necesidades de análisis e infraestructura de almacenamiento de datos.

### 2.4.1. Modelo dimensional

De acuerdo con Kimball & Ross (2013) “Un modelo dimensional busca integrar la información para ser comprendida por los usuarios del negocio y permitir una consulta eficiente de datos”. Los modelos dimensionales ayudan a definir la estructura lógica para una base de datos correspondiente a un Datamart, la cual permite a los usuarios generar consultas para su proceso de análisis.

El modelado dimensional está diseñado de manera que se construye un esquema de sistemas de almacenamiento de datos. El objetivo principal de estos esquemas es abordar las necesidades de bases de datos más grandes creadas con fines analíticos. Para este proyecto se plantea el uso de los esquemas estrella y copo de nieve.

#### 2.4.1.1. Esquemas de copo de nieve

De acuerdo con (IBM, 2023c) “El esquema de copo de nieve consta de una tabla de hechos que está conectada a muchas tablas de dimensiones, que pueden estar conectadas a otras tablas de dimensiones a través de una relación de muchos a uno. Las tablas de un esquema de copo de nieve generalmente se normalizan en el tercer formulario de normalización. Cada tabla de dimensiones representa exactamente un nivel en una jerarquía.”

Un esquema de copo de nieve puede tener varias dimensiones y cada dimensión puede tener varios niveles. En la Figura 10 se muestra un esquema de copo de nieve con dos dimensiones, cada una con tres niveles.

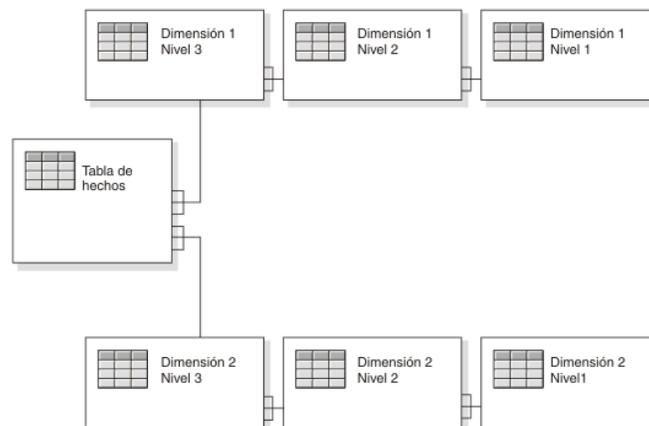


Figura 10. Esquema de copo de nieve. Fuente: (IBM, 2023c)

#### 2.4.1.2. Esquemas de constelación

De acuerdo con (IBM, 2023b) “Un esquema de constelación es una combinación de un esquema de estrella y un esquema de copo de nieve. Los esquemas de constelación son esquemas de copo de nieve en los que sólo algunas de las tablas de dimensiones se han desnormalizado. El objetivo de los esquemas de constelación es aprovechar las ventajas de los esquemas de estrella y de copo de nieve. Las jerarquías de los esquemas de estrella están desnormalizadas, mientras que las jerarquías de los esquemas de copo de nieve están normalizadas.”

Los esquemas de constelación están normalizados para eliminar las redundancias de las dimensiones. Como un ejemplo de este esquema se tiene la Figura 11.

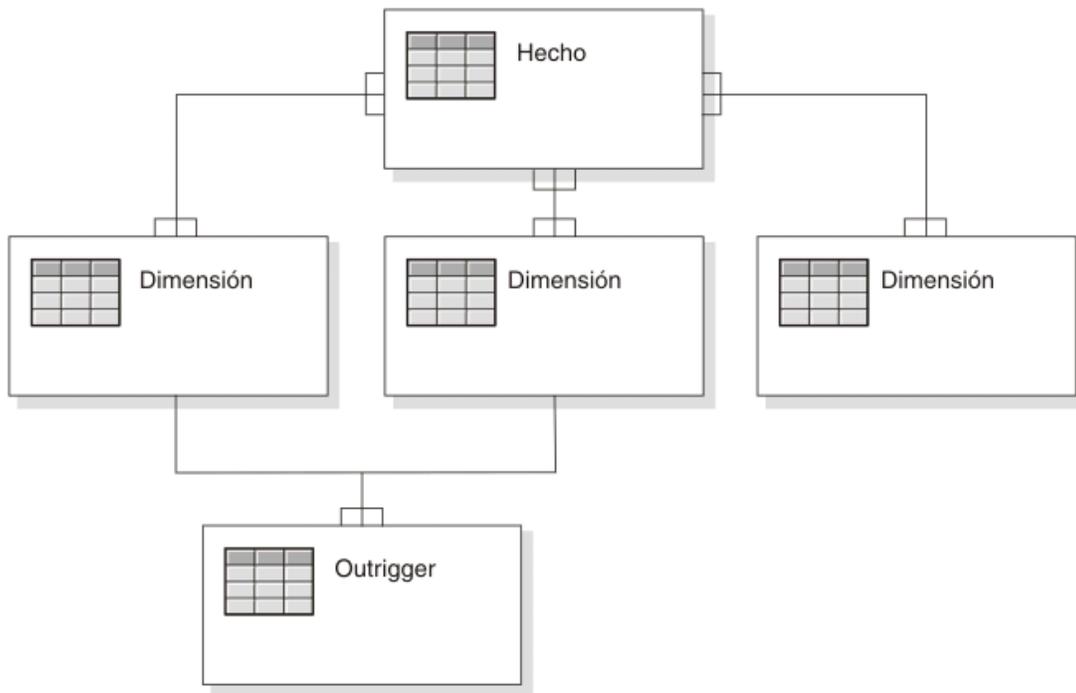


Figura 11. Esquema constelación. Fuente: (IBM, 2023b).

### 2.4.2. Modelo entidad relación

De acuerdo con Lucid Software Inc. (2023) un diagrama entidad relación es un tipo de diagrama de flujo que ilustra cómo las "entidades", con personas, objetos o conceptos, se relacionan entre sí dentro de un sistema. Los diagramas ER se usan para modelar y diseñar bases de datos relacionales, en términos de reglas de negocio y lógicas y en términos de la tecnología específica que se implementará (en un modelo de datos físicos).

De acuerdo con Lucid Software Inc. (2023), el modelo de datos físicos es el nivel más detallado de los diagramas entidad-relación y representa el proceso de agregar información a la base de datos. Los modelos ER físicos muestran todas las estructuras de tablas, incluidos nombre de columna, tipo de datos en la columna, restricciones de la columna, clave primaria, clave foránea y relaciones entre tablas.

Los diagramas de entidad relación pueden realizarse de una manera u otra dependiendo de su notación, aunque la notación de pie de gallo es con frecuencia reconocida como el estilo más intuitivo, algunos usan la notación OMT, IDEF, Bachman o UML, según sus preferencias. No obstante, la notación de pie de gallo tiene un formato gráfico intuitivo para el usuario. En la Figura 12 se muestra un ejemplo de diagrama basado en la notación pie de gallo.

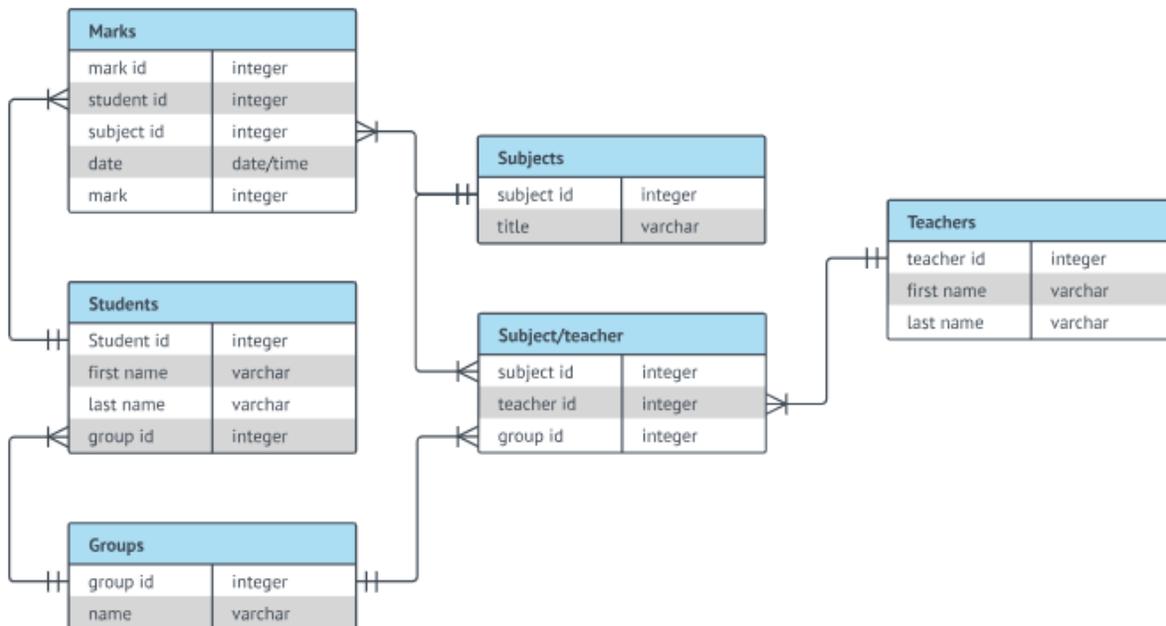


Figura 12. Ejemplo diagrama ER. Fuente: Lucid Software Inc. (2023)

#### 2.4.2.1. Notación pie de gallo

Los diagramas ER con la notación pie de gallo se componen de entidades, relaciones y atributos. También representan la cardinalidad, que define las relaciones en términos de números. A continuación, se detalla como Lucid Software Inc. (2023), define estos componentes:

- **Entidad:** Algo que se puede definir, como una persona, objeto, concepto u evento, que puede tener datos almacenados acerca de este. Por lo general se muestran como un rectángulo.
- **Campos:** Los campos representan la parte de una tabla que establece los atributos de la entidad. Los atributos generalmente son vistos como columnas en la base de datos que el diagrama ER modela.
- **Claves:** Las claves son una forma de categorizar atributos. Los diagramas ER ayudan a los usuarios a modelar sus bases de datos por medio de diversas tablas que aseguran que la base de datos esté organizada y sea eficiente y rápida. Las claves se usan para vincular diversas tablas en una base de datos entre sí de la manera más eficiente posible.
  - **Clave primaria:** Las claves primarias son un atributo o combinación de atributos que identifican de forma exclusiva una y solo una instancia de una entidad.
  - **Clave secundaria:** Las claves extranjeras son creadas siempre que un atributo se relaciona con otra entidad en una relación de uno a uno o de uno a muchos.
- **Tipos:** Tipos se refiere al tipo de datos en el campo correspondiente en una tabla.
- **Cardinalidad y ordinalidad:** Cardinalidad se refiere al número máximo de veces que una instancia en una entidad se puede relacionar con instancias de otra entidad. Por otra parte, ordinalidad es el número mínimo de veces que una instancia en una entidad se puede asociar con una instancia en la entidad relacionada. En la Figura 13 se presentan los tipos de cardinalidad existentes.

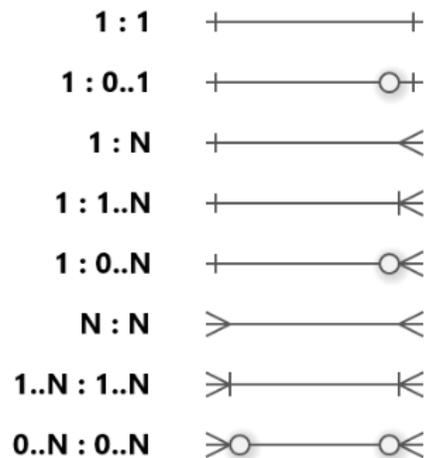


Figura 13. Cardinalidades y ordinalidades diagrama ER. Fuente: Lucid Software Inc. (2023)

### 2.4.3. Indicadores

De acuerdo con “los indicadores de desempeño me permiten representar medidas enfocadas al desempeño organizacional con la capacidad de representar la estrategia organizacional en objetivos, métricas, iniciativas y tareas dirigidas a un grupo y/o individuos en la organización. Dentro de las capacidades funcionales de los indicadores de gestión podemos mencionar: el monitoreo, análisis y la administración”.

- **Monitorea:** Permite supervisar los procesos críticos de negocio y las actividades utilizando métricas que den una alerta sobre un problema potencial o alguna gestión que se debe realizar.
- **Análisis:** Determina la raíz de los problemas explorando la información de múltiples perspectivas en varios niveles de detalles.
- **Administrar:** Permite gestionar los recursos y procesos para dirigir la toma de decisiones, optimizar el desempeño. Esto permite tener una visión global de la empresa con la capacidad de dirigir la organización en la dirección deseada.

### 2.4.4. Requerimientos

De acuerdo con Kimball & Ross (2013) un proyecto de inteligencia de negocios requiere de un estudio sobre las necesidades de cada interesado con respecto a la información que se requiere procesar. Estas necesidades o requerimientos tienen influencia sobre las decisiones tomadas a lo largo del ciclo de vida de una solución de inteligencia de negocios, sin un correcto análisis de estos se podría cometer errores en la definición del alcance del proyecto, en la escogencia de las herramientas e inclusive en el proceso de modelado y de visualización de la información.

## 2.5. Visualización de datos

De acuerdo con Tableau (2019) la visualización de datos es la representación gráfica de información y datos. Al utilizar elementos visuales como cuadros, gráficos y mapas, las herramientas de visualización de datos proporcionan una manera accesible de ver y comprender tendencias, valores atípicos y patrones en los datos. En el mundo tecnológico actual, las herramientas y plataformas de visualización de datos son esenciales para analizar grandes cantidades de información y tomar decisiones basadas en los datos.

En el artículo de Tableau (2019) se menciona que los ojos humanos son atraídos por los colores y patrones. Se explica cómo la visualización de datos es solo otra forma de apoyo visual que capta el interés del lector y mantiene los ojos en el mensaje que se busca transmitir con la información desplegada. La visualización de datos facilita a los encargados tomar decisiones importantes y visualizar análisis complicados en un formato gráfico, lo que les permite descubrir nuevas tendencias o comprender conceptos difíciles.

Una vez entendiendo la necesidad que representa la visualización de datos, es importante establecer que una buena visualización cuenta una historia, eliminando el ruido de los datos y resaltando la información útil. No es tan simple como adornar un gráfico para que se vea mejor o pegar la parte "informativa" de una infografía. Tableau (2019). A partir de las características con las que cuentan los "Tipos de datos" se propone un "Tipo de gráfico" para representar estos de mejor manera.

### 2.5.1. Tipos de datos

De acuerdo con Kirk (2012) existen cuatro clasificaciones para los tipos de datos según su naturaleza y nivel de medición, para lo cual se presentan en la Tabla 2, aunque pueden existir otras clasificaciones.

Tipo de dato	Descripción	Ejemplo
<b>Categorico Nominal</b>	Estos datos representan categorías sin un orden inherente	Países, género, texto.
<b>Categorico Ordinal</b>	Estos datos también representan categorías, pero tienen un orden significativo.	Posiciones en medallas olímpicas. Nivel de educación.
<b>Cuantitativa para intervalos</b>	Estos datos son numéricos y representan cantidades medibles. Sin embargo, la diferencia entre los valores es significativa, pero no hay un punto de partida absoluto.	Fechas, temperatura.

<b>Cuantitativa proporciones</b>	<b>para</b> Estos datos también son numéricos y representan cantidades medibles, pero tienen un punto de partida absoluto y la relación entre los valores es significativa.	Altura en centímetros, Peso en kilogramos, Ingreso anual en dólares.
----------------------------------	---	--

Tabla 2. Tipos de datos. Fuente: Adaptado de Kirk (2012).

Acorde con las clasificaciones anteriores, teniendo en cuenta la naturaleza de los datos y el tipo de análisis que se necesite llevar a cabo, se elige el tipo de gráficos que se utilizarán para expresar y transmitir la información de manera efectiva. A continuación, se detallan diversos tipos de gráficos que se pueden emplear para visualizar la información de manera gráfica.

### 2.5.2. Tipos de gráficos

De acuerdo con Kirk (2012) el proceso de identificar la solución más efectiva y apropiada para representar los datos es sin duda la característica más importante del diseño de visualización. A continuación, se presentan algunos de los posibles gráficos a utilizar:

#### 2.5.2.1. Gráfico de barras

De acuerdo con Microsoft (2023) los gráficos de barras son el estándar para observar un valor específico en diferentes categorías. Este gráfico utiliza aspectos visuales como la altura o longitud y colores para representar datos. Su objetivo es comparar eficazmente valores entre categorías, incluyendo números ya sea enteros o decimales. Además, puede emplear el color para crear barras apiladas o resaltar una característica de una categoría específica. En la Figura 14 se presenta un ejemplo de gráfico de barras.



Figura 14. Ejemplo gráfico de barras. Fuente: Microsoft (2023).

### 2.5.2.2. Tarjeta visual

De acuerdo con Microsoft (2023) las tarjetas con un solo número muestran un solo hecho, un solo dato. A veces, un solo número es lo más importante que desea rastrear en su panel o informe de Power BI, como las ventas totales, la participación de mercado año tras año o el total de oportunidades. Igualmente se pueden utilizar tarjetas multilínea, las tarjetas de varias filas muestran uno o más puntos de datos, uno por fila. En la Figura 15 se presenta un ejemplo de una tarjeta visual de una línea y en la Figura 16 se muestra una tarjeta visual multilínea.



Figura 15. Ejemplo tarjeta visual de una línea. Fuente: Microsoft (2023).

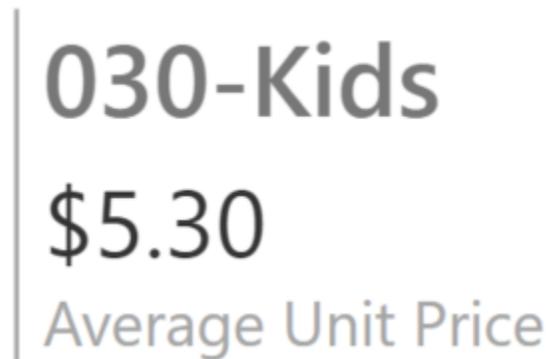


Figura 16. Ejemplo tarjeta visual multilínea. Fuente: Microsoft (2023).

### 2.5.2.3. Gráfico de líneas

De acuerdo con Microsoft (2023) los gráficos de líneas enfatizan la forma general de una serie completa de valores, generalmente a lo largo del tiempo. Se emplean para contrastar variables continuas en el eje vertical, frente a valores numéricos en el eje horizontal, representando una línea de acuerdo con la cantidad correspondiente. En la Figura 17 se presenta un ejemplo de un gráfico de líneas.

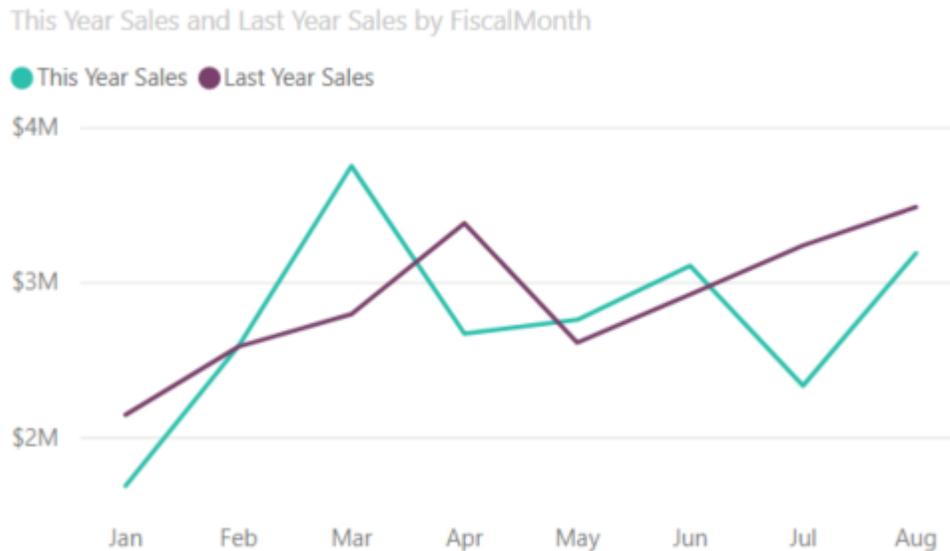


Figura 17. Ejemplo de gráfico de líneas. Fuente: Microsoft (2023).

### 2.5.2.4. Gráfico de dona

De acuerdo con Microsoft (2023) los gráficos de anillos son similares a los gráficos circulares. Muestran la relación de las partes con un todo. La única diferencia es que el centro está en blanco y deja espacio para una etiqueta o ícono. En la Figura 18 presenta un ejemplo de un gráfico de dona.

This Year Sales by Chain

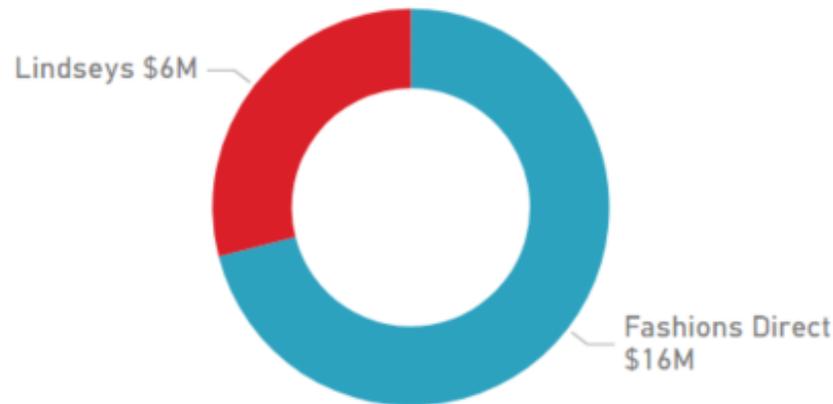


Figura 18. Ejemplo de gráfico de dona. Fuente: Microsoft (2023).

#### 2.5.2.5. Mapa de árbol

De acuerdo con Microsoft (2023) los mapas de árbol son gráficos de rectángulos de colores, en los que el tamaño representa el valor. Pueden ser jerárquicos, con rectángulos anidados dentro de los rectángulos principales. El espacio dentro de cada rectángulo se asigna según el valor que se mide. Y los rectángulos están ordenados en tamaño desde la parte superior izquierda (más grande) hasta la parte inferior derecha (más pequeña). En la Figura 19 se presenta un ejemplo de gráfico de mapa de árbol.

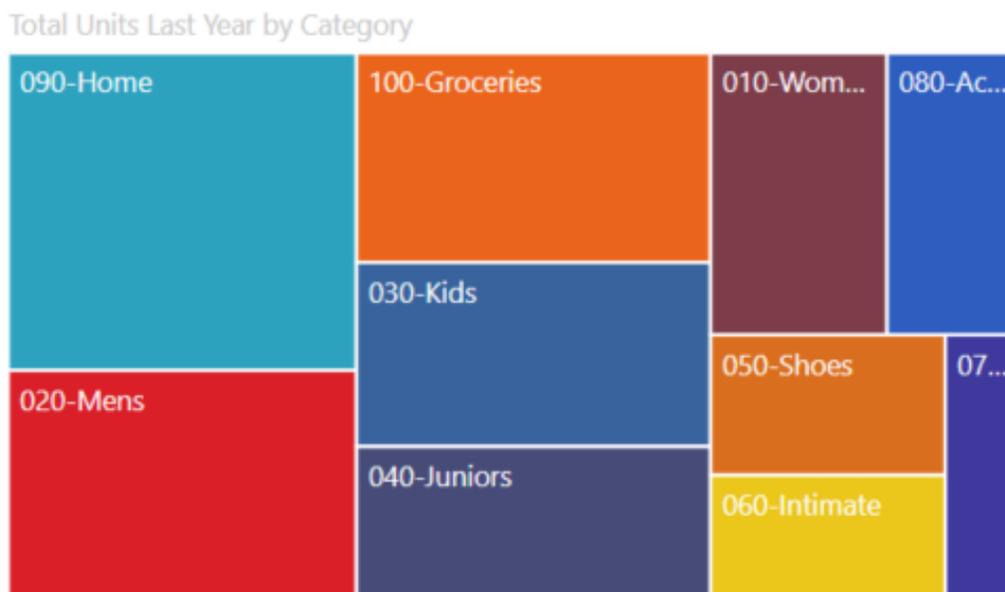


Figura 19. Ejemplo de mapa de árbol. Fuente: Microsoft (2023)

### 2.5.2.6. Matrices

De acuerdo con Microsoft (2023) el objeto visual de matriz es un tipo de objeto visual de tabla (consulte Tablas en este artículo) que admite un diseño escalonado. Una tabla admite dos dimensiones, pero una matriz facilita la visualización significativa de datos en múltiples dimensiones. A menudo, los diseñadores de informes incluyen matrices en informes y paneles para permitir a los usuarios seleccionar uno o más elementos (filas, columnas, celdas) en la matriz para resaltar otros elementos visuales en una página de informe. En la Figura 20 se presenta un ejemplo de una matriz.

Region	Central		East		West		Total	
Sales Stage	Opportunity Count	Revenue						
Lead	102	\$507,574,417	114	\$473,887,837	52	\$256,159,114	268	\$1,237,621,368
Qualify	29	\$111,715,461	50	\$195,692,154	15	\$52,442,363	94	\$359,849,978
Solution	29	\$100,743,789	30	\$134,347,170	15	\$53,441,501	74	\$288,532,460
Proposal	14	\$46,722,869	13	\$59,970,924	10	\$43,032,669	37	\$149,726,462
Finalize	5	\$23,302,246	5	\$30,696,428	4	\$21,176,185	14	\$75,174,859
<b>Total</b>	<b>179</b>	<b>\$790,058,782</b>	<b>212</b>	<b>\$894,594,513</b>	<b>96</b>	<b>\$426,251,832</b>	<b>487</b>	<b>\$2,110,905,127</b>

Figura 20. Ejemplo de una matriz. Fuente: Microsoft (2023)

### 2.5.2.7. Slicer

De acuerdo con Microsoft (2023) un “slicer” es un gráfico independiente que se puede utilizar para filtrar los demás elementos visuales de la página. Las segmentaciones vienen en muchos formatos diferentes (categoría, rango, fecha, etc.) y se pueden formatear para permitir la selección de solo uno, muchos o todos los valores disponibles. En la Figura 21 se presenta un ejemplo de un slicer.

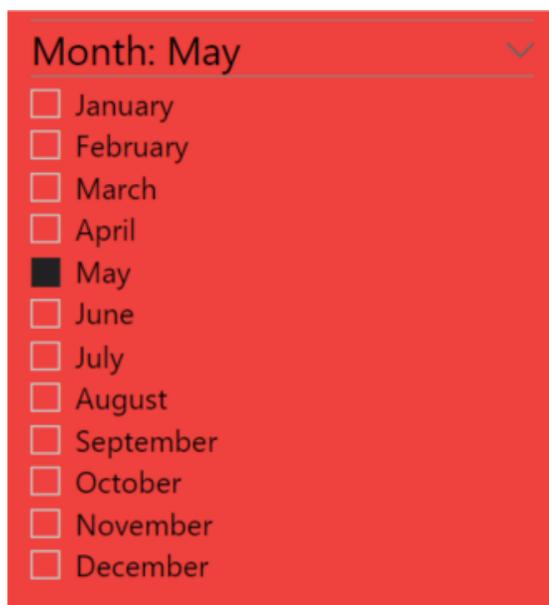


Figura 21. Ejemplo de Slicer. Fuente: Microsoft (2023).

### 2.5.3. Dashboards

De acuerdo con Microsoft (2023) “Dashboard” es una página única, a menudo denominada lienzo, que utiliza visualizaciones para contar una historia. Esto es esencial porque ayuda a comunicar de manera efectiva los datos clave, haciendo que la información sea más comprensible.

De igual manera Microsoft (2023) comenta que los dashboards conectan todo tipo de métricas, fuentes de datos, API y servicios diferentes para ayudar a las empresas a extraer información relevante de esas fuentes y mostrarla de manera fácil de usar. Los dashboards organizan y muestran información importante de un vistazo para ayudarlo a comprender los datos más valiosos de su empresa y descubrir respuestas a preguntas cruciales. En la Figura 22 se presenta un ejemplo de un Dashboard.

Algunas de las ventajas que presenta Microsoft (2023) en su artículo son:

- Medición del desempeño: Permiten visualizar indicadores que muestren el desempeño de áreas de interés para la organización.
- Transparencia y accesibilidad de los datos: Los datos son extraídos y visualizados sin la intervención humana directa.
- Previsión: Permiten adelantarse a las circunstancias mediante análisis de datos pasados.
- Agilidad: Son elementos dinámicos lo cual permite cambios rápidos entre los indicadores de interés para la organización.

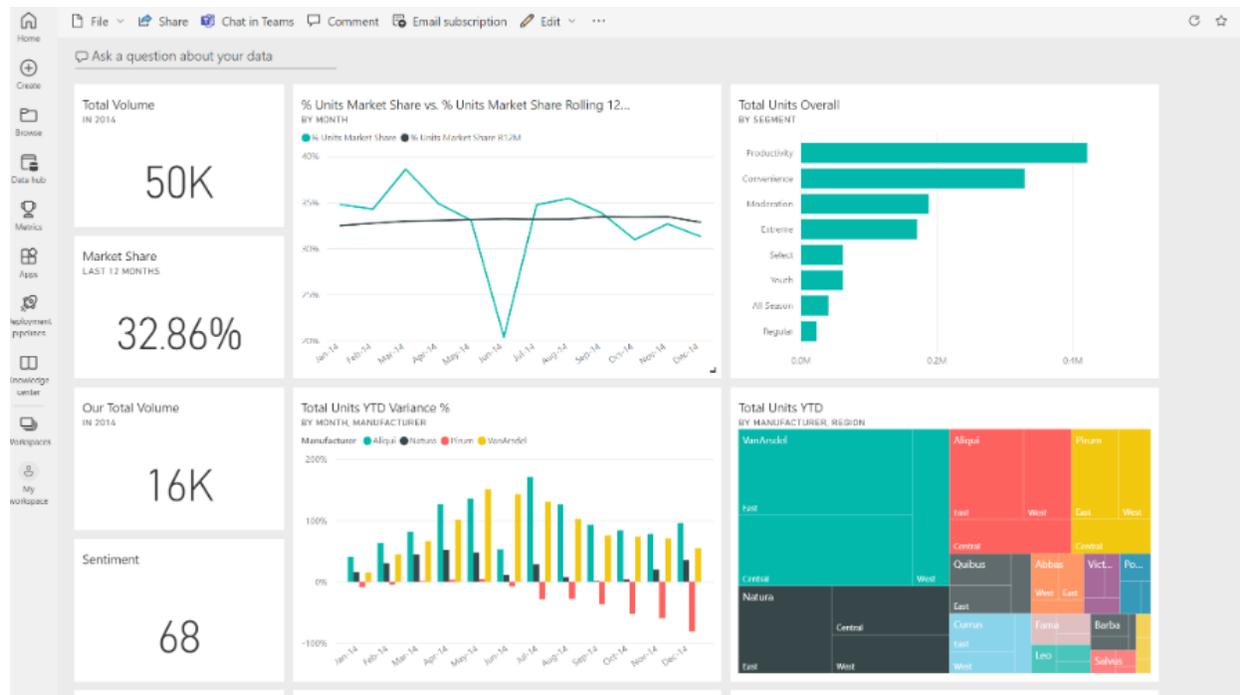


Figura 22. Ejemplo de Dashboard. Fuente: Microsoft (2023).

### 3. Marco Metodológico

Teniendo en cuenta que, según Hernández Sampieri, et al., (2014) la investigación se define como “Un conjunto de procesos sistemáticos, críticos y empíricos que se aplican al estudio de un fenómeno o problema.” Se establece que este marco forma el camino para abordar preguntas y desafíos mediante un enfoque estructurado y riguroso.

En este marco se diseñan las estrategias y herramientas que guiarán la recopilación y el análisis de los datos, permitiendo alcanzar resultados confiables y válidos. Para esto se determinan los apartados con los que cuenta el capítulo y que apoyan la labor de comprender tanto la naturaleza como los objetivos del proyecto. Estas secciones son el tipo, enfoque, alcance y diseño de la investigación. Seguidamente se contemplan las fuentes de información empleadas, los sujetos de la investigación, las variables consideradas, los instrumentos que se emplearon, así como el procedimiento metodológico de las respectivas fases del proyecto, la operacionalización de las variables que se plantearon anteriormente y la respectiva matriz de trazabilidad.

#### 3.1. Tipo de investigación

Las investigaciones se pueden clasificar según Barrantes (2002) de acuerdo con su finalidad, Baena (2014) delimita esta clasificación de tipología de investigación en dos grandes apartados siendo estas la investigación denominada como básica o pura y la investigación denominada como aplicada.

- Investigación pura: Es el estudio de un problema, destinado exclusivamente a la búsqueda de conocimiento. La investigación pura desarrolla la disciplina en términos abstractos y desarrolla principios generales. Baena (2014).

Para este tipo de investigación, el principal objetivo que se busca es adquirir conocimiento por el simple hecho de explorar y entender mejor un fenómeno o una teoría. Esta clasificación se centra en la ampliación del conocimiento teórico y la comprensión de conceptos fundamentales, sin un objetivo inmediato de aplicabilidad práctica, sino que busca descubrir principios generales y leyes que puedan implicar otros campos de estudio y sentar las bases para futuras investigaciones y aplicaciones prácticas.

- Investigación aplicada: Tiene como objeto el estudio de un problema destinado a la acción, se plantea problemas concretos que requieren soluciones inmediatas e iguales de específicas. Baena (2014).

La investigación aplicada se centra en la resolución de problemas prácticos y la aplicación del conocimiento teórico en situaciones del mundo real mediante el uso de esta información para desarrollar soluciones concretas y abordar desafíos específicos en diversos campos. Este enfoque se orienta hacia la generación de resultados que tengan un impacto directo en la mejora de procesos, productos o situaciones problemáticas en un contexto práctico.

Tomando en consideración estas definiciones y lo que implican, se determinó que este proyecto sigue una investigación del tipo aplicada. Esto debido a su finalidad la cual es proponer una solución a un problema dentro de una empresa comercializadora de software, es por esto que cuenta con las características necesarias para ser considerado como sujeto de esta clasificación de investigación.

### 3.2. Enfoque de la investigación

Según Hernández Sampieri, et al., (2014) las investigaciones pueden ser clasificadas según su enfoque en tres categorías, siendo estos “Los enfoques cuantitativo, cualitativo y mixto los cuales constituyen las posibles elecciones para enfrentar problemas de investigación y resultan igualmente valiosos. Son, hasta ahora, las mejores formas diseñadas por la humanidad para investigar y generar conocimientos”.

- **Enfoque Cuantitativo:** Es secuencial y probatorio. Cada etapa precede a la siguiente y no se puede eludir pasos. Parte de una idea que va acotándose y, una vez delimitada, se derivan objetivos y preguntas de investigación, se revisa la literatura y se construye un marco o una perspectiva teórica. De las preguntas se establecen hipótesis y determinan variables; se traza un plan para probarlas (diseño); se miden las variables en un determinado contexto; se analizan las mediciones obtenidas utilizando métodos estadísticos, y se extrae una serie de conclusiones respecto de la o las hipótesis. Hernández Sampieri, et al., (2014)

Para este enfoque los autores mencionan que: “Utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin establecer pautas de comportamiento y probar teorías.” Se caracteriza por ser lo más objetiva posible y seguir un patrón predecible, secuencial y estructurado.

- **Enfoque Cualitativo:** Se guía también por áreas o temas significativos de investigación. No obstante, pueden desarrollar preguntas e hipótesis antes, durante o después de la recolección y el análisis de los datos. Con frecuencia, estas actividades sirven, primero, para descubrir cuáles son las preguntas de investigación más importantes; y después, para perfeccionarlas y responderlas. La acción indagatoria se mueve de manera dinámica en ambos sentidos: entre los hechos y su interpretación. Hernández Sampieri, et al., (2014)

Para este enfoque los autores mencionan que: “Utiliza la recolección y análisis de los datos para afinar las preguntas de investigación o revelar nuevas interrogantes en el proceso de interpretación”. Se caracteriza porque el proceso es más flexible al no tener un orden fijo, además de mantener un carácter sujeto a una perspectiva interpretativa.

- **Mixto:** Representan un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la

información recabada y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio. Hernández Sampieri, et al., (2014)

Para este caso, los autores mencionan que estos métodos a diferencia de los anteriores denominados “Mono-metódicos”, estos se clasifican como “Multi-metódicos”. Debido a que regularmente los métodos mixtos implican el uso de una mayor cantidad de recursos juntos que al emplear los métodos por separado, sólo se considerara apropiado utilizar la metodología mixta cuando se agrega valor al estudio en comparación a utilizar un único enfoque.

Tomando en consideración estas definiciones y lo que implican, se determinó que este proyecto sigue un enfoque de tipo cualitativo. Teniendo en consideración que para el desarrollo de este proyecto fue necesario tomar en cuenta las necesidades de los involucrados, no necesariamente desde una sola perspectiva, sino también basándose en sus experiencias y percepciones, se establece que el enfoque que más se ajusta a esto es el denominado cualitativo.

### 3.3. Alcance de la investigación

Definir el alcance de la investigación recibe una importancia fundamental ya que establece los límites claros y específicos dentro de los cuales se llevará a cabo el estudio. Además, al definir el alcance se determina qué aspectos serán considerados y cuáles quedarán excluidos, lo que garantiza la pertinencia y viabilidad del estudio. Tanto Hernández Sampieri, et al., (2014) como Barrantes (2002) concuerdan que existen cuatro maneras de delimitación del alcance de una investigación, los cuales dependen de los objetivos del investigador, estos se detallan a continuación en la Tabla 3.

Alcance	Características
<b>Exploratorio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigan problemas poco estudiados</li> <li>• Indagan desde una perspectiva innovadora</li> <li>• Ayudan a identificar conceptos promisorios</li> <li>• Preparan el terreno para nuevos estudios</li> </ul>
<b>Descriptivo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consideran al fenómeno estudiado y sus componentes</li> <li>• Miden conceptos</li> <li>• Definen variables</li> </ul>
<b>Correlacional</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asocian conceptos o variables</li> <li>• Permiten predicciones</li> <li>• Cuantifican relaciones entre conceptos o variables</li> </ul>
<b>Explicativo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinan las causas de los fenómenos</li> <li>• Generan un sentido de entendimiento</li> <li>• Son sumamente estructurados</li> </ul>

Tabla 3. Tipos de alcance de investigación. Fuente: Adaptado de Hernández Sampieri, et al., (2014).

A partir de estas características, se tiene que los estudios utilizados para esta investigación comprenden el alcance descriptivo, esto debido a que como mencionan los autores, esta investigación busca capturar información detallada y objetiva sobre un fenómeno o situación sin necesariamente buscar explicaciones causales o relaciones entre variables.

Con respecto a los otros tipos, este proyecto comprende un análisis de información en un campo con amplias investigaciones como es la inteligencia de negocios, por lo cual no califica como exploratorio. Tampoco es correlacional pues no se busca comprender la relación entre diferentes fenómenos. Finalmente, tampoco se considera explicativo pues no se busca explicar el porqué de estos eventos o fenómenos.

### 3.4. Diseño de la investigación

Hernández Sampieri, et al., (2014) define el diseño como el “Plan o estrategia que se desarrolla para obtener la información que se requiere en una investigación y responder al planteamiento.” Y para una investigación, este diseño se puede dividir en cinco clasificaciones, a partir de las actividades que se van a realizar en ella.

- Teoría fundamentada: Genera información sobre categorías del proceso o fenómeno llegando a generar teoría que lo explica.
- Diseño etnográfico: Busca investigar características, estructura y funcionamiento de un sistema social.
- Diseño narrativo: Relacionado con preguntas de investigación orientadas a comprender una sucesión de eventos, a través de las historias de testigos.
- Diseño fenomenológico: Estudia preguntas sobre lo que varias personas experimentan en común respecto a un fenómeno o proceso.
- Diseño de investigación/acción: Contempla un diagnóstico de la problemática, para generar información sobre las causas y consecuencias de la problemática y sus soluciones.

Para esta investigación se siguió un diseño investigación-acción, este enfoque combina la investigación con la acción práctica. En este diseño, los investigadores trabajan en colaboración con los involucrados en la situación que se está estudiando.

Debido a que este proyecto se encuentra estrechamente relacionado con las necesidades de usuarios y las expectativas de la empresa comercializadora de software, se puede afirmar que el diseño investigación-acción cubre de mejor manera la finalidad de los objetivos del proyecto.

### 3.5. Fuentes de datos e información

Las fuentes son los medios de los que se extrae información para la investigación, de acuerdo con Hernández Sampieri, et al., (2014) las fuentes de información abarcan los recursos que se utilizan para obtener datos e información relevante para una investigación.

Ahora bien, de acuerdo con (Vargas y Ulate, 2016) es posible clasificar estas fuentes de información en dos grupos: fuentes de información primarias y fuentes de información secundarias. A continuación, se detallan las fuentes de información más relevantes según esta clasificación.

### 3.5.1. Fuentes primarias

Para Hernández Sampieri, et al., (2014) las fuentes primarias se refieren a los datos ‘originales’, en otras palabras, los no procesados. Siendo obtenidos directamente de la realidad o de los sujetos de estudio. Es información de primera mano, conseguidas de la recolección de datos. Para esta selección se muestran las fuentes obtenidas en la Tabla 4.

Fuente	Justificación
<b>Base de datos de pruebas de la empresa</b>	Se refiere a una base de datos SQL de pruebas con datos de demostración. Instalada de manera local, mantiene una consistencia similar en datos y estructura, con las bases de datos utilizadas por el sistema financiero por parte de los usuarios de manera cotidiana.
<b>Manual Activos Fijos v.35</b>	Documento informativo de la gestión operativa de los elementos pertinentes a la versión más reciente del sistema financiero de la empresa comercializadora de software, específicamente para los relacionados con el módulo de Activos Fijos.
<b>Manual Recursos Humanos v.35</b>	Documento informativo de la gestión operativa de los elementos pertinentes a la versión más reciente del sistema financiero de la empresa comercializadora de software, específicamente para los relacionados con el módulo de Recursos Humanos.
<b>Manual Planillas v.35</b>	Documento informativo de la gestión operativa de los elementos pertinentes a la versión más reciente del sistema financiero de la empresa comercializadora de software, específicamente para los relacionados con el módulo de Planillas.
<b>Manual Cuentas por cobrar v.35</b>	Documento informativo de la gestión operativa de los elementos pertinentes a la versión más reciente del sistema financiero de la empresa comercializadora de software, específicamente para los relacionados con el módulo de Cuentas por Cobrar.
<b>Manual Cuentas por pagar v.35</b>	Documento informativo de la gestión operativa de los elementos pertinentes a la versión más reciente del sistema financiero de la

---

empresa comercializadora de software, específicamente para los relacionados con el módulo de Cuentas por Pagar.

---

<b>Manual Cajas y Bancos v.35</b>	Documento informativo de la gestión operativa de los elementos pertinentes a la versión más reciente del sistema financiero de la empresa comercializadora de software, específicamente para los relacionados con el módulo de Cajas y Bancos.
-----------------------------------	--

---

Tabla 4. Fuentes primarias. Fuente: Elaboración propia.

### 3.5.2. Fuentes secundarias

Para Hernández Sampieri, et al., (2014) las fuentes secundarias son aquellos recursos que se basan en la interpretación y estudio de datos previamente recolectados. Son interpretaciones, análisis o resúmenes de fuentes primarias. Estas proporcionan un contexto o perspectiva acerca de la información de primera mano. Para esta selección se muestran las fuentes obtenidas en la Tabla 5.

Fuente	Justificación
<b>Trabajos de Graduación con temática similar</b>	Funcionan como líneas guía para la elaboración del proyecto y brindan una referencia para el desarrollo de la propuesta.
<b>Artículos web</b>	Artículos científicos referentes a trabajos del campo de inteligencia de negocios.
<b>Libros de investigación</b>	Aportan los lineamientos en cómo desarrollar de manera correcta una investigación.

Tabla 5. Fuentes Secundarias. Fuente: Elaboración propia.

### 3.6. Sujetos de investigación

En el desarrollo de este proyecto de investigación cualitativa, resulta esencial establecer la identidad de los sujetos de investigación, quienes constituyen los individuos involucrados o contribuyentes primarios de datos, desempeñando un papel fundamental en la adquisición de información para una comprensión integral del problema en análisis y la formulación de una solución de inteligencia de negocios óptima para las necesidades de los involucrados.

En este proyecto se realizó una selección de los sujetos de investigación, de acuerdo con su relación al sistema financiero sujeto de la investigación, comercializado por la empresa. En la Tabla 6 se describen los sujetos seleccionados, así como su importancia relativa para el proyecto.

Sujeto	Descripción	Importancia
<b>Director de consultoría</b>	Es el encargado de una de las áreas de consultoría para clientes de la empresa comercializadora de software.	Es la persona que facilita la información referente al manejo operativo del sistema financiero.  Provee contexto profesional bajo el cual los usuarios habituales utilizan el sistema financiero.  Se encuentra capacitado para hablar de las necesidades de visualización de

		la información, relacionada con la problemática del proyecto.
<b>Directora Desarrollo Organizacional</b>	Es la encargada de gestionar las necesidades relacionadas con el desarrollo organizacional de la empresa comercializadora de software.	Es la persona a quien se le consultan temas relacionados con el manejo de personal y planilla.
<b>Usuarios del sistema financiero</b>	Son todos los clientes y usuarios internos del sistema financiero que comercializa la empresa sujeta al proyecto.	Son las fuentes de información de las cuales se puede extraer las necesidades de visualización para la elaboración de los indicadores respectivos.
<b>Encargado Desarrollador</b>	Es el miembro del equipo encargado del desarrollo del sistema financiero.	Se le consultan las dudas relacionadas con el funcionamiento técnico del sistema para la elaboración de la solución de inteligencia de negocios.

Tabla 6. Sujetos de investigación. Fuente: Elaboración propia.

### 3.7. Variables o categorías de investigación

De acuerdo con Hernández Sampieri, et al., (2014), una variable es: “una propiedad que puede fluctuar y cuya variación es susceptible de medirse u observarse”. A partir de los objetivos específicos detallados en la sección 1.4.2, se definen las variables de la investigación asociadas a cada uno de estos objetivos, en la Tabla 7.

Objetivo Específico	Variable	Concepto
Analizar el estado de la situación actual de los procesos de despliegue de información de usuarios para la identificación de las necesidades de los usuarios del sistema financiero.	Estado actual del despliegue de información.	Análisis que determine la satisfacción a partir del grado de apoyo visual que los usuarios consideran que les aporta el sistema para su proceso de toma de decisiones.
	Necesidades identificadas.	Se refiere al conjunto de características deseadas/recomendadas por los usuarios, a partir de las capacidades que tiene el sistema.
Generar un conjunto de indicadores a partir de las necesidades identificadas para cada módulo seleccionado de la solución financiera de ERP para la satisfacción de las expectativas de sus usuarios.	Conjunto de indicadores generados.	Se refiere al conjunto de atributos catalogados necesarios para brindar valor a la propuesta como solución a las necesidades prioritarias de los usuarios.
	Satisfacción de los usuarios.	Es el grado de aceptación a los indicadores generados por parte de los usuarios a raíz de sus necesidades y expectativas.
Desarrollar la solución para los módulos de seleccionados, mediante los indicadores recolectados para la creación de una herramienta de inteligencia de negocios asociada al sistema financiero	Modelo de datos.	Modelo a alto nivel creado a partir de la estructura de la base de datos y los indicadores generados, que permite comprender las tablas involucradas y sus relaciones. Para cada módulo seleccionado.

Objetivo Específico	Variable	Concepto
comercializado por la empresa.	Procesos ETL	Proceso mediante el cual se extrae información de una o varias fuentes, se le realizan procesos de transformación para asegurar su coherencia y utilidad, y luego se carga en un sistema destino.
	<i>Dashboard</i>	Herramienta de control que permite la visualización de información a través de elementos visuales, y facilita la monitorización y toma de decisiones informadas.
Validar la solución desarrollada para la aprobación del producto y la satisfacción de expectativas por parte de la empresa comercializadora de software.	Satisfacción de la propuesta.	Análisis que permite determinar el nivel de satisfacción de los usuarios con la propuesta realizada teniendo en cuenta el cumplimiento de sus expectativas.

Tabla 7. Variables de investigación. Fuente: Elaboración propia.

### 3.8. Instrumentos de recolección de datos

Según Hernández Sampieri, et al., (2014), la recolección de datos significa aplicar uno o varios instrumentos de medición para recabar la información pertinente de las variables del estudio en el proyecto. Además, indican que durante una investigación cualitativa el recolector de datos principal es el investigador, el cual se apoya en diversas técnicas que se desarrollan durante el estudio. A continuación, se detallan los instrumentos a utilizar en la recolección de la información necesaria para el desarrollo del proyecto.

#### 3.8.1. Entrevista

Se define como una reunión para conversar e intercambiar información entre el entrevistador y el entrevistado. Hernández Sampieri, et al., (2014). Estas pueden contar con varias clasificaciones según su nivel de estructuración.

- Entrevista estructurada: El entrevistador realiza su labor siguiendo una guía de preguntas específicas y se sujeta exclusivamente a esta.
- Semiestructurada: Se basan en una guía de asuntos o preguntas y el entrevistador tiene la libertad de introducir preguntas adicionales para precisar conceptos u obtener más información.
- No estructurada: Se fundamentan en una guía general de contenido y el entrevistador posee toda la flexibilidad para manejarla.

En el desarrollo de esta investigación se aplicó únicamente el tipo de entrevista semiestructurada. Para esto elaboró una plantilla que se encuentra en el Apéndice C.

#### 3.8.2. Observación

De acuerdo con Ulate y Vargas (2016) “La observación se utiliza con el objetivo de obtener información de la realidad, mediante la percepción intencionada y selectiva de un objeto o fenómeno determinado”. Esta técnica resulta necesaria debido a la naturaleza práctica de la situación problemática actual de la investigación.

Ahora bien, para clasificar el tipo de observación, Hernández Sampieri, et al., (2014) define cinco papeles de participación que puede tener un observador, estos son:

- No participación: Por ejemplo: cuando se observan videos.
- Participación pasiva: Está presente el observador, pero no interactúa.
- Participación moderada: Participa en algunas actividades, pero no en todas.
- Participación activa: Participa en la mayoría de las actividades, sin embargo, no se mezcla completamente con los participantes.
- Participación completa: Se mezcla totalmente, el observador es un participante más.

En el desarrollo de este proyecto se utilizó esta herramienta cambiando el papel del observador según lo requirió la situación. Para el uso de este instrumento se utilizó la plantilla que se encuentra en el Apéndice D.

### 3.8.3. Revisión documental

De acuerdo con Hernández Sampieri, et al., (2014), la revisión documental implica “Detectar, consultar y obtener la bibliografía y otros materiales útiles para los propósitos del estudio, de los cuales se extrae y recopila información relevante y necesaria para el problema de investigación”.

Durante el desarrollo de este proyecto se utilizó esta técnica como mecanismo de recolección de información desde artículos científicos, académicos, sitios web y documentación interna de la empresa comercializadora del sistema. Para la implementación de esta herramienta se utilizó la plantilla que se encuentra en el

Apéndice E.

### 3.9. Matriz de cobertura de las variables

En esta sección se asocia cada uno de los instrumentos de recolección de datos con las variables identificadas a partir de los objetivos específicos del proyecto. Esto según se dispone a continuación en la Tabla 8.

Variable	Revisión Documental	Entrevista	Observación
<b>Estado actual del despliegue de información.</b>	X	X	X
<b>Necesidades identificadas.</b>	X	X	
<b>Conjunto de indicadores generados.</b>	X	X	
<b>Satisfacción de los usuarios.</b>		X	
<b>Modelo de datos.</b>	X		
<b>Procesos ETL</b>	X		
<b>Dashboard</b>	X		
<b>Satisfacción de la propuesta.</b>	X	X	

Tabla 8. Matriz de cobertura. Fuente: Elaboración propia.

### 3.10. Procedimiento metodológico de la investigación

Para esta sección se detallan las fases del proceso metodológico que se desarrolló para alcanzar los objetivos del proyecto y encontrar una solución para la problemática identificada. El procedimiento cuenta en total con siete fases, las cuales se muestran en la Figura 23.

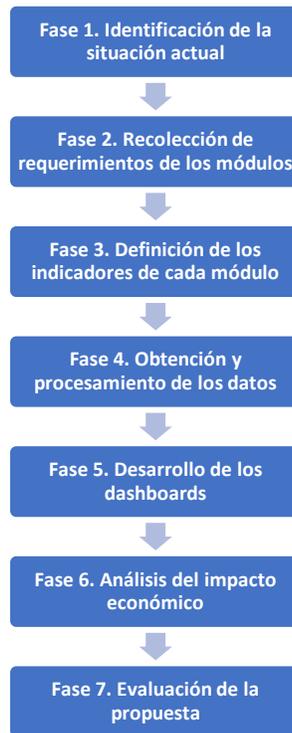


Figura 23. Fases procedimiento metodológico. Fuente: Elaboración propia.

Estas fases fueron definidas teniendo como marco de referencia las fases y rutas definidas en el ciclo de vida de Kimball, de acuerdo con el diagrama definido en la Metodología de Kimball en la Figura 9 esta herramienta proporciona un enfoque estructurado, centrado en el negocio y orientado al usuario final, lo que contribuye a la entrega exitosa de una solución que satisfaga las necesidades de la organización y mejore la toma de decisiones.

Finalmente cabe destacar que la metodología de Kimball resulta más apropiada para esta investigación en comparación con la metodología de Hefesto, debido a la naturaleza específica del proyecto. Kimball se destaca por su enfoque centrado en las necesidades del usuario final, el cual se alinea perfectamente con la creación de modelos de datos efectivos para una solución de inteligencia de negocios.

Para el caso de Hefesto o Inmon se decide que estos pueden ser valiosos y se tomarán elementos de estas metodologías en consideración en algunos de los contextos en esta investigación. No obstante, Kimball brinda una estructura más adecuada y especializada para este proyecto, asegurando que se obtenga un resultado óptimo y alineado con los objetivos de negocio.

### 3.10.1. Fase 1. Identificación de la situación actual

En primer lugar, se proporcionó el contexto organizacional de la empresa comercializadora de software, esto con el fin de entender el proceso de visualización de la información en los módulos del sistema financiero. Además de identificar las posibles oportunidades de mejora existentes en dichos módulos. Este proceso se dividió en dos partes desarrolladas a continuación.

#### 3.10.1.1. Funcionamiento del sistema

Para esto se realizó un análisis de la situación actual de los módulos con el sujeto encargado desarrollador. Mediante la revisión documental de los manuales de cada módulo y la observación de las funciones básicas de dichos módulos utilizando la plantilla ubicada en el Apéndice D, se identificaron los atributos con los que cuenta el sistema para la visualización de la información. Seguidamente se observó el funcionamiento de la base de datos, se evaluaron los tipos de datos, su integridad, coherencia y las relaciones que existen entre las tablas del sistema transaccional.

#### 3.10.1.2. Proceso actual de visualización

Para esto se realizó un análisis de la situación actual del procedimiento que siguen los usuarios al visualizar su información. Para la realización de este proceso se recolectaron datos de los sujetos usuarios del sistema y el director de consultoría mediante una encuesta utilizando la plantilla ubicada en el Apéndice C.

### 3.10.2. Fase 2. Recolección de requerimientos de los módulos

Una vez se ha comprendido el contexto organizacional, en términos del funcionamiento del sistema, su base de datos y el despliegue de información, se procedió a realizar una entrevista con el propósito de conocer los requerimientos de los usuarios. Para este proceso, se definió la guía de entrevista que se presenta en el Apéndice F. Esta guía permite recopilar los requerimientos que debe tener la solución de inteligencia de negocios y documentar aquellas características que tanto los usuarios como el director de consultoría consideran que debe tener la solución.

### 3.10.3. Fase 3. Definición de los indicadores de cada módulo

A partir de las necesidades recolectadas en la fase anterior y el juicio de experto de los involucrados, se realiza el proceso de definición de los indicadores posibles para los dashboards, según las capacidades del sistema, esto en conjunto con el director de consultoría. Una vez se desarrollaron estos indicadores se realiza otra entrevista con los usuarios donde aceptan los indicadores o bien, generan una solicitud de cambios con la plantilla ubicada en Apéndice A.

### 3.10.4. Fase 4. Obtención y procesamiento de los datos

Para esta fase, tal como se mencionó en la sección de Supuestos, se utiliza una base de datos de demostración aportada por la empresa comercializadora de software, la cual cuenta con

información de prueba que mantiene la misma estructura de una real. A continuación, se desarrollan las etapas que conforman esta fase.

#### 3.10.4.1. Diagrama de solución

En esta etapa se desarrolla un diagrama de los contenidos de la base de datos establecido para cada uno de los módulos seleccionados en esta investigación. El enfoque de diagramación dependerá de la naturaleza de la base de datos de la empresa comercializadora de software. Para este procedimiento de modelado se utiliza la herramienta de diagramación LucidChart.

#### 3.10.4.2. Proceso ETL

El principal objetivo de esta actividad consiste en la implementación de los procesos de extracción, transformación y carga de los datos (ETL) para lo cual, se requiere de la implementación del diseño físico generado, que a su vez permite la visualización adecuada de los resultados de las consultas con las tablas del repositorio.

#### 3.10.5. Fase 5. Desarrollo de los dashboards

Para esta fase se lleva a cabo la selección e implementación de las visualizaciones en los dashboards de cada módulo. Dichas visualizaciones representan los indicadores generados en las fases anteriores a partir de las necesidades de los usuarios.

Estos dashboards permiten el análisis de dichos datos por medio de visualizaciones y filtros interactivos. Los dashboards fueron realizados mediante el uso de la herramienta Microsoft Power BI con las licencias que cuenta la empresa comercializadora de software. A continuación, se detallan las etapas que conforman esta fase.

##### 3.10.5.1. Configuración de los indicadores

Antes de empezar con el desarrollo de las visualizaciones para cada Dashboard, se crean y configuran las medidas para aquellos indicadores que no cuentan con valores cuantitativos, estos son campos calculados utilizando como apoyo las funciones para la creación de nuevas medidas en la herramienta de Power BI, la configuración de indicadores abarca estas medias y las demás acciones necesarias para implementar el indicador.

##### 3.10.5.2. Selección de visualizaciones

Una vez que se ha definido con claridad qué atributos, medidas e indicadores se necesitan para desarrollar la solución diagramada para la problemática definida, se procede a elegir los tipos de representaciones visual adecuados para cada uno de ellos. Para esto, se genera una ficha individual a cada indicador siguiendo las pautas establecidas en el Apéndice G. Plantilla selección de visualizaciones.

De igual forma, las visualizaciones seleccionadas se relacionan con las clasificaciones que se detallan en la sección 2.5.2, que describen los distintos tipos de gráficos que se utilizaron, junto

con las características de la visualización y una explicación según el tipo de variables a las que aplica.

#### 3.10.5.3. Implementación de las visualizaciones

Finalmente, en esta etapa se juntan todos los pasos desarrollados anteriormente para culminar la implementación de las visualizaciones en cada uno de los *dashboards* destinados para los módulos seleccionados, y así se genera la solución propuesta para el sistema financiero sujeto de esta investigación.

#### 3.10.6. Fase 6. Análisis del impacto económico

Se genera una cuantificación de los costos y de los posibles beneficios económicos que el proyecto puede representar para la organización. Para esto se propone una revisión de los salarios de mercado similares a los roles de los sujetos involucrados. Adicionalmente, se entrevista al sujeto director de consultoría de Microsoft con la guía presentada en el Apéndice H.

#### 3.10.7. Fase 7. Evaluación de la propuesta

Por último, en esta fase se presenta a los principales sujetos involucrados la solución de inteligencia de negocios propuesta para su respectiva validación. En esta presentación se obtiene la retroalimentación final sobre las visualizaciones generadas y mediante una encuesta definida en el Apéndice I se establece si se cumplieron las expectativas de dichos miembros involucrados.

3.11. Operacionalización de las variables o categorías

Para esta sección, en la Tabla 9 se describen en detalle cómo se llevará a cabo la operacionalización de las variables en medidas concretas, al mismo tiempo que se vinculan los elementos metodológicos fundamentales del proyecto.

Fase	Objetivo Específico	Variable	Indicadores	Instrumentos
<b>Fase 1. Identificación de la situación actual</b>	<b>Analizar el estado de la situación actual de los procesos de despliegue de información de usuarios para la identificación de las necesidades de los usuarios del sistema financiero.</b>	Estado actual del despliegue de información.	Nivel de satisfacción con el despliegue de información actual del sistema.	Entrevista Observación Revisión documental
<b>Fase 2. Recolección de requerimientos de los módulos</b>	<b>Generar un conjunto de indicadores a partir de las necesidades identificadas para cada módulo seleccionado de la solución financiera de ERP para la satisfacción de las expectativas de sus usuarios.</b>	Necesidades identificadas.	Cantidad de necesidades de visualización identificadas para el sistema.	Entrevista Revisión documental
<b>Fase 3. Definición de los indicadores de cada módulo</b>		Conjunto de indicadores generados.	Cantidad de indicadores generados.	Revisión documental
		Satisfacción de los usuarios.	Nivel de satisfacción de los usuarios con los indicadores generados.	Entrevista

Fase	Objetivo Específico	Variable	Indicadores	Instrumentos
Fase 4. Obtención y procesamiento de los datos	Desarrollar la solución para los módulos de seleccionados, mediante los indicadores recolectados para la creación de una herramienta de inteligencia de negocios asociada al sistema financiero comercializado por la empresa.	Modelo de datos.	Creación de tablas. Asignación de relaciones entre tablas.	Herramienta de modelado.
		Procesos ETL	Extracción de datos seleccionados. Flujo de transformaciones de datos. Carga de los datos en la herramienta de visualización.	Herramienta de visualización de datos/Power BI Base de datos del sistema.
Fase 5. Desarrollo de los dashboards		<i>Dashboard</i>	Gráficos que representan los indicadores desarrollados. Filtros dinámicos para el análisis de información.	Herramienta de visualización de datos/Power BI

Fase	Objetivo Específico	Variable	Indicadores	Instrumentos
<b>Fase 6. Análisis del impacto económico</b>	<b>Validar solución desarrollada para la aprobación del producto y la satisfacción de expectativas por parte de la empresa comercializada ra de software.</b>	<b>la Satisfacción de la propuesta.</b>	<b>Nivel de satisfacción de los usuarios con la propuesta hecha para el sistema.</b>	<b>Entrevista Revisión documental</b>
<b>Fase 7. Evaluación de la propuesta.</b>				

Tabla 9. Operacionalización de variables. Fuente: Elaboración propia.

3.12. Tabla resumen del procedimiento metodológico o trazabilidad

En esta sección se detallan las secciones correspondientes a cada uno de los objetivos específicos de esta investigación. Esta matriz muestra la forma en que los objetivos específicos fueron abordados en cada sección, esto según lo indicado a continuación en la Tabla 10.

Objetivo específico	Marco Conceptual	Marco metodológico	Análisis de resultados	Conclusiones	Recomendaciones
Analizar el estado de la situación actual de los procesos de despliegue de información de usuarios para la identificación de las necesidades de los usuarios del sistema financiero.	Capítulo 2 Secciones 2.3	Capítulo 3 Secciones 3.10.1 3.10.2	Capítulo 4 Secciones 4.1 4.2 4.3	Capítulo 6 Secciones 6.1	Capítulo 0 Secciones 7
Generar un conjunto de indicadores a partir de las necesidades identificadas para cada módulo seleccionado de la solución financiera de ERP para la satisfacción de las expectativas de sus usuarios.	Capítulo 2 Secciones 2.4	Capítulo 3 Secciones 3.10.3	Capítulo 4 Secciones 4.4	Capítulo 6 Secciones 6.2	Capítulo 0 Secciones 7
Desarrollar la solución para los módulos de seleccionados, mediante los indicadores	Capítulo 2 Secciones 2.1 2.5	Capítulo 3 Secciones 3.10.4 3.10.5	Capítulo 5 Secciones 5.1 5.2 5.3	Capítulo 6 Secciones 6.3	Capítulo 0 Secciones 7

Objetivo específico	Marco Conceptual	Marco metodológico	Análisis de resultados	Conclusiones	Recomendaciones
recolectados para la creación de una herramienta de inteligencia de negocios asociada al sistema financiero comercializado por la empresa.					
Validar la solución desarrollada para la aprobación del producto y la satisfacción de expectativas por parte de la empresa comercializadora de software.	Capítulo 2 Secciones 2.5.3 2.1	Capítulo 3 Secciones 3.10.6 3.10.7	Capítulo 4 Secciones 4.5 4.6	Capítulo 6 Secciones 6.3	Capítulo 0 Secciones 7

Tabla 10. Tabla resumen del procedimiento metodológico o trazabilidad. Fuente: Elaboración propia.

## 4. Análisis de Resultados

En este capítulo se procede a presentar el análisis de los resultados obtenidos tras la aplicación de los instrumentos y técnicas según lo establecido en el Procedimiento metodológico de la investigación y las fuentes de información descritas. Por consiguiente, se determina que este capítulo se encuentra conformado por las fases expuestas a continuación:

- Fase 1. Identificación de la situación actual
- Fase 2. Recolección de requerimientos de los módulos
- Fase 3. Definición de los indicadores de cada módulo
- Fase 6. Análisis del impacto económico
- Fase 7. Evaluación de la propuesta

En las primeras tres fases de este análisis se abarca la aplicación de instrumentos, técnicas y procesos de recolección de información los cuales se utilizaron como insumos para generar la solución planteada por esta investigación. Seguidamente en las últimas dos fases se comprenden análisis que buscan determinar el éxito del proyecto, tanto desde el punto de análisis económico como en términos de aceptación de la propuesta por los sujetos.

### 4.1. Buenas prácticas

En esta sección se detallan algunas buenas prácticas que se tomaron en cuenta para el desarrollo de la solución y los resultados investigados. Este análisis tiene como resultado dotar el producto final de un conjunto de características que apoyen la fácil interpretación. Esta sección se apoya en lo indicado por el Apéndice Q.

- **Colores de la marca:** En el uso de las visualizaciones se seleccionaron colores que aludan a la paleta de colores utilizada por la empresa comercializadora en sus productos y sistemas ofrecidos al público.
- **Logo:** Se acordó que se utilizará el logo de la empresa en la esquina superior derecha de cada una de las páginas que conformen la solución propuesta.
- **Fondo:** Se decidió utilizar un fondo gris claro que permita que las visualizaciones resalten de manera natural en contraste con el fondo blanco de las mismas, sin llamar la atención de manera innecesaria.
- **Optimización del espacio:** Se decidió que se optará por un manejo de espacio que respete los tamaños requeridos para la correcta visualización de los datos en sus respectivas visualizaciones. Siempre respetando los tamaños de la pantalla de visualización.
- **Carga de datos:** Se decidió únicamente cargar las tablas y columnas que resultan estrictamente necesarias para la formulación de la solución del proyecto.
- **Formato de visión natural:** Se decidió que las visualizaciones que ameriten una categorización se ordenarán de manera natural al usuario. Ejemplo: 1-2 años, 3-4 años.

#### 4.2. Fase 1. Identificación de la situación actual

Según lo indican Kimball & Ross (2013) en su ciclo de vida, esta metodología parte una fase de planificación. Para el cumplimiento de esta fase es necesario definir el estado de la situación actual. En esta identificación se contempla dos tareas principales para realizar. A continuación, se presentan los resultados obtenidos por dichas actividades.

##### 4.2.1. Funcionamiento del sistema

En esta etapa, se aplicaron dos técnicas de recolección de datos, en primer lugar, se aplicó un proceso de revisión documental en las fuentes de datos primarias según lo establecido en la sección 3.5.1, esto con el fin de capacitar al estudiante en el funcionamiento del sistema financiero de la empresa comercializadora de software. Esta revisión documental se realizó según lo establecido en la Tabla 11.

Revisión Documental	
<b>Fecha</b>	11/07/2023 – 20/07/2023
<b>Documento</b>	Manual Activos Fijos v.35 Manual Recursos Humanos v.35 Manual Planillas v.35 Manual Cuentas por cobrar v.35 Manual Cuentas por pagar v.35 Manual Cajas y Bancos v.35
<b>Persona que revisa</b>	Federico Alfaro Campos
Datos de la revisión	
<b>Contenido revisado</b>	Funcionalidades del sistema.
<b>Observaciones</b>	Se analizan las funcionalidades de cada módulo seleccionado.

Tabla 11. Revisión documental manuales. Fuente: Elaboración propia,

En la segunda parte de esta etapa, se aplicó una observación a las tablas con las que cuenta el sistema financiero según los módulos seleccionados. Debido al gran tamaño y complejidad de la base de datos se incluyen únicamente los contenidos que el encargado desarrollador considera relevantes para el desarrollo del proyecto. Para esta observación se abarcaron los contenidos de las principales tablas de datos a utilizar desde la base de datos provista por la empresa comercializadora de software, además de los campos con los que cuentan dichas tablas. Esta observación se detalla en la Tabla 12.

Observación	
<b>Fecha</b>	21/07/2023
<b>Fenómeno por observar</b>	Tablas de cada uno de los módulos del sistema financiero
<b>Observador</b>	Federico Alfaro Campos
Participantes	
<b>Nombre</b>	<b>Rol</b>
Max Quirós	Encargado desarrollador

<b>Temas por observar</b>	
Las principales tablas de datos con las que cuenta el sistema financiero en cada uno de los módulos seleccionados.	
<b>Observaciones</b>	
<b>Módulo de Activos Fijos</b>	Se detalla en el Apéndice J.
<b>Módulo de Recursos Humanos</b>	Se detalla en el Apéndice K.
<b>Módulo de Planilla</b>	Se detalla en el Apéndice L.
<b>Módulo de Cuentas por cobrar</b>	Se detalla en el Apéndice M.
<b>Módulo de Cuentas por pagar</b>	Se detalla en el Apéndice N.
<b>Módulo de Bancos</b>	Se detalla en el Apéndice O.

Tabla 12. Observación de tablas de datos. Fuente: Elaboración propia.

Estas tablas y sus respectivos campos son los elementos a los cuales se les aplican los procesos de transformación de datos en la solución propuesta. A partir de este análisis se obtiene que la base de datos del sistema financiero de la empresa es un tipo de base de datos relacional accesible por el sistema de gestión de bases de datos relacionales (RDBMS), en este caso Microsoft SQL Server.

#### 4.2.2. Proceso actual de visualización

En esta etapa se realizó un análisis del procedimiento actual que siguen los usuarios al visualizar su información. Para esto, se aplicó una entrevista basada en el Apéndice P, al director de consultoría. Mediante el entendimiento de estos datos se puede comprender el procedimiento del sistema que tienen que realizar los usuarios finales con la finalidad de visualizar su información. En la Tabla 13, se presentan los resultados de dicha entrevista.

<b>Resultados obtenidos</b>	
<b>Pregunta</b>	<b>Respuesta</b>
¿Qué módulos cuentan ya con una sección de reportes?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Activos fijos</li> <li>• Planilla</li> <li>• Recursos humanos</li> <li>• Cuentas por pagar</li> <li>• Cuentas por cobrar</li> <li>• Caja y Bancos</li> <li>• Contabilidad</li> </ul>
¿En qué sección se encuentran?	En la barra de opciones una vez ingresado a cada módulo, en la sección de Reportes, se seleccionan los parámetros de cada reporte a visualizar.
¿Cuáles de estos módulos cuentan con elementos visuales en sus reportes o se componen únicamente texto?	No, únicamente valores textuales.
¿Cubren la totalidad de necesidades del cliente?	No necesariamente.

Tabla 13. Resultados de entrevista visualización actual. Fuente: Elaboración propia.

Una vez conociendo el contexto organizacional, el funcionamiento del sistema y comprendiendo la situación actual del proceso de visualización de los datos de los usuarios, se definió la oportunidad de mejora de la sección de reportes del sistema financiero que comercializa la empresa. Para esto se procede con la recolección de las necesidades de visualización por parte de los involucrados.

### 4.3. Fase 2. Recolección de requerimientos de los módulos

De acuerdo con Kimball & Ross (2013) una vez se ha realizado la planificación del proyecto se procede a que identificar las necesidades. Esta fase se compone por la aplicación de dos tipos de herramientas. En el primer tipo, se entrevista al o los sujetos de investigación definidos, con la finalidad de obtener los requerimientos funcionales de la solución. Estas necesidades son utilizadas como insumos para generar los respectivos indicadores en la siguiente fase.

De no hacer esto, Kimball & Ross (2013) indican que se podría cometer errores en la definición del alcance del proyecto, en la escogencia de las visualizaciones e inclusive en el proceso de modelado y de visualización de la información.

El segundo tipo de herramienta de esta fase busca que una vez se generaron los indicadores, se realice otra entrevista con los sujetos, esta vez con la finalidad de establecer la aceptación de los mismos requerimientos para proceder con la siguiente fase o bien, se realice el debido proceso de solicitud de cambios. En la Tabla 14 se detallan los resultados obtenidos de la aplicación de las herramientas en los sujetos de investigación.

<b>Toma de requerimientos de los módulos</b>		
<b>Descripción</b>	Tabla resumen de la toma de requerimientos	
<b>Entrevistador</b>	Federico Alfaro Campos	
<b>Participantes</b>		
<b>Nombre</b>	<b>Rol</b>	
Erick Castro	Director de consultoría	
Max Quirós	Encargado desarrollador	
Lizeth Zúñiga	Directora desarrollo organizacional	
<b>Temas por observar</b>		
Abarca la toma de requerimientos para cada uno de los módulos del sistema financiero de la empresa.		
<b>Observaciones</b>		
<b>Módulo de Activos Fijos</b>	Se detalla en la Tabla 15.	Apéndice T.
<b>Módulo de Planilla</b>	Se detalla en la Tabla 16.	Apéndice V.
<b>Módulo de Recursos Humanos</b>	Se detalla en la Tabla 17.	Apéndice X.
<b>Módulo de Cuentas por cobrar</b>	Se detalla en la Tabla 18.	Apéndice AA.
<b>Módulo de Cuentas por pagar</b>	Se detalla en la Tabla 19.	Apéndice CC.
<b>Módulo de Bancos</b>	Se detalla en la Tabla 20.	Apéndice EE.

Tabla 14. Resumen toma de requerimientos. Fuente: Elaboración propia.

#### 4.3.1. Resultados de entrevistas por módulo

En esta sección se brinda módulo por módulo el resultado de las entrevistas que se aplicaron a los sujetos de investigación. En esta entrevista se obtiene puntualmente las necesidades de una manera general y en la siguiente fase se crean los indicadores a detalle con la interpretación de dichas necesidades.

##### 4.3.1.1. Requerimientos para el módulo de Activos fijos

En la Tabla 15 se detallan los datos obtenidos en la aplicación de la entrevista a los sujetos de investigación y su posterior análisis.

Resultados obtenidos																						
Pregunta	Respuesta																					
1. ¿Qué frecuencia de uso tienen los reportes?	Hasta 15 días al mes.																					
2. ¿Qué filtros le gustaría que tuviera la solución? ¿Qué filtros tienen valores fijos?	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Respuesta</th> <th style="text-align: left;">Valor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>• Estado</td> <td>• Estado: Activo,</td> </tr> <tr> <td>• Empresa</td> <td>Depreciado,</td> </tr> <tr> <td>• Área</td> <td>Liquidado,</td> </tr> <tr> <td>• Departamento</td> <td>Vendido.</td> </tr> <tr> <td>• Clase</td> <td>• Antigüedad: 0-2</td> </tr> <tr> <td>• Tipo</td> <td>años, 3-4 años,</td> </tr> <tr> <td>• Subtipo</td> <td>5-6 años, 7-10</td> </tr> <tr> <td>• Antigüedad</td> <td>años, más de 10</td> </tr> <tr> <td></td> <td>años.</td> </tr> </tbody> </table>	Respuesta	Valor	• Estado	• Estado: Activo,	• Empresa	Depreciado,	• Área	Liquidado,	• Departamento	Vendido.	• Clase	• Antigüedad: 0-2	• Tipo	años, 3-4 años,	• Subtipo	5-6 años, 7-10	• Antigüedad	años, más de 10		años.	
Respuesta	Valor																					
• Estado	• Estado: Activo,																					
• Empresa	Depreciado,																					
• Área	Liquidado,																					
• Departamento	Vendido.																					
• Clase	• Antigüedad: 0-2																					
• Tipo	años, 3-4 años,																					
• Subtipo	5-6 años, 7-10																					
• Antigüedad	años, más de 10																					
	años.																					
3. ¿Qué elementos puntuales le gustaría poder visualizar en el Dashboard?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Total de activos</li> <li>• Valor actual de los activos</li> <li>• Depreciación acumulada de los activos</li> <li>• Valor de los componentes</li> <li>• Valor actual de las reparaciones</li> <li>• Cantidad de activos por proveedor</li> <li>• Valor de activos por proveedor</li> <li>• Valor de activos por marca</li> <li>• Valor de activos por responsable</li> <li>• Cantidad de activos por responsable</li> <li>• Cantidad de activos por antigüedad</li> <li>• Cantidad de activos por tipo de póliza</li> <li>• Cantidad de activos por clase.</li> </ul>																					

4. ¿Qué implicaciones de tiempo considera que puede tener visualizar más rápido la información?	Una disminución del tiempo de análisis de hasta un 90%.
5. ¿Debería estar el Dashboard en una página web?	De ser posible sí

### Observaciones

Se debe crear la categorización indicada para los valores fijos de los filtros. Los demás utilizarán los valores que tengan registradas sus respectivas tablas en la base de datos.

Tabla 15. Resultados entrevista RQ Activos Fijos. Fuente: Elaboración propia.

#### 4.3.1.2. Requerimientos para el módulo de Planilla

En la Tabla 16 se detallan los datos obtenidos en la aplicación de la entrevista a los sujetos de investigación y su posterior análisis.

### Resultados obtenidos

Pregunta	Respuesta				
1. ¿Qué frecuencia de uso tienen los reportes?	Casi diario.				
2. ¿Qué filtros le gustaría que tuviera la solución? ¿Qué filtros tienen valores fijos?	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Respuesta</th> <th>Valor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>Estado del colaborador</li> <li>Empresa</li> <li>Área</li> <li>Departamento</li> <li>Sección</li> <li>Oficina</li> <li>Tipo de planilla</li> <li>Tipo de jornada</li> </ul> </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>Estado del colaborador: Activo, Contratado, Inactivo.</li> </ul> </td> </tr> </tbody> </table>	Respuesta	Valor	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estado del colaborador</li> <li>Empresa</li> <li>Área</li> <li>Departamento</li> <li>Sección</li> <li>Oficina</li> <li>Tipo de planilla</li> <li>Tipo de jornada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estado del colaborador: Activo, Contratado, Inactivo.</li> </ul>
Respuesta	Valor				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Estado del colaborador</li> <li>Empresa</li> <li>Área</li> <li>Departamento</li> <li>Sección</li> <li>Oficina</li> <li>Tipo de planilla</li> <li>Tipo de jornada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estado del colaborador: Activo, Contratado, Inactivo.</li> </ul>				
3. ¿Qué elementos puntuales le gustaría poder visualizar en el Dashboard?	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gasto en salarios base</li> <li>Gastos del último aguinaldo</li> <li>Cantidad de colaboradores</li> <li>Cantidad de horas extra</li> <li>Cantidad de horas doble</li> <li>Gasto en salarios por tipo de planilla</li> <li>Cantidad de colaboradores por banco</li> <li>Cantidad de embargos</li> <li>Colaboradores con más horas extras</li> <li>Colaboradores con más horas doble</li> <li>Colaboradores con más embargos y pensiones.</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Horas extras y dobles por año de los últimos 10 años</li> <li>• Horas extras y dobles por mes del último año</li> <li>• Días de vacaciones acumuladas totales</li> <li>• Costo de los días de vacaciones acumulados.</li> <li>• Aumento de salarios por año de los últimos 10 años</li> <li>• Aumentos de salario por mes del último año.</li> </ul>
4. ¿Qué implicaciones de tiempo considera que puede tener visualizar más rápido la información?	Una disminución del tiempo de análisis de hasta un 90%.
5. ¿Debería estar el Dashboard en una página web?	De ser posible sí

**Observaciones**

Se debe crear la categorización indicada para los valores fijos del filtro de Estado colaborador. Los demás utilizarán los valores que tengan registradas sus respectivas tablas en la base de datos.

Tabla 16. Resultados entrevista RQ Planilla. Fuente: Elaboración propia

#### 4.3.1.3. Requerimientos para el módulo de Recursos Humanos

En la Tabla 17 se detallan los datos obtenidos en la aplicación de la entrevista a los sujetos de investigación y su posterior análisis.

Resultados obtenidos																		
Pregunta	Respuesta																	
1. ¿Qué frecuencia de uso tienen los reportes?	Casi diario.																	
2. ¿Qué filtros le gustaría que tuviera la solución? ¿Qué filtros tienen valores fijos?	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Respuesta</th> <th>Valor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>• Estado del colaborador</td> <td>• Estado del colaborador:</td> </tr> <tr> <td>• Tipo de planilla</td> <td>Activo,</td> </tr> <tr> <td>• Empresa</td> <td>Contratado,</td> </tr> <tr> <td>• Área</td> <td>Inactivo.</td> </tr> <tr> <td>• Departamento</td> <td></td> </tr> <tr> <td>• Sección</td> <td></td> </tr> <tr> <td>• Oficina</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Respuesta	Valor	• Estado del colaborador	• Estado del colaborador:	• Tipo de planilla	Activo,	• Empresa	Contratado,	• Área	Inactivo.	• Departamento		• Sección		• Oficina		
Respuesta	Valor																	
• Estado del colaborador	• Estado del colaborador:																	
• Tipo de planilla	Activo,																	
• Empresa	Contratado,																	
• Área	Inactivo.																	
• Departamento																		
• Sección																		
• Oficina																		
3. ¿Qué elementos puntuales le gustaría poder visualizar en el <i>Dashboard</i> ?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cantidad de colaboradores</li> <li>• Cantidad de asociados</li> <li>• Cantidad de pensionados</li> <li>• Cantidad de hijos de colaboradores</li> <li>• Días de vacaciones acumulados</li> <li>• Cantidad de colaboradores por puesto</li> <li>• Cantidad de colaboradores por edades</li> <li>• Cantidad de colaboradores por años en la empresa</li> <li>• Cantidad de colaboradores por jornada</li> <li>• Cantidad de colaboradores por sexo</li> <li>• Cantidad de colaboradores si son mamá/papás</li> <li>• Cantidad de colaboradores por nacionalidad</li> <li>• Cantidad de colaboradores por país</li> <li>• Cantidad de colaboradores por categoría</li> <li>• Días de vacaciones acumulados por colaborador</li> <li>• Entradas y salidas de personal últimos 10 años</li> <li>• Entradas y salidas de personal del último año</li> <li>• Aumentos de los últimos 10 años</li> <li>• Aumentos del último año por mes</li> <li>• Cantidad de amonestaciones del último año</li> <li>• Colaboradores con más amonestaciones</li> </ul>																	

- Suspensiones del último año por mes
- Cantidad de incapacidades del último año ordenado por mes y por tipo.
- Colaboradores con más incapacidades
- Permisos del último año ordenados por mes y por tipo.

4. ¿Qué implicaciones de tiempo considera que puede tener visualizar más rápido la información? Una disminución del tiempo de análisis de hasta un 90%.

5. ¿Debería estar el Dashboard en una página web? De ser posible sí

### Observaciones

Se debe crear la categorización indicada para los valores fijos de los filtros. Los demás utilizarán los valores que tengan registradas sus respectivas tablas en la base de datos.

Las categorizaciones de los elementos son:

Colaboradores por edades:

- Menor de 18 años
- De 18 a 29 años
- De 30 a 39 años
- De 40 a 49 años
- De 50 a 59 años
- De 60 a 64 años
- Mayor de 65 años

Colaboradores por años en la empresa:

- Menos de 1 año
- 1 a 2 años
- 3 a 4 años
- 5 a 9 años
- 10 a 14 años
- 15 a 19 años
- 20 a 29 años

Entradas y salidas de personal <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inclusión de personal</li> <li>• Despido con responsabilidad patronal</li> <li>• Despido sin responsabilidad patronal</li> <li>• Renuncia</li> <li>• Jubilación</li> </ul>
Permisos <ul style="list-style-type: none"> <li>• Permiso con goce de salario</li> <li>• Permiso son goce de salario</li> </ul>
Nacionalidad <ul style="list-style-type: none"> <li>• N - Nacional</li> <li>• E - Extranjero</li> </ul>

Tabla 17. Entrevista RQ Recursos humanos. Fuente: Elaboración propia

#### 4.3.1.4. Requerimientos para el módulo de Cuentas por cobrar

En la Tabla 18 se detallan los datos obtenidos en la aplicación de la entrevista a los sujetos de investigación y su posterior análisis.

Resultados obtenidos		
Pregunta	Respuesta	
1. ¿Qué frecuencia de uso tienen los reportes?	Casi diario.	
2. ¿Qué filtros le gustaría que tuviera la solución? ¿Qué filtros tienen valores fijos?	Respuesta	Valor
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Empresa</li> <li>• Grupos</li> <li>• Categoría</li> <li>• Estado Cliente</li> <li>• Identificación cliente</li> <li>• Solo efectivo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estado cliente: Activo, Cobro judicial, Inactivo.</li> <li>• Identificación cliente: Cédula física, Cédula jurídica, DIMEX, NITE.</li> <li>• Solo efectivo: Sí, No.</li> </ul>
3. ¿Qué elementos puntuales le gustaría poder visualizar en el Dashboard?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cantidad total de clientes.</li> <li>• Cantidad de clientes en cobro judicial.</li> <li>• Dinero total en cuentas por cobrar.</li> <li>• Promedio general de días que tardan los clientes en pagar.</li> <li>• Promedio general de días de mora que tienen los clientes.</li> </ul>	

- Cantidad de clientes agrupados por grupo.
- Cantidad de clientes agrupados por categoría.
- Cantidad de clientes agrupados por zona.
- Cantidad de clientes agrupados por nivel de actividad.
- Cantidad de clientes agrupados por plazo.
- Cantidad de clientes agrupados nacional o extranjero.
- Cantidad de clientes agrupados por mayor deuda por cobrar.
- Clientes ordenados por su promedio de pago (Promedio de días desde que inicia la factura hasta que paga).
- Clientes ordenados por su promedio de mora (Promedio de días desde que vence la factura hasta que paga).
- Vendedores que tienen más clientes.
- Clientes con mayor límite de crédito.
- Cantidad de clientes agrupados por tipo de identificación.

4. ¿Qué implicaciones de tiempo considera que puede tener visualizar más rápido la información? Una disminución del tiempo de análisis de hasta un 90%.

5. ¿Debería estar el Dashboard en una página web? De ser posible sí

**Observaciones**

Se debe crear la categorización indicada para los valores fijos de los filtros. Los demás utilizarán los valores que tengan registradas sus respectivas tablas en la base de datos. Las categorizaciones de los elementos son:

Cantidad de clientes agrupados por nivel de actividad.

- No ha registrado facturas
- 3 meses o menos
- 4 a 5 meses
- 6 a 12 meses
- 13 meses o más
- “Otro”

Cantidad de clientes agrupados por plazo.

- Menos de 30 días
- 31 a 45 días
- 46 a 60 días
- 61 a 90 días

- 91 días o más
- “Otro

Tabla 18. Entrevista RQ Cuentas por cobrar. Fuente: Elaboración propia

#### 4.3.1.5. Requerimientos para el módulo de Cuentas por pagar

En la Tabla 19 se detallan los datos obtenidos en la aplicación de la entrevista a los sujetos de investigación y su posterior análisis.

Resultados obtenidos		
Pregunta	Respuesta	
1. ¿Qué frecuencia de uso tienen los reportes?	Casi diario.	
2. ¿Qué filtros le gustaría que tuviera la solución? ¿Qué filtros tienen valores fijos?	Respuesta	Valor
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Empresa</li> <li>• Grupos</li> <li>• Categoría</li> </ul>	
3. ¿Qué elementos puntuales le gustaría poder visualizar en el Dashboard?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cantidad total de proveedores.</li> <li>• Cantidad de facturas pendientes.</li> <li>• Dinero total en cuentas por pagar.</li> <li>• Promedio general de días que se tarda en pagar a los proveedores.</li> <li>• Promedio general de días de mora que se tarda en pagar a los proveedores.</li> <li>• Cantidad de proveedores agrupados por grupo.</li> <li>• Cantidad de proveedores agrupados por categoría.</li> <li>• Proveedores que ofrecen mayor plazo de crédito.</li> <li>• Cantidad de proveedores agrupados por nivel de actividad.</li> <li>• Proveedores ordenados por la cantidad de facturas que han registrado.</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cantidad de proveedores agrupados por mayor deuda por pagarles.</li> <li>• Proveedores ordenados por su promedio de pago (Promedio de días desde que inicia la factura hasta que se les paga).</li> <li>• Proveedores ordenados por el promedio de mora (Promedio de días desde que vence la factura hasta que se les paga).</li> </ul>
4. ¿Qué implicaciones de tiempo considera que puede tener visualizar más rápido la información?	Una reducción del tiempo de análisis de hasta un 90%.
5. ¿Debería estar el Dashboard en una página web?	De ser posible sí

**Observaciones**

Se debe crear la categorización indicada para los valores fijos de los filtros. Los demás utilizarán los valores que tengan registradas sus respectivas tablas en la base de datos.

*Tabla 19. Entrevista RQ Cuentas por pagar. Fuente: Elaboración propia*

4.3.1.6. Requerimientos para el módulo de Caja y bancos

En la Tabla 20 se detallan los datos obtenidos en la aplicación de la entrevista a los sujetos de investigación y su posterior análisis.

**Resultados obtenidos**

Pregunta	Respuesta	
1. ¿Qué frecuencia de uso tienen los reportes?	Casi diario.	
2. ¿Qué filtros le gustaría que tuviera la solución? ¿Qué filtros tienen valores fijos?	<b>Respuesta</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Empresa</li> <li>• Estado de cuenta</li> <li>• Banco</li> <li>• Moneda</li> <li>• Moneda de presentación</li> <li>• Año</li> <li>• Mes</li> </ul>	<b>Valor</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estado de cuenta: Activa, sobregirada, cerrada.</li> <li>• Moneda de presentación: Es la selección de una de las divisas almacenadas de manera que se convierta el saldo en esa moneda.</li> </ul>

<p>3. ¿Qué elementos puntuales le gustaría poder visualizar en el <i>Dashboard</i>?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cantidad de cuentas</li> <li>• Saldo en moneda local</li> <li>• Saldo en moneda de presentación</li> <li>• Cantidad de solicitudes de cheques</li> <li>• Cantidad de solicitudes de cheques por cuenta</li> <li>• Cantidad de cheques por cuenta</li> <li>• Cantidad de transacciones por cuenta</li> <li>• Saldos por la moneda de cada cuenta, ordenados por empresa.</li> </ul>
<p>4. ¿Qué implicaciones de tiempo considera que puede tener visualizar más rápido la información?</p>	<p>Una disminución del tiempo de análisis de hasta un 90 %.</p>
<p>5. ¿Debería estar el Dashboard en una página web?</p>	<p>De ser posible sí</p>

**Observaciones**

Se debe crear la categorización indicada para los valores fijos de los filtros. Los demás utilizarán los valores que tengan registradas sus respectivas tablas en la base de datos.

*Tabla 20. Entrevista RQ Caja y bancos. Fuente: Elaboración propia*

#### 4.4. Fase 3. Definición de los indicadores de cada módulo

En esta sección tomando en cuentas las necesidades y comentarios establecidos por la fase anterior, se procede con la definición de los indicadores. Como se observa en los datos, hay dos tipos de requerimientos, los que requieren una visualización y los que corresponden a filtros para manejar de manera dinámica la información de las visualizaciones. Esto se realizó así para categorizar de manera más ágil el tipo de visualizaciones a utilizar.

Adicionalmente, para la definición de estos requerimientos se les asignó un código basado en el acrónimo “RQ” para requerimiento, una codificación de letras que identifiquen el módulo y un número que identifique el indicador.

##### 4.4.1. Indicadores módulo de activos fijos

En la Tabla 21 se detallan los indicadores definidos para la solución propuesta al módulo de activos fijos, teniendo en cuenta la fecha en que se tomaron los requerimientos y en la que se aprobaron. Las letras que identifican este módulo son “AF”.

Módulo de Activos fijos		
Fecha	28/07/2023	
Fecha aprobación	04/08/2023	
Versión	1.0	
Código	Indicador	Descripción
RQ-AF-01	Total de activos	Es la suma total de los activos registrados.
RQ-AF-02	Valor actual	Es en valor monetario actual que tengan asignados los activos registrados.
RQ-AF-03	Depreciación acumulada	Es la depreciación acumulada que tenga registrado el activo.
RQ-AF-04	Valor en componentes	Es el valor monetario que tienen los componentes añadidos a un activo.
RQ-AF-05	Valor actual en reparaciones	Es el valor monetario que tienen las reparaciones añadidas a un activo.
RQ-AF-06	Cantidad de activos por proveedor	Es la suma total de activos agrupados por el proveedor asignado.
RQ-AF-07	Valor de activos por proveedor	Es el valor monetario asignado a los activos, agrupados por el proveedor asignado.
RQ-AF-08	Valor de activos por marca	Es el valor monetario asignado a los activos, agrupados por la marca asignada.
RQ-AF-09	Valor de activos por responsable	Es el valor monetario asignado a los activos, agrupados por el responsable asignado.

RQ-AF-10	Cantidad de activos por responsable	Es la suma total de activos agrupados por el responsable asignado.
RQ-AF-11	Cantidad de activos por antigüedad	Es la suma total de activos agrupados por la categorización de antigüedad descrita para el filtro de 'Antigüedad'.
RQ-AF-12	Cantidad de activos por tipo de póliza	Es la suma total de activos agrupados por el tipo de póliza asignada.
RQ-AF-13	Cantidad de activos por clase.	Es la suma total de activos agrupados por la clase de activos que tenga asignada. .
RQ-AF-14	Estado	Filtro que representa el estado del activo, se categoriza en: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Activo</li> <li>• Depreciado</li> <li>• Liquidado</li> <li>• Vendido</li> </ul>
RQ-AF-15	Empresa	Filtro que representa la empresa que tiene asignada el activo.
RQ-AF-16	Área	Filtro que representa el área que tiene asignada el activo.
RQ-AF-17	Departamento	Filtro que representa el departamento que tiene asignada el activo.
RQ-AF-18	Clase	Filtro que representa la clase que tiene asignada el activo.
RQ-AF-19	Tipo	Filtro que representa el tipo que tiene asignada el activo.
RQ-AF-20	Subtipo	Filtro que representa el subtipo que tiene asignada el activo.
RQ-AF-21	Antigüedad	Filtro que representa el tiempo desde que se compró el activo hasta la actualidad, se categoriza en: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0-2 años</li> <li>• 3-4 años</li> <li>• 5-6 años</li> <li>• 7-10 años</li> <li>• más de 10 años.</li> </ul>

Tabla 21. Indicadores RQ Activos fijos. Fuente: Elaboración propia.

#### 4.4.2. Indicadores módulo de Planilla

En la Tabla 22 se detallan los indicadores definidos para la solución propuesta al módulo de planilla, teniendo en cuenta la fecha en que se tomaron los requerimientos y en la que se aprobaron. Las letras que identifican este módulo son “PL”.

Módulo de Planilla		
Fecha	11/08/2023	
Fecha aprobación	18/08/2023	
Versión	1.1	
Código	Indicador	Descripción
RQ-PL-01	Costos salarios base	Es la suma de los salarios base de los colaboradores en un mes.
RQ-PL-02	Costos último aguinaldo	Es la suma de los costos incurridos en el último aguinaldo.
RQ-PL-03	Cantidad de colaboradores	Es la suma total de la cantidad de colaboradores.
RQ-PL-04	Cantidad horas extra	Es la suma de las horas extras registradas en total.
RQ-PL-05	Cantidad horas extra dobles	Es la suma de las horas extras dobles registradas en total.
RQ-PL-06	Salario por tipo de planilla	Es la suma de los salarios base categorizada por el tipo de planilla asignada.
RQ-PL-07	Colaboradores por banco	Es la suma de la cantidad de colaboradores categorizada por el banco asignado.
RQ-PL-08	Cantidad de embargos	Es la suma total de los embargos registrados.
RQ-PL-09	Top colaboradores por horas extras	Es el top 10 de los colaboradores con mayor cantidad de horas extras.
RQ-PL-10	Top colaboradores por horas extras dobles	Es el top 10 de los colaboradores con mayor cantidad de horas extras dobles.
RQ-PL-11	Top colaboradores por embargos y pensiones.	Es el top 10 de colaboradores con mayor cantidad de embargos y pensiones.
RQ-PL-12	Horas extras y horas dobles de los últimos 10 años	Es la suma de las horas extras y dobles de los últimos 10 años, categorizadas por año.
RQ-PL-13	Horas extras y horas dobles del último año	Es la suma de las horas extras y dobles del último año, categorizadas por mes.
RQ-PL-14	Días de vacaciones acumuladas	Es la suma de los días de vacaciones acumulados como pendientes por los colaboradores.

RQ-PL-15	Costo de vacaciones acumuladas	Es el cálculo de la suma de los días de vacaciones acumulados como pendientes por los colaboradores.
RQ-PL-16	Aumentos de los últimos 10 años	Es la suma de los aumentos de salario de los últimos 10 años, categorizadas por año.
RQ-PL-17	Aumentos del último año.	Es la suma de los aumentos de salario del último año, categorizadas por mes.
RQ-PL-18	Estado Colaborador	Filtro que representa el estado del colaborador, se categoriza en: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Activo</li> <li>• Contratado</li> <li>• Inactivo</li> </ul>
RQ-PL-19	Empresa	Filtro que representa la empresa que tiene asignada el activo.
RQ-PL-20	Área	Filtro que representa el área que tiene asignada el activo.
RQ-PL-21	Departamento	Filtro que representa el departamento que tiene asignada el activo.
RQ-PL-22	Sección	Filtro que representa la sección que tiene asignada el activo.
RQ-PL-23	Oficina	Filtro que representa la oficina que tiene asignada el activo.
RQ-PL-24	Tipo Planilla	Filtro que representa el tipo de planilla que tiene asignada el activo.
RQ-PL-25	Tipo Jornada	Filtro que representa el tipo de jornada que tiene asignada el activo.

Tabla 22. Indicadores RQ Planilla. Fuente: Elaboración propia.

#### 4.4.3. Indicadores módulo de Recursos humanos

En la Tabla 23 se detallan los indicadores definidos para la solución propuesta al módulo de recursos humanos, teniendo en cuenta la fecha en que se tomaron los requerimientos y en la que se aprobaron. Las letras que identifican este módulo son “RH”.

Módulo de Recursos humanos		
Fecha	25/08/2023	
Fecha aprobación	01/09/2023	
Versión	1.1	
Código	Indicador	Descripción
RQ-RH-01	Cantidad colaboradores	Es la suma total de los colaboradores registrados.
RQ-RH-02	Cantidad asociados	Es la suma total de los colaboradores que tienen activado el campo de asociado.
RQ-RH-03	Cantidad pensionados	Es la suma total de los colaboradores que tienen activado el campo de jubilado.
RQ-RH-04	Cantidad hijos de colaboradores	Es la suma total de la cantidad de hijos que tiene asignados los colaboradores.
RQ-RH-05	Días de vacaciones acumulados	Es la suma de los días de vacaciones acumulados como pendientes por los colaboradores.
RQ-RH-06	Colaboradores por puesto	Es la suma total de colaboradores por su puesto asignado.
RQ-RH-07	Colaboradores por edades	Es la suma total de colaboradores por su edad asignada. Categorización: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menor de 18 años</li> <li>• De 18 a 29 años</li> <li>• De 30 a 39 años</li> <li>• De 40 a 49 años</li> <li>• De 50 a 59 años</li> <li>• De 60 a 64 años</li> <li>• Mayor de 65 años</li> </ul>
RQ-RH-08	Colaboradores por años en la empresa	Es la suma total de colaboradores por sus años en la empresa desde que entro hasta la actualidad. Categorización: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menos de 1 año</li> <li>• 1 a 2 años</li> <li>• 3 a 4 años</li> <li>• 5 a 9 años</li> <li>• 10 a 14 años</li> <li>• 15 a 19 años</li> <li>• 20 a 29 años</li> </ul>

RQ-RH-09	Colaboradores por jornada	Es la suma total de colaboradores por su tipo de jornada asignada.
RQ-RH-10	Colaboradores por sexo	Es la suma total de colaboradores por su sexo asignado.
RQ-RH-11	Colaboradores por mamás y papás	Es la suma total de colaboradores según su sexo asignado y si su cantidad de hijos es mayor a 0.
RQ-RH-12	Colaboradores por nacionalidad	Es la suma total de colaboradores por su nacionalidad asignada. Categorización: <ul style="list-style-type: none"> <li>• N - Nacional</li> <li>• E - Extranjero</li> </ul>
RQ-RH-13	Colaboradores por país	Es la suma total de colaboradores por su país asignado.
RQ-RH-14	Días acumulados de vacaciones por colaborador	Es la suma de días de vacaciones acumuladas por cada colaborador.
RQ-RH-15	Colaboradores por categoría	Es la suma total de colaboradores por su categoría asignada
RQ-RH-16	Inclusión y liquidación últimos 10 años	Son las entradas y salidas de personal de los últimos 10 años, agrupadas por año y por tipo. Categorización: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inclusión de personal</li> <li>• Despido con responsabilidad patronal</li> <li>• Despido sin responsabilidad patronal</li> <li>• Renuncia</li> <li>• Jubilación</li> </ul>
RQ-RH-17	Inclusión y liquidación del último año	Son las entradas y salidas de personal del último año, agrupadas por mes y por tipo. Categorización: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inclusión de personal</li> <li>• Despido con responsabilidad patronal</li> <li>• Despido sin responsabilidad patronal</li> <li>• Renuncia</li> <li>• Jubilación</li> </ul>
RQ-RH-18	Aumentos de salario últimos 10 años	Es la suma de los aumentos de salarios realizados a los colaboradores agrupados por año, en los últimos 10 años.
RQ-RH-19	Aumentos de salario último año	Es la suma de los aumentos de salarios realizados a los colaboradores agrupados por mes, en el último año.

RQ-RH-20	Amonestaciones del último año	Es la suma de amonestaciones registradas en el último año.
RQ-RH-21	Top colaboradores con más amonestaciones	Es el top 10 de colaboradores que registran más amonestaciones.
RQ-RH-22	Suspensiones del último año	Es la suma de suspensiones registradas en el último año.
RQ-RH-23	Incapacidades del último año	Es la suma de incapacidades registradas en el último año, agrupadas por tipo.
RQ-RH-24	Colaboradores con más incapacidades	Es la suma de incapacidades registradas, ordenadas por colaboradores.
RQ-RH-25	Permisos del último año	Es la suma de los permisos registrados, ordenados por mes y por tipo.
RQ-RH-26	Estado del colaborador	Filtro que representa el estado del colaborador, se categoriza en: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Activo</li> <li>• Contratado</li> <li>• Inactivo</li> </ul>
RQ-RH-27	Tipo de planilla	Filtro que representa el tipo de planilla que tiene asignada el colaborador.
RQ-RH-28	Empresa	Filtro que representa la empresa que tiene asignada el colaborador.
RQ-RH-29	Área	Filtro que representa el área que tiene asignada el colaborador.
RQ-RH-30	Departamento	Filtro que representa el departamento que tiene asignada el colaborador.
RQ-RH-31	Sección	Filtro que representa la sección que tiene asignada el colaborador.
RQ-RH-32	Oficina	Filtro que representa la oficina que tiene asignada el colaborador.
RQ-RH-33	Índice de rotación	Matriz que contiene el índice de rotación de los empleados. Siendo la fórmula de esta. Cantidad de colaboradores del mes previo/ Cantidad de colaboradores del mes actual. Este se apoya en la solicitud de cambios detallada en el Apéndice Z.

Tabla 23. Indicadores RQ Recursos humanos. Fuente: Elaboración propia.

#### 4.4.4. Indicadores módulo de Cuentas por cobrar

En la Tabla 24 se detallan los indicadores definidos para la solución propuesta al módulo de cuentas por cobrar, teniendo en cuenta la fecha en que se tomaron los requerimientos y en la que se aprobaron. Las letras que identifican este módulo son “CxC”.

Módulo de Cuentas por cobrar		
Fecha	08/09/2023	
Fecha aprobación	13/09/2023	
Versión	1.0	
Código	Indicador	Descripción
RQ-CxC-01	Cantidad de clientes	Es la suma total de los clientes registrados.
RQ-CxC-02	Cientes en cobro judicial	Es la suma total de los clientes que se encuentran en estado de cobro judicial.
RQ-CxC-03	Dinero por cobrar	Es la suma total de dinero pendiente en las facturas.
RQ-CxC-04	Promedio de días por cobrar	Es el promedio de la suma de la fecha inicial de las facturas hasta la fecha de pago de estas.
RQ-CxC-05	Promedio de días de mora	Es el promedio de la suma de la fecha de vencimiento de las facturas hasta la fecha de pago de estas.
RQ-CxC-06	Cientes por grupo	Es la suma total de clientes agrupados por su grupo registrado.
RQ-CxC-07	Cientes por categoría	Es la suma total de clientes agrupados por su categoría registrado.
RQ-CxC-08	Cientes por zona	Es la suma total de clientes agrupados por su zona registrado.
RQ-CxC-09	Cientes por nivel de actividad	Es la suma total de clientes agrupados por la fecha de su última factura registrada, se categoriza en: <ul style="list-style-type: none"> <li>• No ha registrado facturas</li> <li>• 3 meses o menos</li> <li>• 4 a 5 meses</li> <li>• 6 a 12 meses</li> <li>• 13 meses o más</li> <li>• “Otro”</li> </ul>
RQ-CxC-10	Cientes por plazo	Es la suma total de clientes agrupados por el plazo de pago que tenga registrado. Se categoriza en: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menos de 30 días</li> <li>• 31 a 45 días</li> <li>• 46 a 60 días</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 61 a 90 días</li> <li>• 91 días o más</li> <li>• “Otro</li> </ul>
RQ-CxC-11	Cientes nacionales	Es la suma de clientes agrupados en si son nacionales o extranjeros.
RQ-CxC-12	Deuda por cliente	Es una agrupación de los clientes ordenados por la mayor deuda.
RQ-CxC-13	Top clientes por promedio para pagar	Es un top 50 de los clientes con mayor promedio de días para pagar.
RQ-CxC-14	Top clientes por promedio días de mora	Es un top 50 de los clientes con mayor promedio de días de mora.
RQ-CxC-15	Top vendedores con más clientes	Es un top 10 de vendedores ordenados por su cantidad de clientes.
RQ-CxC-16	Top clientes con mayor límite de crédito	Es un top 20 de clientes ordenados por el mayor límite de crédito registrado.
RQ-CxC-17	Cientes por tipo de identificación	Es la suma de clientes ordenada por el tipo de identificación que tiene registrada. Categoriza en: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cédula física</li> <li>• Cédula jurídica</li> <li>• DIMEX</li> <li>• NITE</li> <li>• “Otro”</li> </ul>
RQ-CxC-18	Empresa	Filtro que representa la empresa que tiene asignada el cliente.
RQ-CxC-19	Grupos	Filtro que representa el grupo que tiene asignado el cliente.
RQ-CxC-20	Categoría	Filtro que representa la categoría que tiene asignada el cliente.
RQ-CxC-21	Estado cliente	Filtro que representa el estado del colaborador, se categoriza en: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Activo</li> <li>• Cobro judicial</li> <li>• Inactivo</li> </ul>
RQ-CxC-22	Identificación cliente	Filtro que indica el tipo de identificación que tiene registrada el cliente. Tiene la misma categorización que el RQ-CxC-17.
RQ-CxC-23	Solo efectivo	Filtro que indica si la deuda del cliente se paga únicamente en efectivo. Se categoriza en: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sí</li> <li>• No</li> </ul>

Tabla 24. Indicadores RQ Cuentas por cobrar. Fuente: Elaboración propia.

#### 4.4.5. Indicadores módulo de Cuentas por pagar

En la Tabla 25 se detallan los indicadores definidos para la solución propuesta al módulo de cuentas por pagar, teniendo en cuenta la fecha en que se tomaron los requerimientos y en la que se aprobaron. Las letras que identifican este módulo son “CxP”.

Módulo de Cuentas por pagar		
Fecha	22/09/2023	
Fecha aprobación	25/09/2023	
Versión	1.0	
Código	Indicador	Descripción
RQ-CxP-01	Cantidad de proveedores	Es la suma total de los proveedores registrados.
RQ-CxP-02	Cantidad de facturas pendientes	Es la suma total de las facturas que se encuentran en estado pendiente de pago.
RQ-CxP-03	Dinero por pagar	Es la suma total de dinero pendiente en las facturas.
RQ-CxP-04	Promedio de días por cobrar	Es el promedio de la suma de la fecha inicial de las facturas hasta la fecha de pago de estas.
RQ-CxP-05	Promedio de días de mora	Es el promedio de la suma de la fecha de vencimiento de las facturas hasta la fecha de pago de estas.
RQ-CxP-06	Clientes por grupo	Es la suma total de proveedores agrupados por su grupo registrado.
RQ-CxP-07	Clientes por categoría	Es la suma total de proveedores agrupados por su categoría registrado.
RQ-CxP-08	Top proveedores con más días de crédito	Es la cantidad de días de crédito que ofrece cada proveedor.
RQ-CxP-09	Proveedores por nivel de actividad	Es la suma total de proveedores agrupados por la fecha de su última factura registrada registrado, se categoriza en: <ul style="list-style-type: none"> <li>• No ha registrado facturas</li> <li>• 3 meses o menos</li> <li>• 4 a 5 meses</li> <li>• 6 a 12 meses</li> <li>• 13 meses o más</li> <li>• “Otro”</li> </ul>
RQ-CxP-10	Proveedores por días de crédito	Es la suma total de proveedores agrupados por el plazo de pago que tenga registrado. Se categoriza en: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menos de 30 días</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 31 a 45 días</li> <li>• 46 a 60 días</li> <li>• 61 a 90 días</li> <li>• 91 días o más</li> <li>• “Otro</li> </ul>
RQ-CxP-11	Top proveedores por cantidad de facturas	Es la suma de facturas registradas, asociadas por nombre de los proveedores. Filtrados en un top 100 por la mayor cantidad de facturas.
RQ-CxP-12	Deuda por cliente	Es una agrupación de los clientes ordenados por la mayor deuda.
RQ-CxP-13	Top proveedores por promedio de días para pagar	Es un top 50 de los clientes con mayor promedio de días para pagar.
RQ-CxP-14	Top proveedores por promedio días de mora	Es un top 50 de los clientes con mayor promedio de días de mora.
RQ-CxP-15	Empresa	Filtro que representa la empresa que tiene asignada el proveedor.
RQ-CxP-16	Grupos	Filtro que representa el grupo que tiene asignado el proveedor.
RQ-CxP-17	Categoría	Filtro que representa la categoría que tiene asignada el proveedor.

Tabla 25. Indicadores RQ Cuentas por pagar. Fuente: Elaboración propia.

#### 4.4.6. Indicadores módulo de Caja y bancos

En la Tabla 26 se detallan los indicadores definidos para la solución propuesta al módulo de caja y bancos, teniendo en cuenta la fecha en que se tomaron los requerimientos y en la que se aprobaron. Las letras que identifican este módulo son “CyB”.

Módulo de Caja y bancos		
Fecha	29/09/2023	
Fecha aprobación	06/10/2023	
Versión	1.0	
Código	Indicador	Descripción
RQ-CyB-01	Cantidad de cuentas	Es la suma total de las cuentas registradas.
RQ-CyB-02	Saldo en bancos en moneda local	Es la suma total del saldo en la moneda base. Si un saldo no está en la moneda base, se convierte multiplicando esta por el valor de compra de su último tipo de cambio registrado.
RQ-CyB-03	Saldo en bancos en moneda presentación	Es la suma total del saldo en la moneda que se seleccione con el filtro “Moneda presentación”. Esta se calcula mediante la suma de la cantidad de saldo en la

		moneda seleccionada y la conversión de las demás divisas a la seleccionada por medio del último tipo de cambio registrado.
RQ-CyB-04	Cantidad de solicitudes de cheques	Es la suma de la cantidad de cheques no emitidos, estos son los que tienen el estado 1.
RQ-CyB-05	Solicitudes de cheques por cuenta	Es la suma de la cantidad de cheques no emitidos, estos son los que tienen el estado 1, agrupados por la cuenta registrada.
RQ-CyB-06	Cheques por cuenta	Es la suma total de los cheques emitidos que no tiene los estados 1, 5 o 6.
RQ-CyB-07	Transferencias a otras cuentas	Es la suma total de las transferencias emitidas que no tiene los estados 5 o 6.
RQ-CyB-08	Saldos por moneda de cuenta	Es una tabla donde se agrupan por empresa la suma de los saldos de las cuentas por cada moneda. Incluye la empresa, moneda, saldo en esa moneda y saldo en la moneda local.
RQ-CyB-09	Empresa	Filtro que representa la empresa que tiene asignada el proveedor.
RQ-CyB-10	Estado cuenta	Filtro que indica el estado de la cuenta. Se categoriza en: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Activa</li> <li>• Sobregirada</li> <li>• Cerrada</li> </ul>
RQ-CyB-11	Banco	Filtro que indica el banco que tiene asignada la cuenta en el sistema.
RQ-CyB-12	Moneda	Filtro que indica la divisa que tiene registrada la cuenta. No debe afectar al RQ-CyB-02.
RQ-CyB-13	Moneda presentación	Filtro que indica la divisa de presentación a la que se convierten los saldos de las cuentas. Únicamente afecta al RQ-CyB-03.
RQ-CyB-14	Año	Filtro que indica el año que tiene registrado un cheque o transferencia. Afecta únicamente al RQ-CyB-06 y RQ-CyB-07
RQ-CyB-15	Mes	Filtro que indica el mes que tiene registrado un cheque o transferencia. Afecta únicamente al RQ-CyB-06 y RQ-CyB-07

Tabla 26. Indicadores RQ Caja y bancos. Fuente: Elaboración propia.

#### 4.5. Fase 6. Análisis del impacto financiero

En esta fase se detallan los principales puntos de las actividades relacionadas con el análisis financiero realizado a la propuesta. Como se menciona en el Planteamiento del problema, este proyecto busca solventar una necesidad en el sistema financiero. No obstante, debido a que la elaboración de soluciones de inteligencia de negocios como la propuesta presente suelen tener un costo considerable, es necesario estimar dicho costo con los beneficios que puede aportar a la empresa comercializadora de software.

Para este cálculo se hizo una sumatoria de la cantidad de tiempo definido para el desarrollo del proyecto. Así como un análisis de mercado de los salarios estimados para los involucrados. Dichas estimaciones se hicieron a partir de un promedio de los salarios definidos por Deloitte (2021) y MTSS (2023) en puestos similares a los definidos por la empresa, para todos se va a suponer una jornada laboral de 40 horas semanales. Este cálculo se detalla en la Tabla 27.

Sujeto	Tiempo definido	Salario estimado	Total
Director de consultoría	30 horas	$\text{C}\$2,417,000.00/240$ $= \text{C}\$10,070.83$ por hora	= $\text{C}\$302,125.00$
Director de desarrollo organizacional	3 horas	$\text{C}\$1,830,000.00/240$ $= \text{C}\$7,625$	$\text{C}\$22,875.00$
Encargado desarrollador	10 horas	$\text{C}\$1,669,000.00/240$ $= \text{C}\$6,954.16$	$\text{C}\$69,541.67$
Estudiante	4 meses	$\text{C}\$400,000.00$	$\text{C}\$1,600,000.00$
<b>Total</b>			$\text{C}\$1,994,541.67$

Tabla 27. Costos de la propuesta. Fuente: Adaptado de Deloitte (2021) y MTSS (2023).

Ahora bien, para identificar la parte del beneficio, se procede a definir una estimación a partir del proyecto realizado, se establece que, según lo indicado por Erick Castro en la Tabla 28, el beneficio que la empresa puede tener de la propuesta según su experiencia en casos similares es definido por el uso de licencias, para esta propuesta, el uso de un mes de licencia de la solución puede tener un costo de hasta \$10 por cada uno de los *dashboards*.

Por lo tanto, el beneficio de la organización puede variar entre cuántas licencias puede colocar la empresa en los clientes que ya cuentan con el sistema financiero y cuántos módulos han adquirido dichos clientes.

Por ejemplo, imaginando que diez clientes adquieren los seis *dashboards* para los seis módulos con los que estos ya cuentan, se obtendría una ganancia de \$600 al mes. Suponiendo un tipo de cambio de 600 colones, se tiene que se duraría seis meses de licencia para alcanzar a los costos del proyecto.

#### 4.6. Fase 7. Evaluación de la propuesta

En esta sección se lleva a cabo la validación de la propuesta de la solución de inteligencia de negocios después de la creación de las visualizaciones, entregándola, probándola y presentándola a los sujetos involucrados de la organización para su revisión y aprobación.

Esta evaluación consta de dos partes. En primer lugar, se realiza una presentación de la solución desarrollada donde se presentan las funcionalidades de la herramienta, los contenidos que abarca y se verifica su exactitud en los datos desplegados según lo esperado en cada uno de los módulos.

Para esta sección de pruebas, se establece un ambiente de pruebas con datos basados en el repositorio de un cliente real, debido a la confidencialidad de estos datos sus resultados no son detallados en la investigación presente más si definen como un factor de la aprobación o rechazo de la propuesta a partir de del funcionamiento de esta con dichos datos ante el representante de la empresa.

Posteriormente, se aplica una entrevista a los involucrados donde se evalúa el desempeño de la solución en comparación con las expectativas gestionadas por el proyecto. Esta evaluación se detalla en la Tabla 28.

<b>Resultados obtenidos</b>	
<b>Pregunta</b>	<b>Respuesta</b>
1. ¿Considera que el proyecto desarrolla la totalidad de las características definidas?	Sí, cuenta con las características que se definieron.
2. ¿Satisface el proyecto las necesidades planteadas?	Correcto. El proyecto contribuye a solventar la problemática planteada por la empresa. La reducción de tiempos pasa de un análisis que tomaría 1 o 2 días hasta a una hora.
3. ¿Cumple el proyecto con las expectativas?	Siempre hay oportunidades de mejora. Pero el proceso es satisfactorio.
4. ¿Qué beneficio económico puede tener la solución propuesta?	Puede tener hasta \$10 por el uso de cada dashboard o incluirse a los clientes en sus pagos por concepto de anualidad.
5. ¿Qué valor agregado ofrecen los dashboards?	Permiten realizar análisis mucho más rápido y de elementos que el sistema actual no explota. Este representa aproximadamente el 75% de las visualizaciones. Facilita el análisis de información de los datos de los clientes.

Tabla 28. Evaluación de la propuesta. Fuente: Elaboración propia.

A partir de los resultados obtenidos en la Tabla 28, se establece que la propuesta abarca los temas comprendidos en la situación problemática de la empresa. Como se menciona en la Figura 2, los usuarios cuentan con una alta complejidad en el proceso de visualización de su información.

Esta propuesta brinda las herramientas para visualizar información de manera rápida, ágil y dinámica. La empresa comercializadora de software considera que la solución abarca los contenidos necesarios para mejorar el proceso de análisis de datos e incluso toma en cuenta elementos que el sistema financiero no explota, teniendo esto en consideración la solución planteada es aceptada por la organización con Erick Castro como representante de esta.

## 5. Propuesta de Solución

En este capítulo siguiendo el enfoque de la metodología de Kimball denominado “*Bottom-Up*”, se detalla la solución propuesta al problema identificado. Esta se planteó tomando como punto de partida la información recolectada según lo indicado en el marco metodológico y posteriormente analizado en el análisis de resultados.

El capítulo consta de tres partes, en primer lugar, se describen los procesos que permiten la obtención de los datos, así como el respectivo procesamiento de estos para la elaboración de la solución. En segundo lugar, se detallan los elementos que componen la solución propuesta por esta investigación. Finalmente, se propone un plan de implementación que solvante la problemática identificada que da origen a este proyecto.

### 5.1. Fase 4. Obtención y procesamiento de los datos

Para esta sección de acuerdo con lo establecido en la metodología de Kimball, se procede a detallar el modelado de la solución, esta se comprende de dos procesos, siendo estas el diseño físico y el diseño e implementación del subsistema de ETL. A continuación, se describe la aplicación de estos elementos en la propuesta.

#### 5.1.1. Diagramas de solución

En esta fase del ciclo de vida de Kimball se crea el modelo dimensional que servirá como base de la solución. No obstante, debido a la naturaleza de los datos de la fuente de información de la empresa comercializadora de software donde no existen dimensiones como tal sino entidades con varios atributos que se relacionan entre sí, se decide que en lugar de los modelos dimensionales se emplearán los modelos entidad-relación. Estos modelos permiten una fácil navegación y consulta de los atributos.

Con el objetivo de estandarizar y adquirir únicamente información de utilidad, excluyendo aquellos datos que no se consideraron pertinentes según los requisitos proporcionados por las partes interesadas, se decide que únicamente se van a considerar las tablas y atributos definidos como principales por el sujeto encargado desarrollador en la Tabla 12.

Esta decisión se tomó debido a que como se mencionó en el capítulo anterior, la fuente de información del sistema financiero es una base de datos relacional con múltiples tablas que no se asocian directamente a la información de los módulos seleccionados para esta investigación. Ahora bien, la base de datos del sistema financiero de la empresa se accede por medio de un sistema de gestión de bases de datos relacionales (RDBMS), siendo en este caso Microsoft SQL Server.

No obstante, cada uno de los dashboards que conforman la propuesta manejan de manera diferente los procesos de ETL de la base de datos, por lo cual se procede a definir el diseño propio de cada uno de los módulos.

En este modelo las entidades se dividen en tres campos, el primer campo siendo para las claves, se utiliza el símbolo “PK” para las claves primarias y el símbolo “FK” para las llaves secundarias, en el segundo campo se detalla el nombre de los atributos de la tabla en la base de datos. Finalmente, en el último campo se definen los tipos de datos asignados a cada uno de los atributos de la tabla. A continuación, se detallan los diagramas que conforman el modelo de cada módulo.

- Módulo de activos fijos

En la Figura 24 se detalla el diseño entidad relación para la base de datos de la solución propuesta para el módulo de activos fijos.

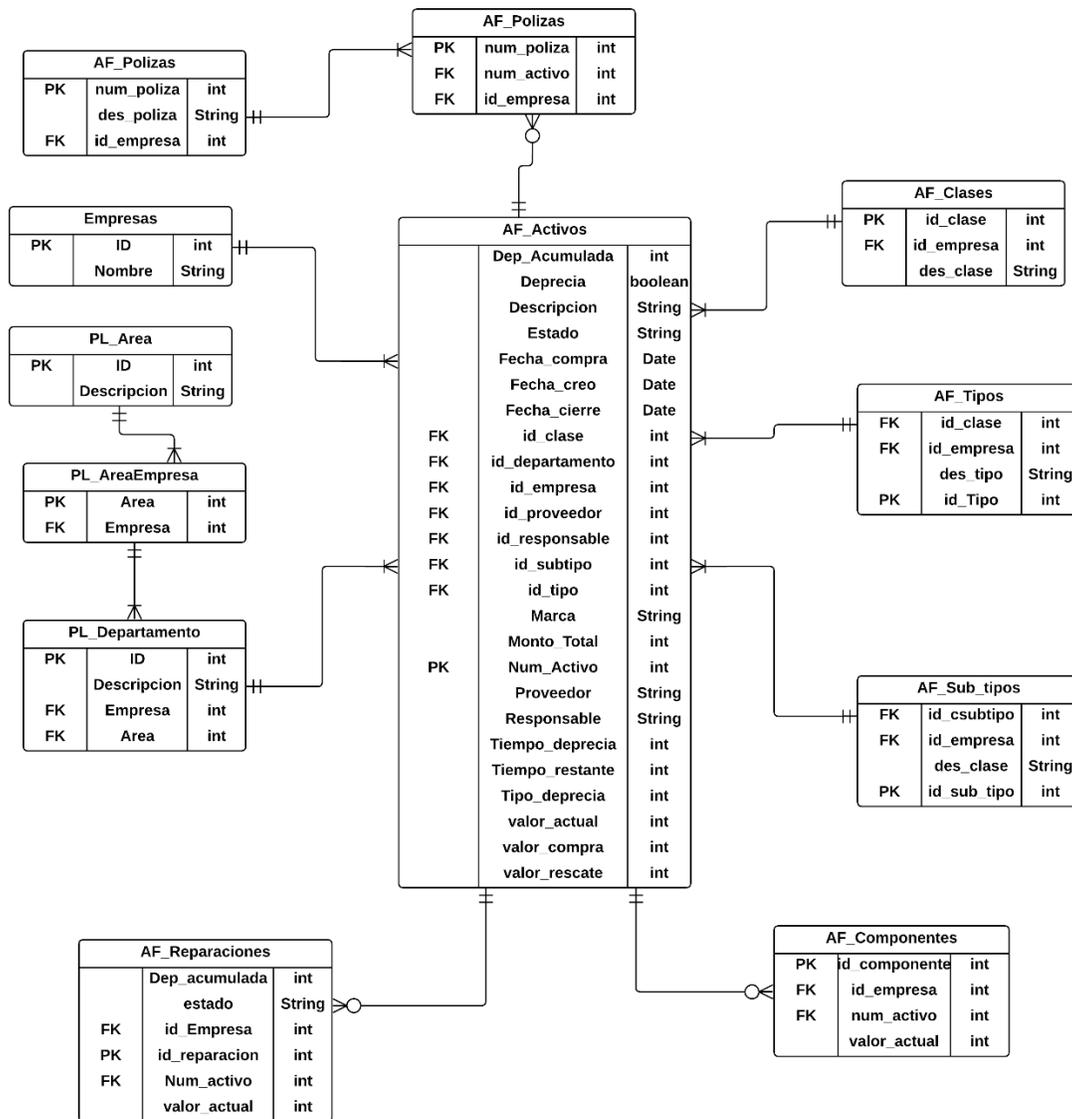


Figura 24. Diagrama ER Activos Fijos. Fuente: Elaboración propia.

- Módulo de planilla

En la Figura 25 se detalla el diseño entidad relación para la base de datos de la solución propuesta para el módulo de planilla.

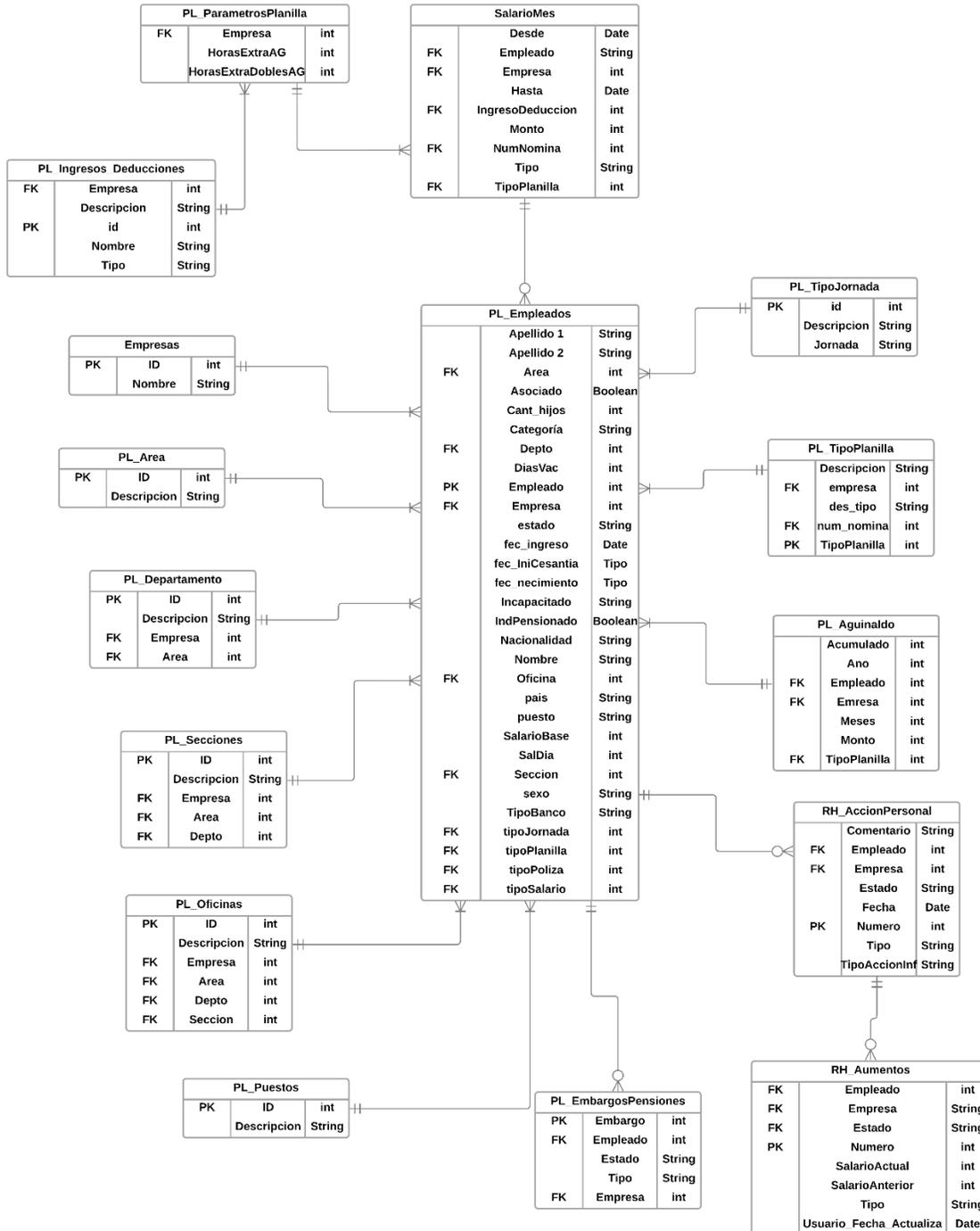


Figura 25. Diagrama ER Planilla. Fuente: Elaboración propia.

Propuesta de Implementación de una Solución de Inteligencia de Negocios para el Sistema Financiero de una Empresa Comercializadora de Software

- Módulo de recursos humanos

En la Figura 26 se detalla el diseño entidad relación para la base de datos de la solución propuesta para el módulo de recursos humanos.

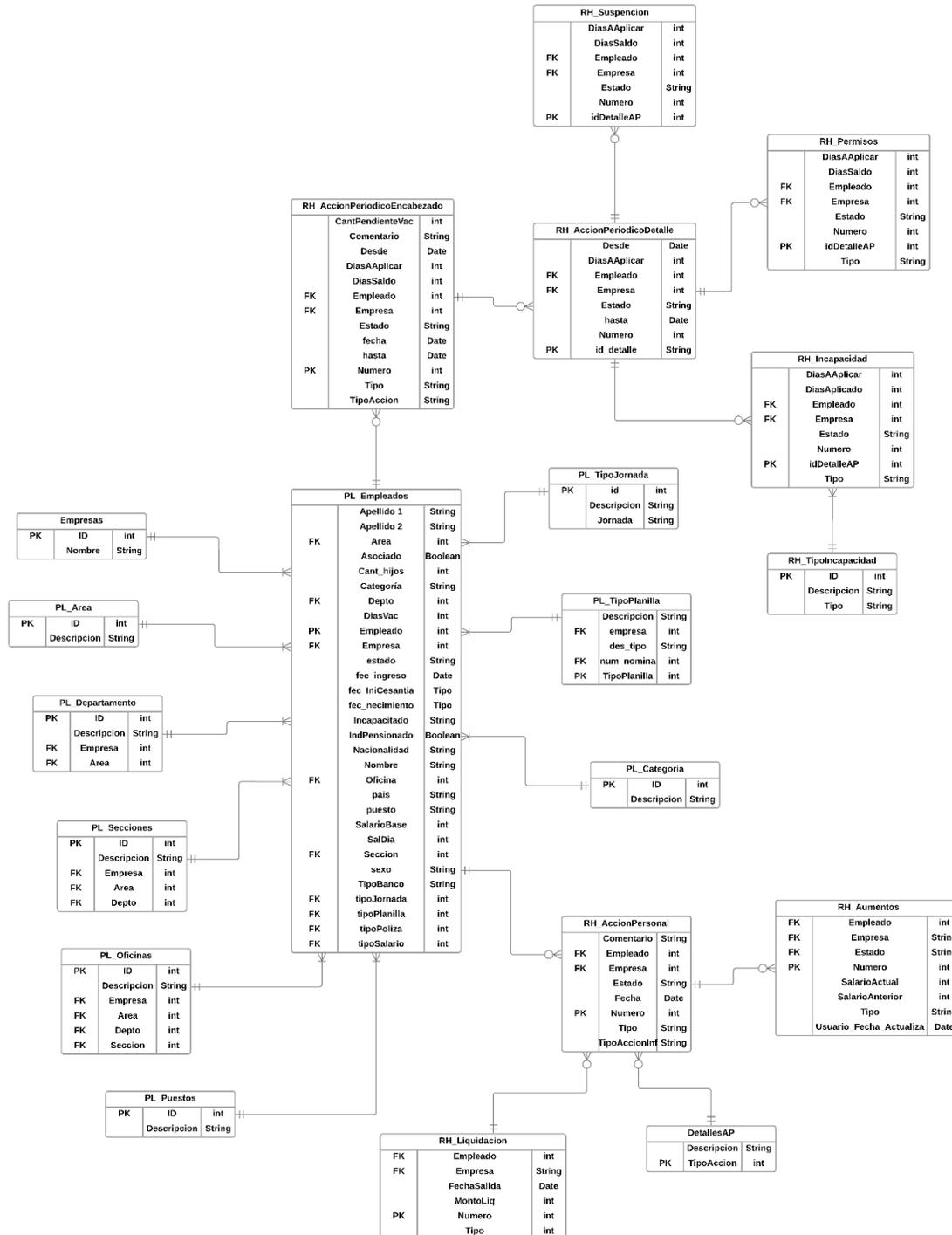


Figura 26. Diagrama ER Recursos Humanos. Fuente: Elaboración propia.

Propuesta de Implementación de una Solución de Inteligencia de Negocios para el Sistema Financiero de una Empresa Comercializadora de Software

- Módulo de cuentas por cobrar

En la Figura 27 se detalla el diseño entidad relación para la base de datos de la solución propuesta para el módulo de cuentas por cobrar.

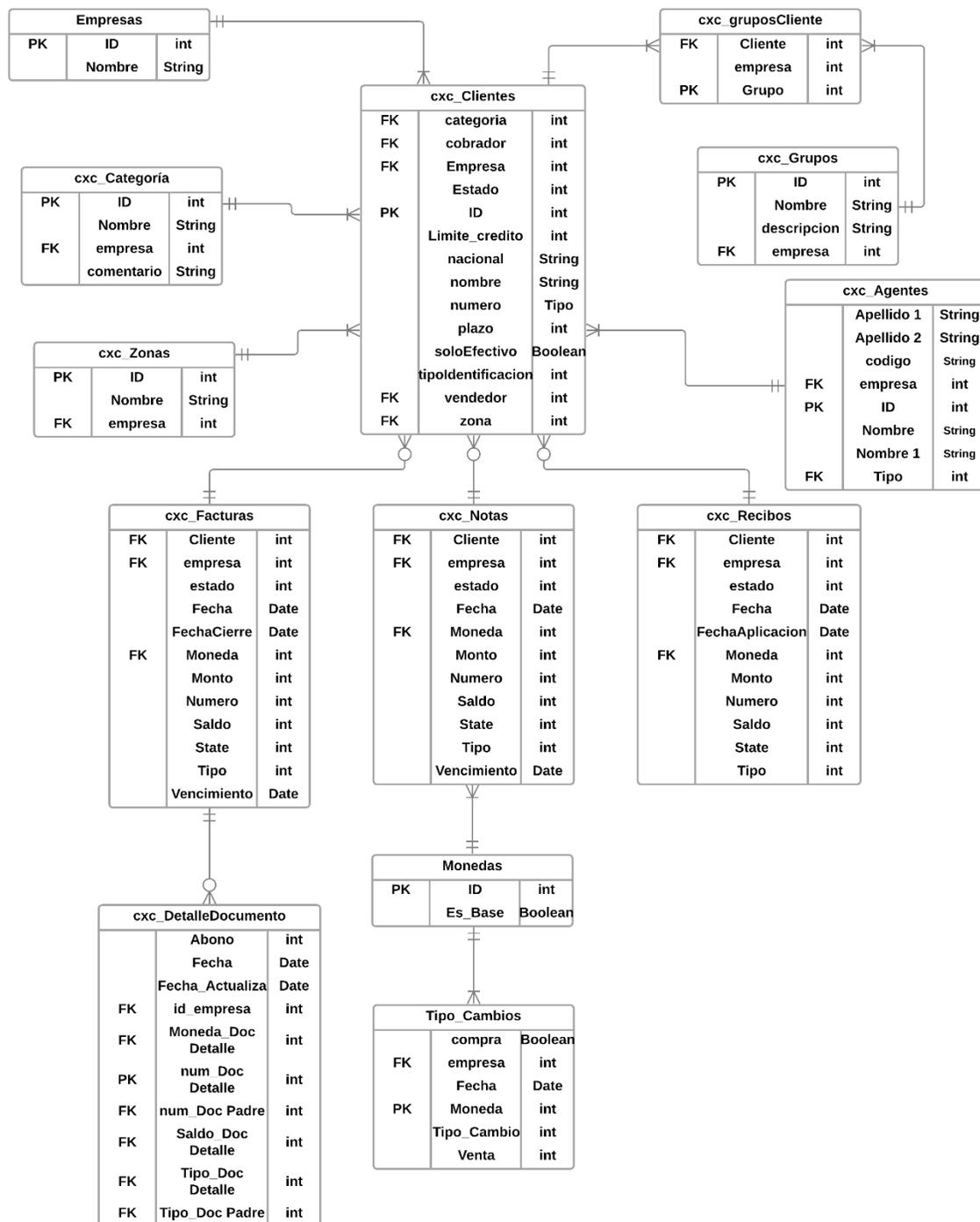


Figura 27. Diagrama ER Cuentas por cobrar. Fuente: Elaboración propia.

- Módulo de cuentas por pagar

En la Figura 28 se detalla el diseño entidad relación para la base de datos de la solución propuesta para el módulo de cuentas por pagar.

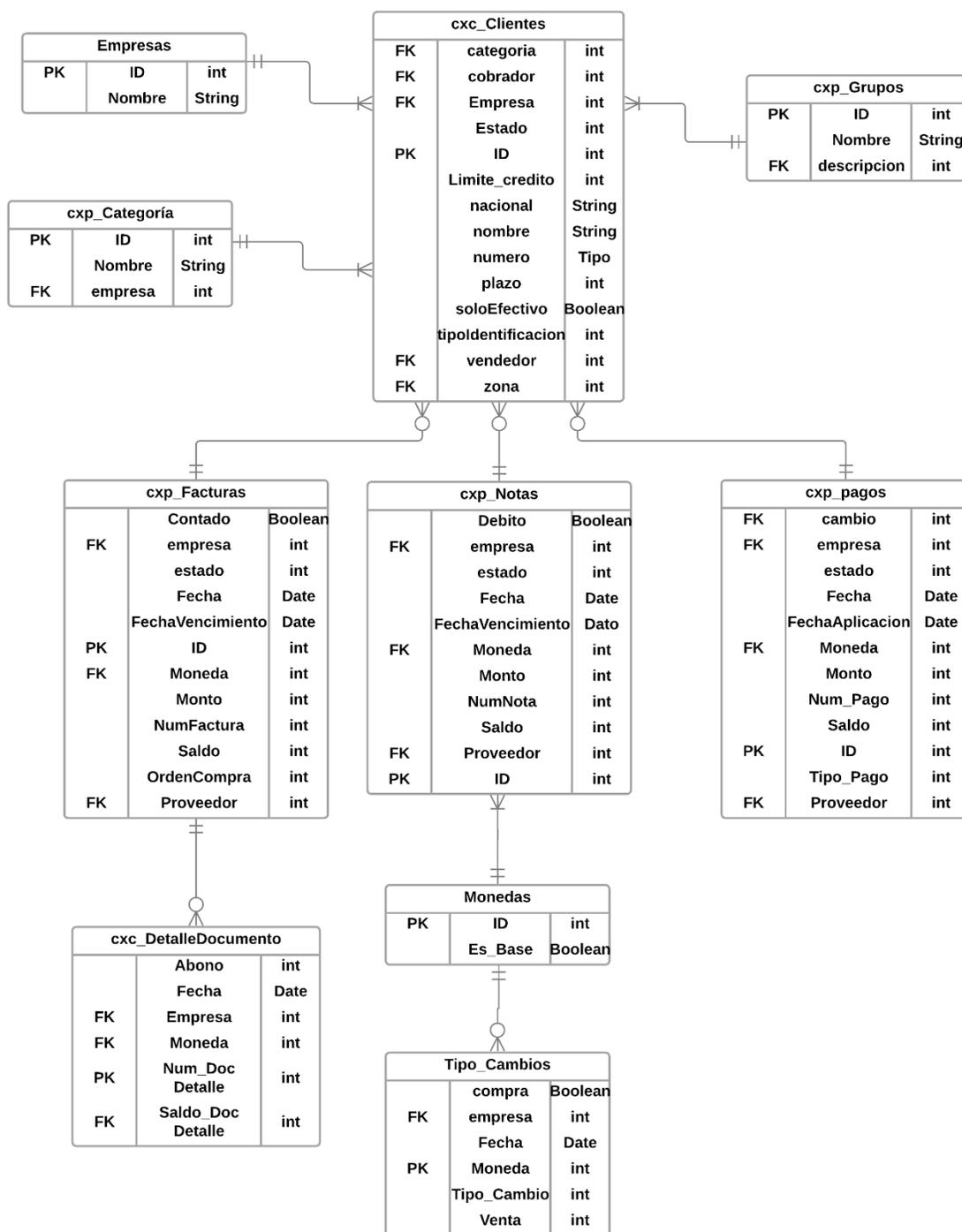


Figura 28. Diagrama ER Cuentas por pagar. Fuente: Elaboración propia.

- Módulo de caja y bancos

En la Figura 29 se detalla el diseño entidad relación para la base de datos de la solución propuesta para el módulo de caja y bancos.

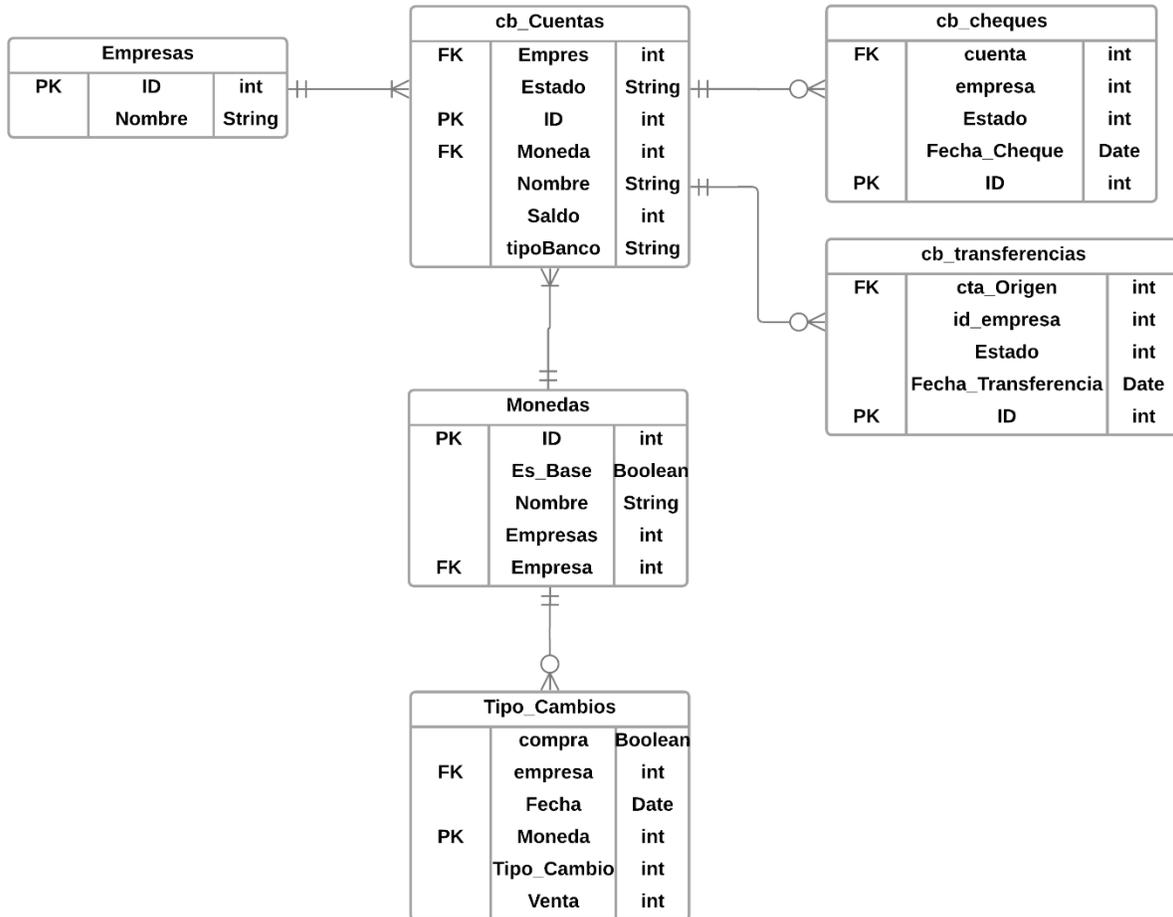


Figura 29. Diagrama ER Caja y bancos. Fuente: Elaboración propia.

### 5.1.2. Proceso ETL

En esta sección se detallan los procesos de planificación de ETL propuestos para el desarrollo de la solución, y posteriormente, se aborda el diseño de la fuente de datos que permitió la generación de las diversas representaciones visuales.

#### 5.1.2.1. Extracción

En esta sección se detalla la aplicación de los diagramas de ER en el proceso de extracción de la base de datos. Como se mencionó anteriormente, la base de datos se accede por medio de un sistema de gestión de bases de datos relacionales (RDBMS), siendo en este caso Microsoft SQL Server.

Como se ve en la Figura 30, se ingresa en el sistema mediante el nombre del servidor de base de datos local y la autenticación con contraseña de Windows.



Figura 30. Conexión con base de datos. Fuente: Elaboración propia.

Una vez realizada la conexión y se haya asegurado la integridad de la base de datos se procede a aplicar la extracción de la información desde la herramienta para generar la solución, como se mencionó anteriormente en este caso Power BI. En el programa se realiza la conexión con el tipo de fuente “*SQL Server Analysis Service database*” y se ingresa el nombre del servidor de base de datos como se ve en la Figura 31.



Figura 31. Conexión con Power BI. Fuente: Elaboración propia.

Este proceso se repite para cada uno de los archivos generados por cada módulo, posteriormente se seleccionan las tablas homólogas a las definidas por cada diagrama junto con sus atributos. Power BI cuenta con la característica de permitir extraer junto con las tablas las relaciones establecidas entre ellas en la base de datos, por lo cual estas se generan de manera automática al cargar los datos en la herramienta. Finalmente, estas tablas son generadas y se genera el modelado dentro del sistema de Power BI.

#### 5.1.2.2. Transformación

En esta sección se detalla la siguiente fase del proceso de ETL siendo en este caso las transformaciones a los datos una vez estos se extraen de la base, estas se realizaron a cada módulo de manera individual y se detalla a continuación.

- Módulo de Activos fijos

En la Tabla 29 se detallan las transformaciones realizadas al módulo y las partes que se modifican.

Tabla	Descripción	Justificación
AF_Activos	Se agrega la columna “AntigüedadAños” que calcula el tiempo en años desde la fecha de compra hasta hoy.	Se necesita para generar categorización de antigüedad.
AF_Activos	Se agrega la columna “GruposAntigüedad” que divide los valores según AntigüedadAños en las siguientes categorías: 0-2 años, 3-4 años, 5-6 años, 7-10 años, más de 10 años.	Permite categorizar los activos según su antigüedad en los grupos establecidos.
AF_Activos	Se agrega la columna “EstadoDetalle” que divide los valores según las siguientes categorías: 1 para Activo, 2 para Depreciado, 3 para Liquidado, 4 para Vendido.	Permite categorizar los activos según su estado en relación con las categorías definidas.
AF_Activos y PL_Departamento	Se crea en ambas tablas la columna “UniqueIDDepartamento” mediante la unión del valor del id de la empresa y el valor del id del departamento del activo.	Permite enlazar las tablas de manera precisa con el departamento asignado a cada empresa.
AF_Activos y AF_Clase	Se crea en ambas tablas la columna “UniqueIDClase” mediante la unión del valor del id de la empresa y el valor del id de la clase del activo.	Permite enlazar las tablas de manera precisa con la clase asignada a cada empresa.
AF_Activos y AF_Tipo	Se crea en ambas tablas la columna “UniqueIDTipo” mediante la unión del valor del id de la empresa y el valor del id del tipo del activo.	Permite enlazar las tablas de manera precisa con el tipo asignado a cada empresa.

Tabla	Descripción	Justificación
AF_Activos y AF_Subtipo	Se crea en ambas tablas la columna “UniqueIDSubtipo” mediante la unión del valor del id de la empresa y el valor del id del subtipo del activo.	Permite enlazar las tablas de manera precisa con el subtipo asignado a cada empresa.
PL_AreaEmpresa y PL_Departamento	Se crea en ambas tablas la columna “UniqueIDEmpresaArea” mediante la unión del id del área con el id de la empresa.	Permite enlazar las tablas de manera precisa entre el área con el departamento que tiene asignado.

Tabla 29. Transformación Activos Fijos. Fuente: Elaboración propia.

- Módulo de Planilla

En la Tabla 30 se detallan las transformaciones realizadas al módulo y las partes que se modifican.

Tabla	Descripción	Justificación
Tabla EmbargosClase	Se crea la tabla embargos clase con las columnas “Tipo” y “Embargo”. Los valores de tipo son “EM” que se relaciona en embargo con la frase “Embargo Civil” y PE que se relaciona con la frase “Embargo familiar”.	Permite cambiar los valores de la tabla PL_EmbargosPensiones para brindar una descripción de los tipos de embargo según lo solicitados.
PLEmpleados, PL_Aguinaldo, PL_Embargo Pensiones, PL_SalarioMes y RH_Accion Personal	Se crea la columna “NotUniqueIDEmpleado” a partir de la unión del id de la empresa con el id del empleado.	Permite tener un identificador único asociado al empleado. Se asocian las demás tablas a PL_Empleados.
PL_Empleados	Se crea la columna “NombreApellido” con la unión del nombre y ambos apellidos del empleado.	Permite tener el nombre completo del empleado en un solo campo.
PL_Empleados	Se crea la columna “DineroVac” con la multiplicación de la columna DiasVac y SalDia.	Permite contabilizar el dinero que costaría la aplicación de los días de vacaciones.
PL_Empleados	Se crea la columna “EdadAños” con el cálculo de los años desde la columna fec_nacimiento hasta hoy.	Permite conocer la edad en años actual de los empleados.
PL_Empleados	Se crea la columna “EstadoEmpleado” con el cambio del valor de la columna estado por la siguiente categorización: A para Activo, I para Inactivo, C para Contratado y cualquier otra cosa en Otros.	Permite cambiar el estado del empleado a un lenguaje más natural para el usuario.

Tabla	Descripción	Justificación
PL_Empleados	Se crea la columna “GruposEdad” con el cambio del valor de la columna EdadAños en la siguiente categorización: Menor de 18 años, De 18 a 29 años, De 30 a 39 años, De 40 a 49 años, De 50 a 59 años, De 60 a 64 años, Mayor de 65 años.	Permite la categorización de los empleados en los grupos de edad definidos.
PL_Empleados y PL_Departamento	Se crea la columna “UniqueIDdepartamento” con la unión del id de la empresa y el id del departamento.	Permite tener un identificador único asociado al departamento del empleado.
PL_Empleados y PL_Oficina	Se crea la columna “UniqueIDoficina” con la unión del id de la empresa y el id de la oficina.	Permite tener un identificador único asociado a la oficina del empleado.
PL_Empleados y PL_Seccion	Se crea la columna “UniqueIDseccion” con la unión del id de la empresa y el id de la sección.	Permite tener un identificador único asociado a la sección del empleado.
PL_Empleados y PL_TipoPlanilla	Se crea la columna “UniqueIDtipoPlanilla” con la unión del id de la empresa y el id del tipo de planilla.	Permite tener un identificador único asociado al tipo de planilla.
PL_Ingresos Deducciones	Se crea la columna “UniqueID” a partir de la unión del id de la empresa con el id del ingreso o deducción.	Permite tener un identificador único asociado al ingreso o deducción aplicada.
PL_Parametros Planilla	Se crean las columnas “UniqueIDHorasExtra” y “UniqueIDHorasExtraDobles” con la unión del id de la empresa el respectivo id de horas extras y horas extra dobles.	Permite tener un identificador único asociado a horas extras y horas extras dobles que tienen registrados en el sistema.
RH_Aumentos	Se crea la columna “AumentoSalario” la cual calcula la cantidad aumentada si el tipo de acción de personal es “AU” y el estado es “P”.	Permite calcular el aumento en términos monetarios.
PL_Embargos Pensiones	Se crea la columna “CantEPactivas” la cual calcula la cantidad de filas de la tabla “PL_EmvargosPensiones” si el estado es “A”	Permite tener únicamente las pensiones y embargos activos.

Tabla 30. Transformación Planilla. Fuente: Elaboración propia.

- Módulo de Recursos humanos

En la Tabla 31 se detallan las transformaciones realizadas al módulo y las partes que se modifican.

Tabla	Descripción	Justificación
OrdenGrupoEdad	Se crea la tabla “OrdenGrupoEdad” con las columnas “Orden” con los números del uno al siete y la columna “GrupoEdad” con la siguiente categorización: Menor de 18 años, De 18 a 29 años, De 30 a 39 años, De 40 a 49 años, De 50 a 59 años, De 60 a 64 años, Mayor de 65 años.	Permite ordenar los grupos de edad de los empleados en las visualizaciones de una manera definida.
Tabla PermisosTipo	Se crea la tabla “PermisosTipo” con las columnas “Tipo” y “Permiso”. Los valores de tipo son “SGS” que se relaciona en Permiso con la frase “Sin goce de salario” y “CGS” que se relaciona con la frase “Con goce de salario”.	Permite cambiar los valores de la tabla RH_Permisos para brindar una descripción de los tipos de permisos según lo solicitados.
Tabla OrdenAños Antigüedad Empleados	Se crea la tabla “OrdenAñosAntigüedadEmpleados” con las columnas “Orden” con los números del uno al diez y la columna “GrupoEdad” con la siguiente categorización: Menos de 1 año, 1 a 2 años, 3 a 4 años, 5 a 9 años, 10 a 14 años, 15 a 19 años, 20 a 29 años.	Permite ordenar la antigüedad de los empleados definida en la tabla PL_Empleados de una manera definida.
DetallesAP	Se crea la tabla “DetallesAP” con las columnas “TipoAccion” y “Descripcion”. Los valores de “TipoAccion” para con su respectiva descripción son: AM para Amonestación, AU para Aumento, IC para Inclusión, EX para Liquidación.	Permite gestionar los tipos de acciones de personal registrados en la base de datos a un lenguaje más natural.
PL_Empleados y PL_Departamento	Se crea la columna “UniqueIDdepartamento” con la unión del id de la empresa y el id del departamento.	Permite tener un identificador único asociado al departamento del empleado.
PL_Empleados	Se crea la columna “AntigüedadAños” que calcula la cantidad de años desde “fec_ingreso hasta hoy”.	Permite conocer la cantidad de años desde la fecha de ingreso a la empresa de un empleado.
PL_Empleados	Se crea la columna “CategoriaAntigüedad” que categoriza la columna AntigüedadAños en las categorías definidas en la tabla “OrdenAñosAntigüedadEmpleados”.	Permite categorizar a la columna AntigüedadAños de los empleados en los grupos definidos.

Tabla	Descripción	Justificación
PLEmpleados, RH_Accion Periodico Encabezado, RH_Accion Personal, RH Permisos	Se crea la columna “NotUniqueIDempleado” a partir de la unión del id de la empresa con el id del empleado.	Permite tener un identificador único asociado al empleado.
PL_Empleados	Se crea la columna “EdadAños” con el cálculo de los años desde la columna “fec_nacimiento” hasta hoy.	Permite conocer la edad en años actual de los empleados.
PL_Empleados	Se crea la columna “EstadoEmpleado” con el cambio del valor de la columna estado por la siguiente categorización: A para Activo, I para Inactivo, C para Contratado y cualquier otra cosa en Otros.	Permite cambiar el estado del empleado a un lenguaje más natural para el usuario.
PL_Empleados	Se crea la columna “GruposEdad” con el cambio del valor de la columna EdadAños en la siguiente categorización: Menor de 18 años, De 18 a 29 años, De 30 a 39 años, De 40 a 49 años, De 50 a 59 años, De 60 a 64 años, Mayor de 65 años.	Permite la categorización de los empleados en los grupos de edad definidos.
PL_Empleados y PL_Oficina	Se crea la columna “UniqueIDoficina” con la unión del id de la empresa y el id de la oficina.	Permite tener un identificador único asociado a la oficina del empleado.
PL_Empleados y PL_Seccion	Se crea la columna “UniqueIDseccion” con la unión del id de la empresa y el id de la sección.	Permite tener un identificador único asociado a la sección del empleado.
PL_Empleados y PL_TipoPlanilla	Se crea la columna “UniqueIDtipoPlanilla” con la unión del id de la empresa y el id del tipo de planilla.	Permite tener un identificador único asociado al tipo de planilla.
PL_Empleados	Se crea la columna “NombreApellido” con la unión del nombre y ambos apellidos del empleado.	Permite tener el nombre completo del empleado en un solo campo.
RH_Accion Periodico Detalle, RH_Accion Periodico Encabezado y RH Permisos	Se crea la columna “UniqueID_AP” con la unión del id de la empresa y el id del empleado y el id del número de acción de personal.	Permite identificar a que acción de personal pertenece cada fila de la tabla detalle.
RH_Aumentos	Se crea la columna “AumentoSalario” la cual calcula la cantidad aumentada si el tipo de acción de personal es “AU” y el estado es “p”.	Permite calcular el aumento en términos monetarios.

Tabla	Descripción	Justificación
RH_Liquidacion	Se crea la columna “TipoLiquidacion” con el cambio del valor de la columna Tipo en la siguiente categorización: 0 para “Despido con responsabilidad patronal”, 1 para “Renuncia”, 2 para “Despido sin responsabilidad patronal”, 3 para “Jubilación” y “Otro” para cualquier otro valor.	Permite tener el tipo de liquidación en un lenguaje más natural para el usuario.
Índice de rotación	Se crea una tabla que contiene las columnas “Descripcion” de la tabla “PL_Area”, la columna “Descripcion” de la tabla “PL_Departamento” y las siguientes medidas: Cantidad_IC: Cuenta la cantidad de inclusiones de personal de la tabla “RH_Accionpersonal”. Cantidad_EX: Cuenta la cantidad de liquidaciones de personal de la tabla “RH_Accionpersonal”. Cantidad_AnteriorColaboradores: Cuenta la cantidad de colaboradores antes de las entradas y salidas de personal. CantColaboradores: Cuenta la cantidad de colaboradores luego de las entradas y salidas de personal. IndiceRotacion: Calcula el porcentaje de colaboradores dividiendo la cantidad anterior entre la actual.	Permite conocer el índice de rotación de los colaboradores en general.

Tabla 31. Transformación Recursos humanos. Fuente: Elaboración propia.

- Módulo de Cuentas por cobrar

En la Tabla 32 se detallan las transformaciones realizadas al módulo y las partes que se modifican.

Tabla	Descripción	Justificación
OrdenPlazo	Se crea la tabla “OrdenPlazo” con las columnas “Orden” con los números del uno al siete y la columna “Plazo” con la siguiente categorización: “Menos de 30 días”, “31 a 45 días”, “46 a 60 días”, “61 a 90 días”, “91 a 120 días”, “121 días o más” y “Otro”.	Permite ordenar los grupos de plazo asignados a los clientes en las visualizaciones de una manera definida.
OrdenUltima Factura	Se crea la tabla “OrdenUltimaFactura” con las columnas “Orden” con los	Permite ordenar la cantidad de meses desde que el cliente

Tabla	Descripción	Justificación
	números del uno al seis y la columna “ClientesUltimaFactura” con la siguiente categorización: “No ha registrado facturas”, “3 meses o menos”, “4 a 5 meses”, “6 a 12 meses”, “13 meses o más”, “Otro”.	abrió una factura por última vez.
CxC_Agentes	Se crea la columna “TipoAgente” con el cambio del valor de la columna “Tipo” en la siguiente categorización: 1 para “Vendedor”, 2 para “Cobrador”, 3 para “Vendedor/Cobrador” y “Otro” para cualquier otro valor.	Permite tener el tipo de agente en un lenguaje más natural para el usuario.
CxC_Clientes	Se crea la columna “ClienteIdentificacion” con el cambio del valor de la columna “Tipo_Identificacion” en la siguiente categorización: 01 para “Cédula Física”, 02 para “Cédula Jurídica”, 03 para “DIMEX”, 04 para “NITE” y “Otro” para cualquier otro valor.	Permite tener el tipo de cliente en un lenguaje más natural para el usuario.
CxC_Clientes	Se crea la columna “ClienteNacional” con el cambio de valor de la columna “Nacional” en la siguiente categorización: Si es “True” por “Nacional”, si es “False” por “Extranjero”.	Permite tener si el cliente es nacional o extranjero de una manera más natural para el usuario.
CxC_Clientes	Se crea la columna “ClientesPlazo” con el cambio del valor de la columna “Plazo” en la categorización indicada en la tabla OrdenPlazo.	Permite la categorización de los clientes en los grupos de plazo asignados a cada uno.
CxC_Clientes	Se crea la columna “ClientesUlltimaFactura” con el cambio del valor de la columna “MesesDesdeUltimaFactura” en la categorización indicada en la tabla “OrdenUltimaFactura”.	Permite la categorización de los clientes en los grupos de meses desde la última vez que abrieron una factura.
CxC_Clientes	Se crea la columna “EstadoCliente” con el cambio del valor de la columna “Estado” por la siguiente categorización: Activo por 0, Inactivo para 1, Cobro Judicial para 2 y cualquier otra cosa en Otros.	Permite cambiar el estado del empleado a un lenguaje más natural para el usuario.
CxC_Clientes	Se crea la columna “MesesDesdeUltimaFactura” que calcula el tiempo en meses desde que el cliente abrió una factura por última vez.	Permite conocer el tiempo en meses desde que el cliente abrió una factura.

Tabla	Descripción	Justificación
CxC_Clientes	Se crea la columna “SoloEfectivoSi/No” con el cambio de valor de la columna “SoloEfectivo” en la siguiente categorización: Si es “True” por “Sí”, si es “False” por “No”.	Permite tener si el cliente es nacional o extranjero de una manera más natural para el usuario.
CxC_Clientes, CxC_Facturas, CxC_Notas, CxC_Recibos	Se crea la columna “UniqueIDCliente” con la unión del id de la empresa y el id del cliente.	Permite tener un identificador único asociado al cliente.
CxC_Clientes	Se crea la columna “UniqueIDCobrador” con la unión del id de la empresa y el id del agente cobrador.	Permite tener un identificador único asociado al agente cobrador del cliente.
CxC_Clientes	Se crea la columna “UniqueIDVendedor” con la unión del id de la empresa y el id del agente vendedor.	Permite tener un identificador único asociado al agente vendedor del cliente.
CxC_Clientes	Se crea la columna “UniqueIDZona” con la unión del id de la empresa y el id de la zona del cliente.	Permite tener un identificador único asociado a la zona del cliente.
CxC_Detalle Documento, CxC_Facturas	Se crea la columna “IDDetalleDocumento” con la unión del id de la empresa y el id de “NumDocdetalle”.	Permite tener un identificador único asociado al documento detalle de las facturas.
CxC_Facturas	Se crea la columna “FechaPago” que calcula en qué fecha el saldo de la factura quedó en menos de 1 para determinar cuándo se pagó.	Permite conocer la fecha de cancelación de una factura.
CxC_Facturas	Se crea la columna “DiasParaPagar” esta calcula el número de días entre la columna “Fecha” y la columna “FechaPago” si el estado de la factura es 4.	Permite calcular la cantidad de días que se tardó en pagar una factura.
CxC_Facturas	Se crea la columna “DiasDesface” esta calcula el número de días entre la columna “Vencimiento” y la columna “FechaPago” si el estado de la factura es 4.	Permite calcular la cantidad de días que se tardó en pagar una factura después de la fecha de vencimiento.
CxC_Facturas, CxC_Notas, CxC_Recibos.	Se crea la columna “SaldoEnMonedaLocal” multiplicando la columna saldo por la columna del último tipo de cambio, si la moneda no es la base, luego suma los saldos que son de la moneda base.	Permite tener el saldo de la factura convertido a la moneda base.
CxC_Facturas, CxC_Notas, CxC_Recibos.	Se crea la columna “MonedaBase” si el valor relacionado en la tabla “Monedas” en la columna “Es_Base” es True cambia	Permite saber en la tabla facturas si la moneda de la factura es la moneda base o no.

Tabla	Descripción	Justificación
	el valor a “Sí”, si es False cambia el valor a “No”.	
CxC_Facturas	Se crea la columna “MesesTrascurridos” esta calcula el número de meses entre la columna “Fecha” hasta hoy.	Permite conocer la cantidad de meses trascurridos desde que se abrió cada factura.
CxC_Facturas, CxC_Notas, CxC_Recibos	Se crea la columna “UltimoTipoCambio” que obtiene de la tabla “Tipo_Cambios” de la columna “Tipo_Cambio” según la fecha más reciente.	Permite tener el tipo de cambio más reciente de la moneda de la factura.
CxC_Grupos Cliente	Se crea la columna “UniqueIDGrupo” con la unión del id de la empresa y el id del cliente.	Permite asociar el grupo a los clientes.

Tabla 32. Transformación Cuentas por cobrar. Fuente: Elaboración propia.

- Módulo de Cuentas por pagar

En la Tabla 33 se detallan las transformaciones realizadas al módulo y las partes que se modifican.

Tabla	Descripción	Justificación
OrdenPlazo	Se crea la tabla “OrdenPlazo” con las columnas “Orden” con los números del uno al siete y la columna “Plazo” con la siguiente categorización: “Menos de 30 días”, “31 a 45 días”, “46 a 60 días”, “61 a 90 días”, “91 a 120 días”, “121 días o más” y “Otro”.	Permite ordenar los grupos de plazo asignados a los proveedores en las visualizaciones de una manera definida.
OrdenUltima Factura	Se crea la tabla “OrdenUltimaFactura” con las columnas “Orden” con los números del uno al seis y la columna “ProveedoresUltimaFactura” con la siguiente categorización: “No ha registrado facturas”, “3 meses o menos”, “4 a 5 meses”, “6 a 12 meses”, “13 meses o más”, “Otro”.	Permite ordenar la cantidad de meses desde que se abrió una factura con el proveedor por última vez.
CxP_Categoria, CxP_Proveedores	Se crea la columna “UniqueIDCategoria” con la unión del id de la empresa y el id de la categoria.	Permite tener un identificador único asociado a la categoria del cliente.
CxC_Detalle Documento, CxC_Facturas	Se crea la columna “IDDetalleDocumento” con la unión del id de la empresa y el id de “NumDocdetalle”.	Permite tener un identificador único asociado al documento detalle de las facturas.
CxP_Facturas	Se crea la columna “FechaPago” que calcula en qué fecha el saldo de la factura	Permite conocer la fecha de cancelación de una factura.

Tabla	Descripción	Justificación
	quedó en menos de 1 para determinar cuándo se pagó.	
CxP_Facturas	Se crea la columna “DiasParaPagar” esta calcula el número de días entre la columna “Fecha” y la columna “FechaPago” si el estado de la factura es 2.	Permite calcular la cantidad de días que se tardó en pagar una factura.
CxP_Facturas	Se crea la columna “DiasMora” esta calcula el número de días entre la columna “Fecha_Vencimiento” y la columna “FechaPago” si el estado de la factura es 2.	Permite calcular la cantidad de días que se tardó en pagar una factura después de la fecha de vencimiento.
CxP_Facturas	Se crea la columna “MesesTrascurridos” esta calcula el número de meses entre la columna “Fecha” hasta hoy.	Permite conocer la cantidad de meses trascurridos desde que se abrió cada factura.
CxP_Facturas, CxP_Notas, CxP_Pagos.	Se crea la columna “SaldoEnMonedaLocal” multiplicando la columna saldo por la columna del último tipo de cambio, si la moneda no es la base, luego suma los saldos que son de la moneda base.	Permite tener el saldo de la factura convertido a la moneda base.
CxP_Facturas, CxP_Notas, CxP_Pagos.	Se crea la columna “UltimoTipoCambio” que obtiene de la tabla “Tipo_Cambios” de la columna “Tipo_Cambio” según la fecha más reciente.	Permite tener el tipo de cambio más reciente de la moneda de la factura.
CxP_Proveedores, CxP_Facturas, CxP_Notas, CxP_Pagos.	Se crea la columna “UniqueIDProveedor” con la unión del id de la empresa y el id del proveedor.	Permite tener un identificador único asociado al proveedor.
CxP_Grupos, CxP_Proveedores	Se crea la columna “UniqueIDGrupo” con la unión del id de la empresa y el id del proveedor.	Permite asociar el grupo a los proveedores.
CxP_Proveedores	Se crea la columna “MesesDesdeUltimaFactura” que calcula el tiempo en meses desde que se abrió una factura al proveedor por última vez.	Permite conocer el tiempo en meses desde que se abrió una factura al proveedor.
CxP_Proveedores.	Se crea la columna “ProveedoresPlazo” con el cambio del valor de la columna “Días_Credito” en la categorización indicada en la tabla OrdenPlazo.	Permite la categorización de los proveedores en los grupos de plazo asignados a cada uno.
CxP_Proveedores	Se crea la columna “ProveedoresUltimaFactura” con el cambio del valor de la columna “MesesDesdeUltimaFactura” en la	Permite la categorización de los proveedores en los grupos de meses desde la última vez que abrieron se les abrió una factura.

Tabla	Descripción	Justificación
	categorización indicada en la tabla "OrdenUltimaFactura".	

Tabla 33. Transformación Cuentas por pagar. Fuente: Elaboración propia.

- Módulo de Caja y bancos

En la Tabla 34 se detallan las transformaciones realizadas al módulo y las partes que se modifican.

Tabla	Descripción	Justificación
MonedasUnicas	Se crea la tabla "MonedasUnicas" añadiendo las columnas de "cb_cuentas": "Moneda", "MonedaEmpresa" y "Empresa". También de la tabla "Monedas" se añade la columna "Nombre".	Funciona como tabla pivote para tener los datos de cada una de las divisas de manera única.
FechasChequey Transferencia	Se crea la tabla "FechasChequeyTransferencia" añadiendo todas las fechas presentes en las tablas "cb_cheques" y "cb_Transferencias", posteriormente se extraen con cada columna el año en la columna "Anio", el mes en la columna "Mes" y el nombre del mes en la columna "Mes nombre" de cada fecha.	Permite filtrar las fechas de cheques y transferencias desde un mismo punto.
TablaPresentacion	Se crea la tabla "Tablapresentacion" añadiendo todas las columnas de la tabla "MonedasUnicas". Seguidamente se agregan el tipo de cambio más reciente para cada moneda. Seguidamente se crean las siguientes columnas: -SaldoConvertido: Calcula el dinero total de las cuentas en la moneda de cada fila. -Saldo en moneda propia: Calcula el dinero de cada empresa en las divisas con la que cuenta cada empresa. -Saldo en otras monedas: Calcula para cada divisa el saldo convertido a la moneda local, excluyendo el saldo que ya existe en esa moneda, esto para cada empresa. -Saldo en otras monedas Global: Calcula para cada divisa el saldo convertido a la moneda local, excluyendo el saldo que ya existe en esa moneda.	Funciona como tabla pivote que permite realizar los cálculos de conversiones de divisas entre cuentas.

Tabla	Descripción	Justificación
	-Saldo en moneda propia global: Calcula el dinero las divisas con la que cuenta cada empresa. -SaldoConvertidoGlobal: Calcula el dinero total de las divisas en la moneda de cada fila.	
Cb_Cuentas, cb_Cheques, cb_Transferencias	Se crea la columna “UniqueIDCuenta” con la unión del id de la empresa y el id de la cuenta.	Permite tener un identificador único asociado a la cuenta.
Cb_Cuentas	Se crean las columnas “UltimoTipoCambioVenta” y “UltimoTipoCambioCompra” calculando el tipo de cambio más reciente de la divisa de cada cuenta.	Permite asociar el tipo de cambio más reciente de compra y venta para cada cuenta.
Cb_Cuentas.	Se crea la columna “SaldoEnMonedaLocal” multiplicando la columna saldo por la columna del último tipo de cambio, si la moneda no es la base, luego suma los saldos que son de la moneda base.	Permite tener el saldo de la factura convertido a la moneda base.
Cb_Cuentas	Se crea la columna “MonedaEmpresa” con la unión del id de la empresa y el id de la moneda de la cuenta.	Permite tener un identificador único asociado a la divisa de cada cuenta.
Cb_Cuentas	Se crea la columna “EstadoCuenta” con el cambio del valor de la columna “Estado” por la siguiente categorización: Activo por 1, Sobregirada para 2, Cerrada para 3 y cualquier otra cosa en Otros.	Permite cambiar el estado de la cuenta en un lenguaje más natural para el usuario.

Tabla 34. Transformación Caja y bancos. Fuente: Elaboración propia.

### 5.1.2.3. Carga

Una vez se ha realizado y aplicado las transformaciones, el proceso de ETL indica que se pasa a realizar la carga de los datos, esto dentro de la herramienta Power BI se puede visualizar por medio de la pestaña del modelo. En la Tabla 35 se resumen las cargas de los diseños implementados.

Módulo	Carga de datos
Módulo de Activos fijos	Figura 32.
Módulo de Planilla	Figura 33.
Módulo de Recursos humanos	Figura 34.
Módulo de Cuentas por cobrar	Figura 35.
Módulo de Cuentas por pagar	Figura 36.
Módulo de Caja y bancos	Figura 37.

Tabla 35. Resumen carga de datos. Fuente: Elaboración propia.

- Módulo de Activos fijos

En la Figura 32 se detalla la carga de los datos del módulo de Activos fijos.

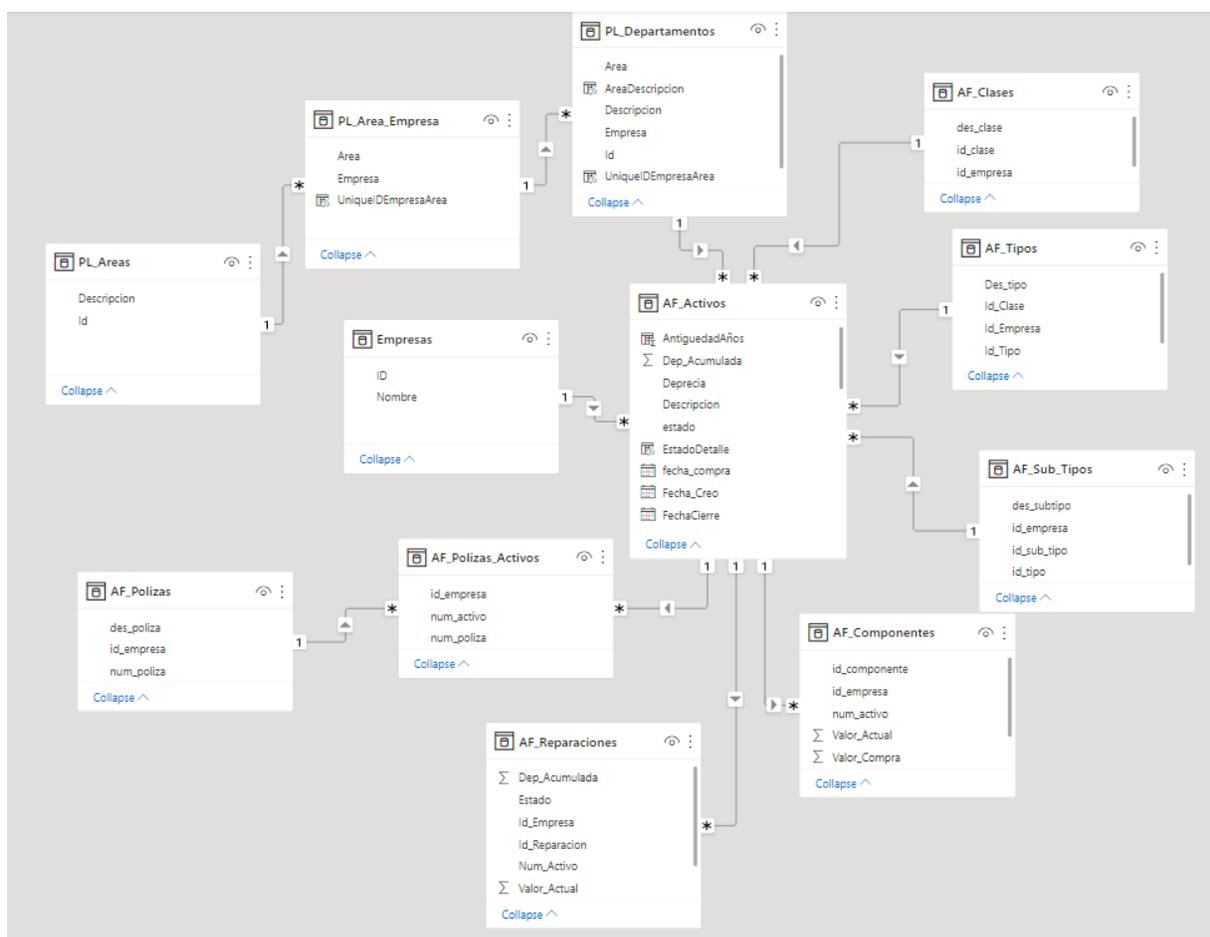


Figura 32. Carga AF. Fuente: Elaboración propia.

- Módulo de Planilla

En la Figura 33 se detalla la carga de los datos del módulo de Planilla.

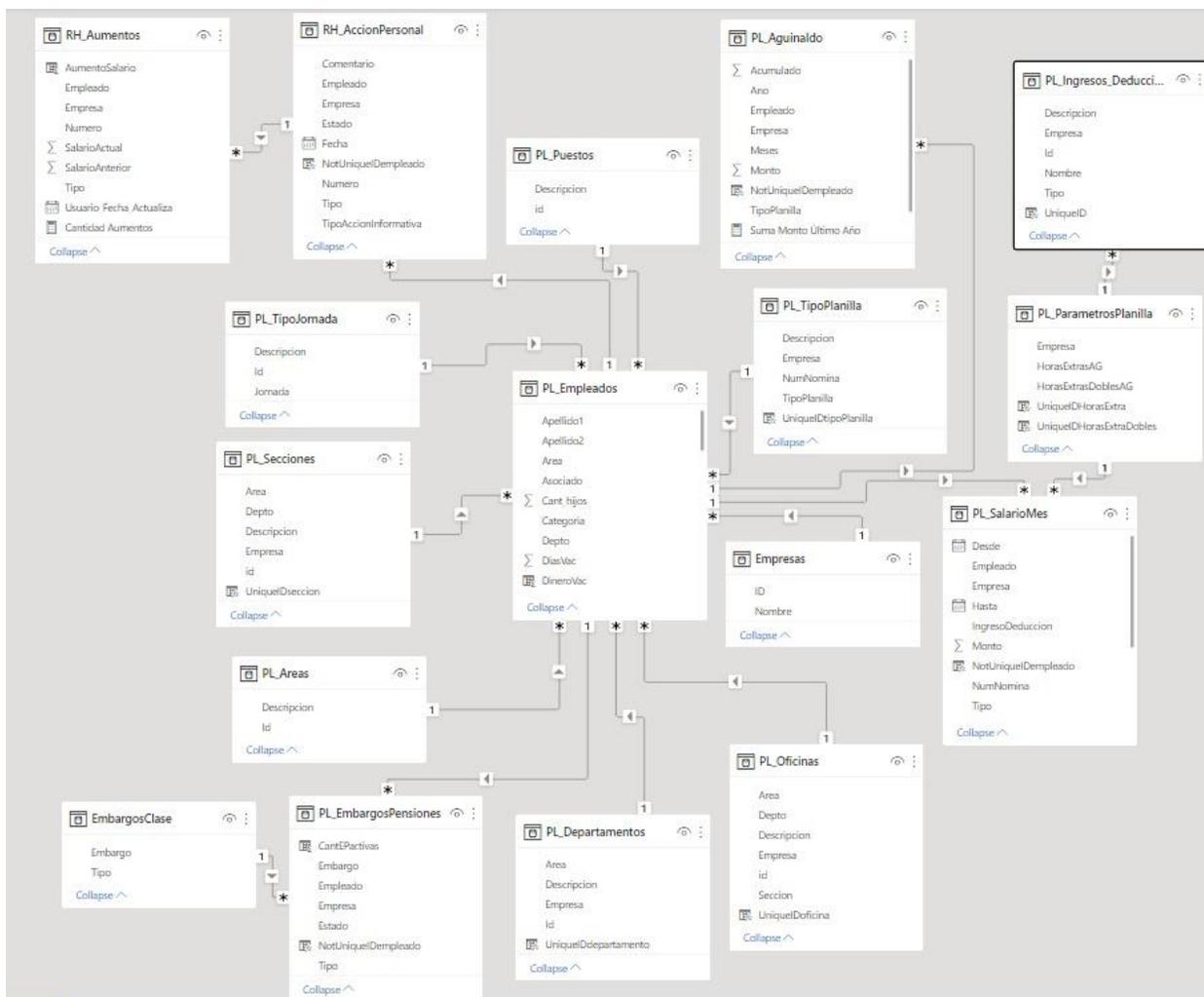


Figura 33. Carga PL. Fuente: Elaboración propia.

Propuesta de Implementación de una Solución de Inteligencia de Negocios para el Sistema Financiero de una Empresa Comercializadora de Software

- Módulo de Recursos humanos

En la Figura 34 se detalla la carga de los datos del módulo de Recursos humanos.

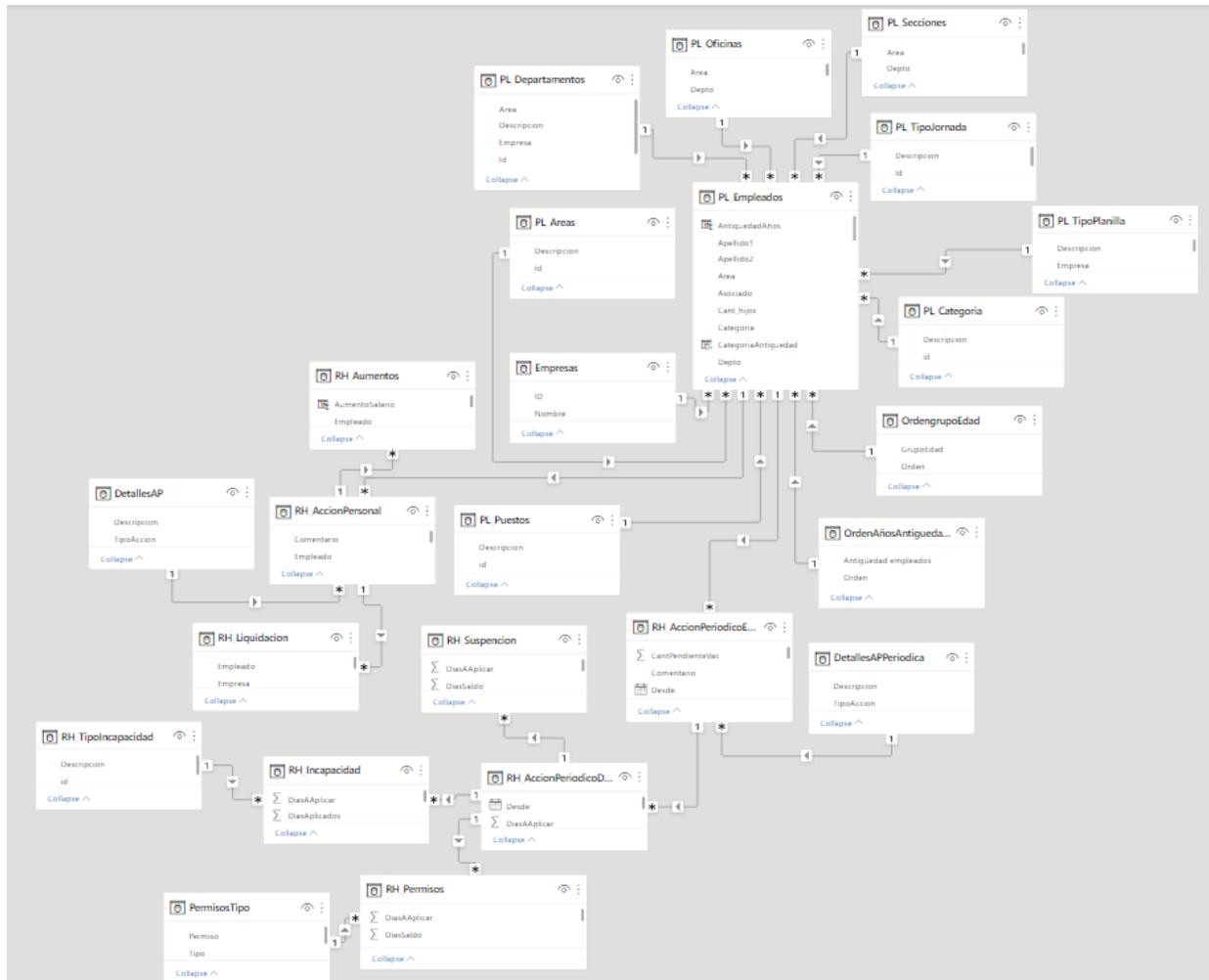


Figura 34. Carga RH. Fuente: Elaboración propia.



- Módulo de Cuentas por pagar

En la Figura 36 se detalla la carga de los datos del módulo de Cuentas por pagar.

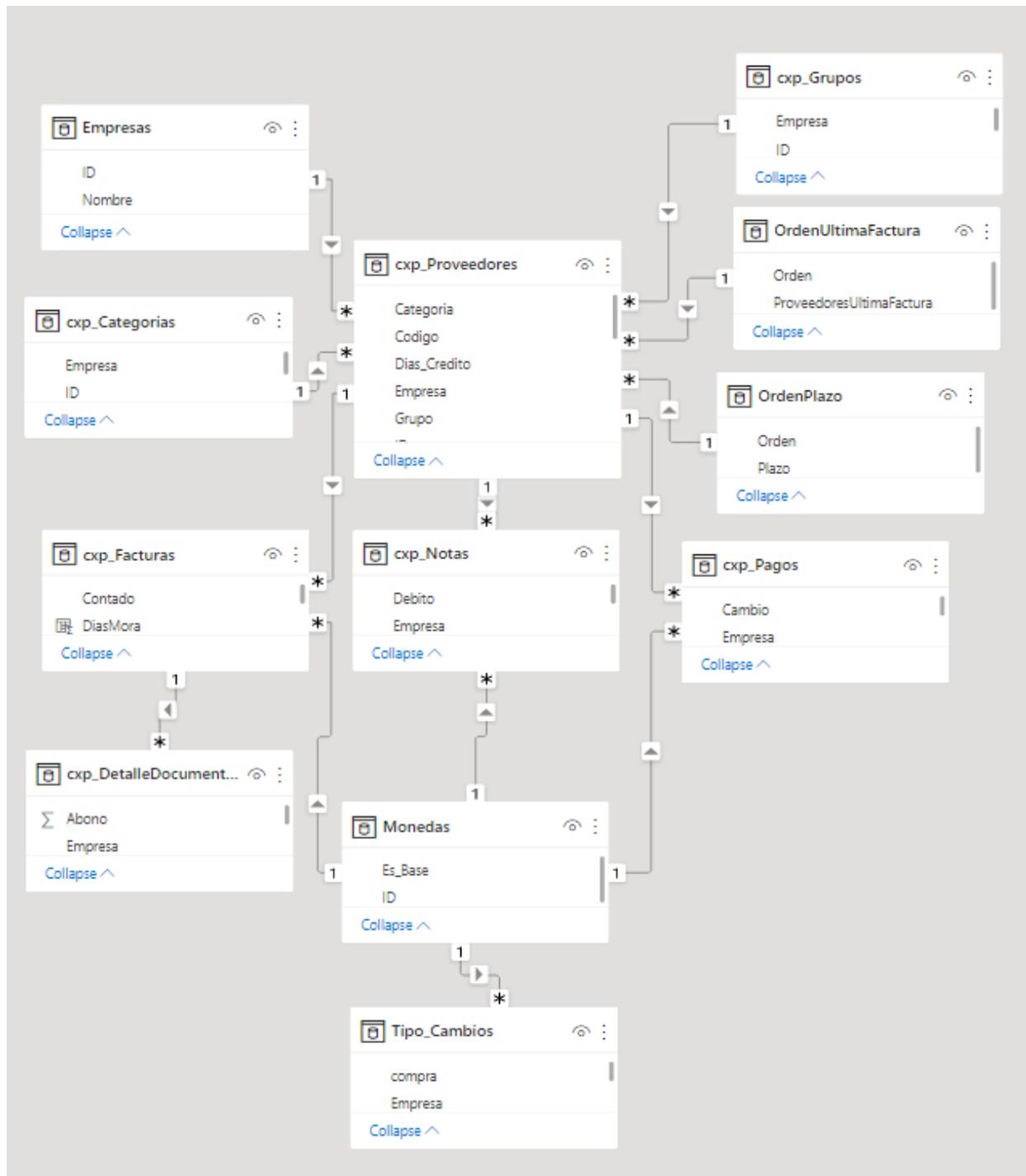


Figura 36. Carga CxP. Fuente: Elaboración propia

- Módulo de Caja y bancos

En la Figura 37 se detalla la carga de los datos del módulo de Caja y bancos.

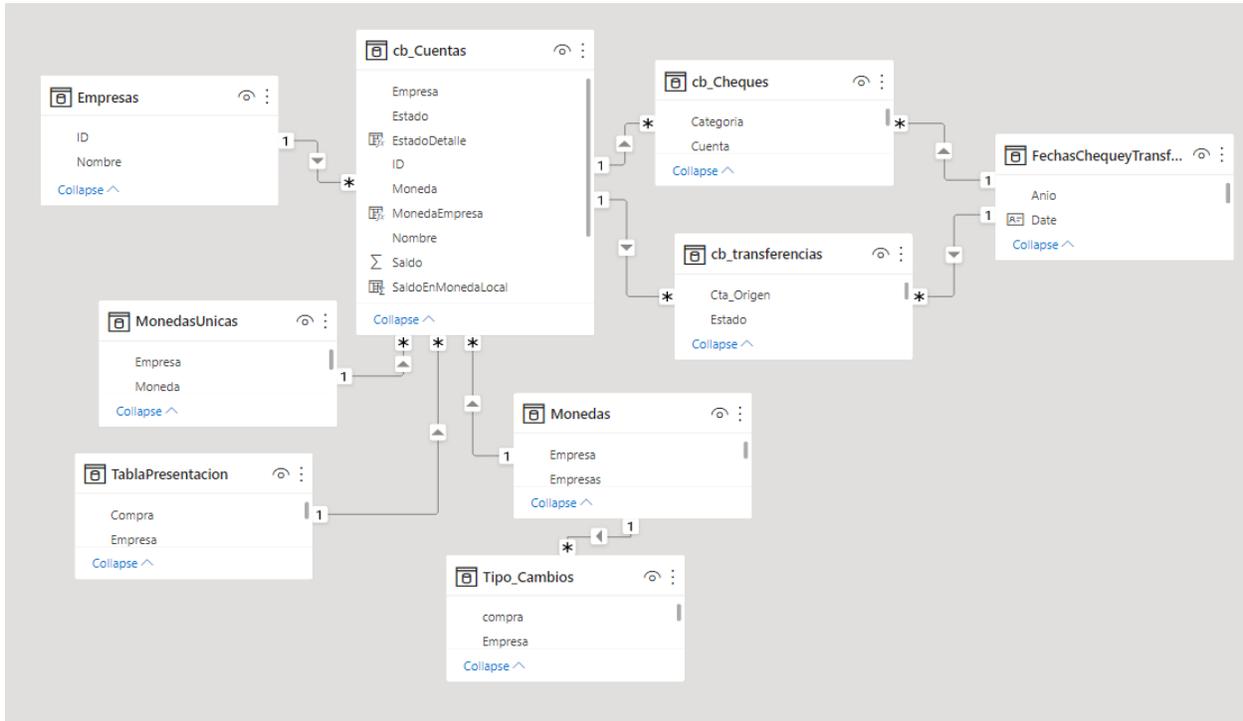


Figura 37. Carga CyB. Fuente: Elaboración propia.

## 5.2. Fase 5. Desarrollo de dashboards

Como indica la metodología de Kimball, en esta fase se busca desarrollar los informes y las aplicaciones, para que los usuarios finales puedan acceder a ellos. En esta sección se desarrollan los elementos que se utilizarán para implementar los indicadores que buscan solventar los requerimientos definidos. Para esto se divide esta fase en dos etapas, en una parte se realizan los procesos de configuración de los indicadores mientras que en la otra se lleva a cabo la selección e implementación de las visualizaciones en los dashboards de cada módulo.

### 5.2.1. Configuración de indicadores

Esta etapa consiste en abarcar las medidas y configuraciones de datos necesarias para implementar las visualizaciones de manera adecuada según los tipos de información que se busca desplegar en los gráficos. A continuación, se detallan estas configuraciones hechas en cada módulo.

- Módulo de Activos fijos

En la Tabla 36 se detallan las medidas y configuraciones hechas para implementar los indicadores del módulo de activos fijos.

RQ	Indicador	Medidas a utilizar
RQ-AF-01	Total de activos	CantActivos: Medida que cuenta la cantidad de activos.
RQ-AF-02	Valor actual	Sumatoria de la columna “Valor_actual” de la tabla “AF Activos”.
RQ-AF-03	Depreciación acumulada	Sumatoria de la columna “Dep_Acumulada” de la tabla “AF Activos”.
RQ-AF-04	Valor en componentes	ValorActualCero: Medida que suma el valor de la columna “Valor_Actual” de la tabla “Componentes” y si no hay devuelve cero.
RQ-AF-05	Valor actual en reparaciones	ValorRepCero: Medida que suma el valor de la columna “Valor_Actual” de la tabla “reparaciones” y si no hay devuelve cero.
RQ-AF-06	Cantidad de activos por proveedor	Sumatoria de la columna “Valor_compra” de la tabla “AF_Activos”. El eje siendo la columna “proveedor” de la misma tabla.
RQ-AF-07	Valor de activos por proveedor	Activo comprado: Medida que cuenta la cantidad de activos donde la columna proveedor de la tabla “AF_Activos” no esté vacía. El eje siendo la columna “proveedor” de la misma tabla.
RQ-AF-08	Valor de activos por marca	Sumatoria de la columna “Valor_compra” de la tabla “AF_Activos”. El eje siendo la columna “marca” de la misma tabla.

RQ	Indicador	Medidas a utilizar
RQ-AF-09	Valor de activos por responsable	Sumatoria de la columna “Valor_actual” de la tabla “AF_Activos”. El eje siendo la columna “responsable” de la misma tabla.
RQ-AF-10	Cantidad de activos por responsable	Usa la medida CantActivos. El eje siendo la columna “responsable” de la tabla “AF_Activos”.
RQ-AF-11	Cantidad de activos por antigüedad	Usa la medida CantActivos. El eje siendo la columna “GruposAntigüedad” de la tabla “AF_Activos”.
RQ-AF-12	Cantidad de activos por tipo de póliza	CantPorlizaXactivo: Medida que cuenta el número de filas de la tabla “AF_Polizas_Activos”. El eje siendo la columna “des_poliza” de la tabla “AF_Polizas”.
RQ-AF-13	Cantidad de activos por clase	Usa la medida CantActivos. El eje siendo la columna “des_clase” de la tabla “AF_Clases”.
RQ-AF-14	Estado	Utiliza la columna “EstadoDetalle” de la tabla “AF_Activos”.
RQ-AF-15	Empresa	Utiliza la columna “Nombre” de la tabla “Empresas”.
RQ-AF-16	Área	Utiliza la columna “AreaDescripcion” de la tabla “PL_Departamento”.
RQ-AF-17	Departamento	Utiliza la columna “Descripcion” de la tabla “PL_Departamento”.
RQ-AF-18	Clase	Utiliza la columna “des_clase” de la tabla “AF_Clases”.
RQ-AF-19	Tipo	Utiliza la columna “des_tipo” de la tabla “AF_Tipos”.
RQ-AF-20	Subtipo	Utiliza la columna “des_subtipo” de la tabla “AF_Sub_Tipo”.
RQ-AF-21	Antigüedad	Utiliza la columna “GruposAntigüedad” de la tabla “AF_Activos”.

Tabla 36. Configuración de indicadores de AF. Fuente: Elaboración propia.

- Módulo de Planilla

En la Tabla 37 se detallan las medidas y configuraciones hechas para implementar los indicadores del módulo de planilla.

Código	Indicador	Descripción
RQ-PL-01	Costos salarios base	Sumatoria de la columna “Salario_Base” de la tabla “PL_Empleados”.
RQ-PL-02	Costos último aguinaldo	Suma monto último aguinaldo: Medida que suma el valor de la columna “monto” de la

Código	Indicador	Descripción
		tabla "PL_Aguinaldo" para la fecha más reciente.
RQ-PL-03	Cantidad de colaboradores	CantEmpleados: Medida que cuenta las filas de la tabla "PL Empleados".
RQ-PL-04	Cantidad horas extra	CantidadHorasExtra: Medida que suma la cantidad de horas extra en la tabla "SalarioMes".
RQ-PL-05	Cantidad horas extra dobles	CantidadHorasExtraDobles: Medida que suma la cantidad de horas extra dobles en la tabla "SalarioMes".
RQ-PL-06	Salario por tipo de planilla	Sumatoria de la columna "SalarioBase" de la tabla "PL Empleados". El eje siendo la columna "descripcion" de la tabla "PL TipoPlanilla".
RQ-PL-07	Colaboradores por banco	Usa la medida CantEmpleados. El eje siendo la columna "TipoBanco" de la tabla "PL Empleados".
RQ-PL-08	Cantidad de embargos	Sumatoria de la columna "CantEPactivas" de la tabla "PL_EmbargosPensiones". El eje siendo la columna "Embargo" de la tabla "EmbargosClase".
RQ-PL-09	Top colaboradores por horas extras	Usa la medida "CantidadHorasExtra". Siendo el eje la columna "NombreApellido" de la tabla "PL Empleados".
RQ-PL-10	Top colaboradores por horas extras dobles	Usa la medida "CantidadHorasExtraDobles". Siendo el eje la columna "NombreApellido" de la tabla "PL Empleados".
RQ-PL-11	Top colaboradores por embargos y pensiones.	Sumatoria de la columna "CantEPactivas" de la tabla "PL_EmbargosPensiones". El eje siendo la columna "NombreApellido" de la tabla "PL Empleados".
RQ-PL-12	Horas extras y horas dobles de los últimos 10 años	Utiliza las medidas "CantidadHorasExtraDobles" y "CantidadHorasExtra" Siendo el eje la columna "Desde" de la tabla "PL_SalarioMes" ordenada por año y filtrada por los últimos diez años.
RQ-PL-13	Horas extras y horas dobles del último año	Utiliza las medidas "CantidadHorasExtraDobles" y "CantidadHorasExtra" Siendo el eje la columna "Desde" de la tabla

Código	Indicador	Descripción
		“PL_SalarioMes” ordenada por año y mes, filtrada por los últimos doce meses.
RQ-PL-14	Días de vacaciones acumuladas	Sumatoria de la columna “DiasVac” de la tabla “PL_Empleados”.
RQ-PL-15	Costo de vacaciones acumuladas	Sumatoria de la columna “DineroVac” de la tabla “PL_Empleados”.
RQ-PL-16	Aumentos de los últimos 10 años	Sumatoria de la columna “AumentosSalario” de la tabla “RH_Aumentos”. Siendo el eje la columna “Fecha” de la tabla “RH_AccionPersonal”, ordenada por año y filtrada por los últimos diez años.
RQ-PL-17	Aumentos del último año.	Sumatoria de la columna “AumentosSalario” de la tabla “RH_Aumentos”. Siendo el eje la columna “Fecha” de la tabla “RH_AccionPersonal”, ordenada por año y mes, filtrada por los últimos doce meses.
RQ-PL-18	Estado Colaborador	Utiliza la columna “EstadoEmpleado” de la tabla “PL_Empleados”.
RQ-PL-19	Empresa	Utiliza la columna “Nombre” de la tabla “Empresas”.
RQ-PL-20	Área	Utiliza la columna “Descripcion” de la tabla “PL_Areas”.
RQ-PL-21	Departamento	Utiliza la columna “Descripcion” de la tabla “PL_Departamentos”.
RQ-PL-22	Sección	Utiliza la columna “Descripcion” de la tabla “PL_Secciones”.
RQ-PL-23	Oficina	Utiliza la columna “Descripcion” de la tabla “PL_Oficinas”.
RQ-PL-24	Tipo Planilla	Utiliza la columna “Descripcion” de la tabla “PL_TipoPlanilla”.
RQ-PL-25	Tipo Jornada	Utiliza la columna “Descripcion” de la tabla “PL_TipoJornada”.

Tabla 37. Configuración de indicadores de PL. Fuente: Elaboración propia.

- Módulo de Recursos humanos

En la Tabla 38 se detallan las medidas y configuraciones hechas para implementar los indicadores del módulo de recursos humanos.

Código	Indicador	Descripción
RQ-RH-01	Cantidad colaboradores	Cantidad Colaboradores: Medida que cuenta las filas de la tabla “PL_Empleados”.

Código	Indicador	Descripción
RQ-RH-02	Cantidad asociados	CantAsociados: Medida que cuenta las filas de la tabla "PL_Empleados" donde el valor de la columna "Asociado" es "True".
RQ-RH-03	Cantidad pensionados	CantPensionados: Medida que cuenta las filas de la tabla "PL_Empleados" donde el valor de la columna "Indpensionado" es "True".
RQ-RH-04	Cantidad hijos de colaboradores	CantHijos: Medida que suma la cantidad de los valores de la columna "Cant_hijos" de la tabla "PL_Empleados".
RQ-RH-05	Días de vacaciones acumulados	Sumatoria de la columna "DiasVac" de la tabla "PL_Empleados".
RQ-RH-06	Colaboradores por puesto	Usa la medida Cantidad Colaboradores. El eje siendo la columna "Descripcion" de la tabla "PL_Puestos".
RQ-RH-07	Colaboradores por edades	Usa la medida Cantidad Colaboradores. El eje siendo la columna "GrupoEdad" de la tabla "OrdenGrupoEdad".
RQ-RH-08	Colaboradores por años en la empresa	Usa la medida Cantidad Colaboradores. El eje siendo la columna "AntigüedadEmpleados" de la tabla "OrdenAñosAntigüedad".
RQ-RH-09	Colaboradores por jornada	Usa la medida Cantidad Colaboradores. El eje siendo la columna "Descripcion" de la tabla "PL_TipoJornada".
RQ-RH-10	Colaboradores por sexo	Usa la medida Cantidad Colaboradores. El eje siendo la columna "Sexo" de la tabla "PL_Empleados".
RQ-RH-11	Colaboradores por mamás y papás	Usa las medidas "Cantidad de mamás con hijos" y "Cantidad de papás con hijos".
RQ-RH-12	Colaboradores por nacionalidad	Usa la medida Cantidad Colaboradores. El eje siendo la columna "nacionalidad" de la tabla "PL_Empleados".
RQ-RH-13	Colaboradores por país	Usa la medida Cantidad Colaboradores. El eje siendo la columna "pais" de la tabla "PL_Empleados".
RQ-RH-14	Días acumulados de vacaciones por colaborador	Sumatoria de la columna "DiasVac" de la tabla "PL_Empleados". Siendo el eje la columna "NombreApellido" de la misma tabla.
RQ-RH-15	Colaboradores por categoría	Usa la medida Cantidad Colaboradores. El eje siendo la columna "Descripcion" de la tabla "PL_Categoria".
RQ-RH-16	Inclusión y liquidación últimos 10 años	Usa las medidas "Cantidad_DesConRes", "Cantidad_DesSinRes", "Cantidad_IC", "Cantidad_Jubilacion" y "Cantidad_Renuncia" estas cuentan las filas de

Código	Indicador	Descripción
		la tabla “RH_Liquidacion” según la columna “TipoLiquidacion”. Siendo el eje la columna “Fecha” de la tabla “PL_SalarioMes” ordenada por año y filtrada por los últimos diez años.
RQ-RH-17	Inclusión y liquidación del último año	Usa las medidas “Cantidad_DesConRes”, “Cantidad_DesSinRes”, “Cantidad_IC”, “Cantidad_Jubilacion” y “Cantidad_Renuncia” estas cuentan las filas de la tabla “RH_Liquidacion” según la columna “TipoLiquidacion”. Siendo el eje la columna “Fecha” de la tabla “PL_SalarioMes” ordenada por año y mes, filtrada por los últimos doce meses.
RQ-RH-18	Aumentos de salario últimos 10 años	Sumatoria de la columna “AumentosSalario” de la tabla “RH_Aumentos”. Siendo el eje la columna “Fecha” de la tabla “RH_AccionPersonal”, ordenada por año y filtrada por los últimos diez años.
RQ-RH-19	Aumentos de salario último año	Sumatoria de la columna “AumentosSalario” de la tabla “RH_Aumentos”. Siendo el eje la columna “Fecha” de la tabla “RH_AccionPersonal”, ordenada por año y mes, filtrada por los últimos doce meses.
RQ-RH-20	Amonestaciones del último año	Cantidad_AM: Medida que cuenta las filas de la tabla “RH_AccionPersonal” donde el valor de la columna “Tipo” es “AM”. Siendo el eje la columna “Fecha” de la tabla “RH_AccionPersonal”, ordenada por año y mes, filtrada por los últimos doce meses.
RQ-RH-21	Top colaboradores con más amonestaciones	Usa la medida Cantidad_AM. Siendo el eje la columna “NombreApellido” de la tabla “PL_Empleados”.
RQ-RH-22	Suspensiones del último año	Cantidad_Suspenciones: Medida que cuenta las filas de la tabla “RH_Suspencion”. Siendo el eje la columna “Fecha” de la tabla “RH_AccionPeriodicoEncabezado”, ordenada por año y mes, filtrada por los últimos doce meses.
RQ-RH-23	Incapacidades del último año	Cantidad_Incapacidades: Medida que cuenta las filas de la tabla “RH_Incapacidades”. Siendo el eje la columna “Fecha” de la tabla “RH_AccionPeriodicoEncabezado”, ordenada por año y mes, filtrada por los últimos doce meses.

Código	Indicador	Descripción
RQ-RH-24	Colaboradores con más incapacidades	Usa la medida Cantidad_Incapacidades. Siendo el eje la columna “NombreApellido” de la tabla “PL_Empleados”.
RQ-RH-25	Permisos del último año	Usa las medidas “Cantidad_CGS” y “Cantidad_SGS” las cuales cuentan las filas de la tabla “RH_Permisos” según el tipo. Siendo el eje la columna “Fecha” de la tabla “RH_AccionPeriodicoEncabezado”, ordenada por año y mes, filtrada por los últimos doce meses.
RQ-RH-26	Estado del colaborador	Utiliza la columna “EstadoEmpleado” de la tabla “PL_Empleados”.
RQ-RH-27	Tipo de planilla	Utiliza la columna “Descripcion” de la tabla “PL_TipoPlanilla”.
RQ-RH-28	Empresa	Utiliza la columna “Nombre” de la tabla “Empresas”.
RQ-RH-29	Área	Utiliza la columna “Descripcion” de la tabla “PL_Areas”.
RQ-RH-30	Departamento	Utiliza la columna “Descripcion” de la tabla “PL_Departamentos”.
RQ-RH-31	Sección	Utiliza la columna “Descripcion” de la tabla “PL_Secciones”.
RQ-RH-32	Oficina	Utiliza la columna “Descripcion” de la tabla “PL_Oficinas”.

Tabla 38. Configuración de indicadores de RH. Fuente: Elaboración propia.

- Módulo de Cuentas por cobrar

En la Tabla 39 se detallan las medidas y configuraciones hechas para implementar los indicadores del módulo de cuentas por cobrar.

Código	Indicador	Descripción
RQ-CxC-01	Cantidad de clientes	CantidadClientesCero: Medida que cuenta las filas de la tabla “CxC_Clientes”.
RQ-CxC-02	Clientes en cobro judicial	CantidadClientesCero: Medida que cuenta las filas de la tabla “CxC_Clientes” donde el valor de la columna “Estado” es 2.
RQ-CxC-03	Dinero por cobrar	Pendiente: Medida que calcula el saldo de las facturas pendientes.
RQ-CxC-04	Promedio de días por cobrar	PromedioDiasParaPagar: Medida que calcula el promedio de la columna “DiasParaPagar” de la tabla “CxC Factura”.
RQ-CxC-05	Promedio de días de mora	PromedioDiasDesface: Medida que calcula el promedio de la columna “DiasDesface” de la tabla “CxC Factura”.

Código	Indicador	Descripción
RQ-CxC-06	Cientes por grupo	Cantidad de clientes grupo: Medida que cuenta las filas de la tabla "CxC_Grupos_Cliente". Siendo el eje la columna "Descripcion" de la tabla "CxC Grupos".
RQ-CxC-07	Cientes por categoría	Usa la medida CantidadClientesCero. Siendo el eje la columna "Nombre" de la tabla "CxC Categorías".
RQ-CxC-08	Cientes por zona	Usa la medida CantidadClientesCero. Siendo el eje la columna "Nombre" de la tabla "CxC Zonas".
RQ-CxC-09	Cientes por nivel de actividad	Usa la medida CantidadClientesCero. Siendo el eje la columna "ClientesUltimaFactura" de la tabla "OrdenUltimaFactura".
RQ-CxC-10	Cientes por plazo	Usa la medida CantidadClientesCero. Siendo el eje la columna "Plazo" de la tabla "OrdenPlazo".
RQ-CxC-11	Cientes nacionales	Usa la medida CantidadClientesCero. Siendo el eje la columna "ClienteNacional" de la tabla "CxC Clientes".
RQ-CxC-12	Deuda por cliente	Usa la medida pendiente. Siendo el eje la columna "Nombre" de la tabla CxC Clientes.
RQ-CxC-13	Top clientes por promedio para pagar	Usa la medida PromedioDiasParPagar. Siendo el eje la columna "Nombre" de la tabla CxC Clientes.
RQ-CxC-14	Top clientes por promedio días de mora	Usa la medida PromedioDiasDesface. Siendo el eje la columna "Nombre" de la tabla CxC Clientes.
RQ-CxC-15	Top vendedores con más clientes	CantidadVendedoresClientes: Medida que cuenta las filas de la columna "Vendedor" de la tabla "CxC_Clientes". Siendo el eje la columna "Nombre" de la tabla CxC Clientes.
RQ-CxC-16	Top clientes con mayor límite de crédito	Sumatoria de la columna "Limite_Credito" de la tabla "CxC_Clientes". Siendo el eje la columna "Nombre" de la misma tabla.
RQ-CxC-17	Cientes por tipo de identificación	Usa la medida CantidadClientesCero. Siendo el eje la columna "ClienteIdentificacion" de la tabla "CxC Clientes".
RQ-CxC-18	Empresa	Utiliza la columna "Nombre" de la tabla "Empresas".
RQ-CxC-19	Grupos	Utiliza la columna "Descripcion" de la tabla "CxC Grupos".
RQ-CxC-20	Categoría	Utiliza la columna "Nombre" de la tabla "CxC_Categoria".
RQ-CxC-21	Estado cliente	Utiliza la columna "EstadoCliente" de la tabla "CxC Clientes".

Código	Indicador	Descripción
RQ-CxC-22	Identificación cliente	Utiliza la columna “ClienteIdentificacion” de la tabla “CxC Clientes”.
RQ-CxC-23	Solo efectivo	Utiliza la columna “SoloEfectivoSi/No” de la tabla “CxC Clientes”.

Tabla 39. Configuración de indicadores de CxC. Fuente: Elaboración propia.

- Módulo de Cuentas por pagar

En la Tabla 40 se detallan las medidas y configuraciones hechas para implementar los indicadores del módulo de cuentas por pagar.

Código	Indicador	Descripción
RQ-CxP-01	Cantidad de proveedores	CantidadProveedoresCero: Medida que cuenta las filas de la tabla “CxP Proveedores”.
RQ-CxP-02	Cantidad de facturas pendientes	CantidadFacturasPendientes: Medida que cuenta las filas de la tabla “CxP_Facturas” donde la columna “Estado” tiene el valor 1.
RQ-CxP-03	Dinero por pagar	Pendiente: Medida que calcula el saldo de las facturas pendientes.
RQ-CxP-04	Promedio de días por cobrar	PromedioDiasParaPagar: Medida que calcula el promedio de la columna “DiasParaPagar” de la tabla “CxP Factura”.
RQ-CxP-05	Promedio de días de mora	PromedioDiasMora: Medida que calcula el promedio de la columna “DiasMora” de la tabla “CxP Factura”.
RQ-CxP-06	Cientes por grupo	Usa la medida CantidadProveedoresCero. Siendo el eje la columna “Nombre” de la tabla “CxP Grupo”.
RQ-CxP-07	Cientes por categoría	Usa la medida CantidadProveedoresCero. Siendo el eje la columna “Nombre” de la tabla “CxP Categoria”.
RQ-CxP-08	Top proveedores con más días de crédito	Sumatoria de la columna “Días_Credito” de la tabla “CxP_Proveedores”. Siendo el eje la columna “Nombre” de la misma tabla.
RQ-CxP-09	Proveedores por nivel de actividad	Usa la medida CantidadProveedoresCero. Siendo el eje la columna “ProveedoresUltimaFactura” de la tabla “OrdenUltimaFactura”.
RQ-CxP-10	Proveedores por días de crédito	Usa la medida CantidadProveedoresCero. Siendo el eje la columna “Plazo” de la tabla “CxP Proveedores”.
RQ-CxP-11	Top proveedores por cantidad de facturas	CantidadFacturas: Medida que cuenta la cantidad de filas de la columna “CxP Facturas”.

Código	Indicador	Descripción
RQ-CxP-12	Deuda por cliente	Usa la medida pendiente. Siendo el eje la columna “Nombre” de la tabla “CxP Proveedores”.
RQ-CxP-13	Top proveedores por promedio de días para pagar	Usa la medida PromedioDiasParPagar. Siendo el eje la columna “Nombre” de la tabla “CxP Proveedores”.
RQ-CxP-14	Top proveedores por promedio días de mora	Usa la medida PromedioDiasDesface. Siendo el eje la columna “Nombre” de la tabla “CxP Proveedores”.
RQ-CxP-15	Empresa	Utiliza la columna “Nombre” de la tabla “Empresas”.
RQ-CxP-16	Grupos	Utiliza la columna “Nombre” de la tabla “CxP Grupos”.
RQ-CxP-17	Categoría	Utiliza la columna “Nombre” de la tabla “CxP Categoría”.

Tabla 40. Configuración de indicadores de CxP. Fuente: Elaboración propia.

- Módulo de Caja y bancos

En la Tabla 41 se detallan las medidas y configuraciones hechas para implementar los indicadores del módulo de caja y bancos.

Código	Indicador	Descripción
RQ-CyB-01	Cantidad de cuentas	CantidadCuentasCero: Medida que cuenta las filas de la tabla “cb Cuentas”.
RQ-CyB-02	Saldo en bancos en moneda local	Sumatoria de la columna “SaldoEnMonedaLocal” de la tabla “cb Cuentas”.
RQ-CyB-03	Saldo en bancos en moneda presentación	SaldoMoneda: Medida que calcula el valor convertido a la moneda seleccionada en el RQ-CyB-13.
RQ-CyB-04	Cantidad de solicitudes de cheques	CantidadSolicitudCheque: Medida que cuenta las filas de la tabla “cb_Cheques” donde el valor de la columna “Estado” es 1.
RQ-CyB-05	Solicitudes de cheques por cuenta	Usa la medida CantidadSolicitudCheque. Siendo el eje la columna “Nombre” de la tabla “cb Cuentas”.
RQ-CyB-06	Cheques por cuenta	CantidadCheques: Medida que cuenta las filas de la tabla “cb_Cheques” donde el valor de la columna “Estado” es diferente de 1, 5 o 6.
RQ-CyB-07	Transferencias a otras cuentas	CantidadTransferencia: Medida que cuenta las filas de la tabla “cb_Transferencias” donde el valor de la columna “Estado” es diferente de 5 o 6.

Código	Indicador	Descripción
RQ-CyB-08	Saldos por moneda de cuenta	Tabla que utiliza la columna “Nombre” de la tabla “Empresas”, la columna “SaldoEnMonedaLocal” de la tabla “cb_Cuentas”, la columna “Nombre” de la tabla “TablaPresentacion”, la columna “SaldoEnMonedaPropia” de la tabla “TablaPresentacion”.
RQ-CyB-09	Empresa	Utiliza la columna “Nombre” de la tabla “Empresas”.
RQ-CyB-10	Estado cuenta	Utiliza la columna “EstadoDetalle” de la tabla “cb_Cuentas”.
RQ-CyB-11	Banco	Utiliza la columna “tipoBanco” de la tabla “cb_Cuentas”.
RQ-CyB-12	Moneda	Utiliza la columna “Nombre” de la tabla “Moneda”.
RQ-CyB-13	Moneda presentación	Utiliza la columna “Nombre” de la tabla “TablaPresentacion”.
RQ-CyB-14	Año	Utiliza la columna “Anio” de la tabla “FechasChequeyTransferencia”.
RQ-CyB-15	Mes	Utiliza la columna “Mes” de la tabla “FechasChequeyTransferencia”.

Tabla 41. Configuración de indicadores de CyB. Fuente: Elaboración propia.

### 5.2.2. Selección de visualizaciones

En esta sección se definen los tipos de gráficos para las visualizaciones de cada requerimiento de los módulos seleccionados para la solución. Para esta selección se tomaron en cuenta los tipos de datos definidos en la sección 2.5.1 y las características de los tipos de gráficos definidas en la sección 2.5.2.

- Módulo de Activos fijos

En la Tabla 42 se detallan las medidas y configuraciones hechas para implementar los indicadores del módulo de activos fijos.

Código	Indicador	Gráfico seleccionado
RQ-AF-01	Total de activos	Tarjeta Visual
RQ-AF-02	Valor actual	Tarjeta Visual
RQ-AF-03	Depreciación acumulada	Tarjeta Visual
RQ-AF-04	Valor en componentes	Tarjeta Visual
RQ-AF-05	Valor actual en reparaciones	Tarjeta Visual
RQ-AF-06	Cantidad de activos por proveedor	Gráfico de barras (Horizontal)
RQ-AF-07	Valor de activos por proveedor	Gráfico de barras (Horizontal)
RQ-AF-08	Valor de activos por marca	Gráfico de barras (Horizontal)
RQ-AF-09	Valor de activos por responsable	Gráfico de barras (Horizontal)

Código	Indicador	Gráfico seleccionado
RQ-AF-10	Cantidad de activos por responsable	Gráfico de barras (Horizontal)
RQ-AF-11	Cantidad de activos por antigüedad	Gráfico de barras (Vertical)
RQ-AF-12	Cantidad de activos por tipo de póliza	Matriz
RQ-AF-13	Cantidad de activos por clase	Treemap
RQ-AF-14	Estado	Slicer
RQ-AF-15	Empresa	Slicer
RQ-AF-16	Área	Slicer
RQ-AF-17	Departamento	Slicer
RQ-AF-18	Clase	Slicer
RQ-AF-19	Tipo	Slicer
RQ-AF-20	Subtipo	Slicer
RQ-AF-21	Antigüedad	Slicer

Tabla 42. Selección de visualizaciones AF. Fuente: Elaboración propia.

- Módulo de Planilla

En la Tabla 43 se detallan las medidas y configuraciones hechas para implementar los indicadores del módulo de planilla.

Código	Indicador	Gráfico seleccionado
RQ-PL-01	Costos salarios base	Tarjeta Visual
RQ-PL-02	Costos último aguinaldo	Tarjeta Visual
RQ-PL-03	Cantidad de colaboradores	Tarjeta Visual
RQ-PL-04	Cantidad horas extra	Tarjeta Visual
RQ-PL-05	Cantidad horas extra dobles	Tarjeta Visual
RQ-PL-06	Salario por tipo de planilla	Gráfico de barras (Horizontal)
RQ-PL-07	Colaboradores por banco	Gráfico de barras (Horizontal)
RQ-PL-08	Cantidad de embargos	Gráfico de dona
RQ-PL-09	Top colaboradores por horas extras	Gráfico de barras (Horizontal)
RQ-PL-10	Top colaboradores por horas extras dobles	Gráfico de barras (Horizontal)
RQ-PL-11	Top colaboradores por embargos y pensiones.	Gráfico de barras (Horizontal)
RQ-PL-12	Horas extras y horas dobles de los últimos 10 años	Gráfico de barras (Vertical)
RQ-PL-13	Horas extras y horas dobles del último año	Gráfico de barras (Vertical)
RQ-PL-14	Días de vacaciones acumuladas	Tarjeta Visual
RQ-PL-15	Costo de vacaciones acumuladas	Tarjeta Visual
RQ-PL-16	Aumentos de los últimos 10 años	Gráfico de barras (Vertical)
RQ-PL-17	Aumentos del último año.	Gráfico de barras (Vertical)
RQ-PL-18	Estado Colaborador	Slicer
RQ-PL-19	Empresa	Slicer
RQ-PL-20	Área	Slicer
RQ-PL-21	Departamento	Slicer

Código	Indicador	Gráfico seleccionado
RQ-PL-22	Sección	Slicer
RQ-PL-23	Oficina	Slicer
RQ-PL-24	Tipo Planilla	Slicer
RQ-PL-25	Tipo Jornada	Slicer

Tabla 43. Selección de visualizaciones PL. Fuente: Elaboración propia.

- Módulo de Recursos humanos

En la Tabla 44 se detallan las medidas y configuraciones hechas para implementar los indicadores del módulo de recursos humanos.

Código	Indicador	Gráfico seleccionado
RQ-RH-01	Cantidad colaboradores	Tarjeta Visual
RQ-RH-02	Cantidad asociados	Tarjeta Visual
RQ-RH-03	Cantidad pensionados	Tarjeta Visual
RQ-RH-04	Cantidad hijos de colaboradores	Tarjeta Visual
RQ-RH-05	Días de vacaciones acumulados	Tarjeta Visual
RQ-RH-06	Colaboradores por puesto	Gráfico de barras (Horizontal)
RQ-RH-07	Colaboradores por edades	Gráfico de barras (Horizontal)
RQ-RH-08	Colaboradores por años en la empresa	Gráfico de barras (Horizontal)
RQ-RH-09	Colaboradores por jornada	Gráfico de barras (Horizontal)
RQ-RH-10	Colaboradores por sexo	Gráfico de dona
RQ-RH-11	Colaboradores por mamás y papás	Gráfico de dona
RQ-RH-12	Colaboradores por nacionalidad	Gráfico de barras (Vertical)
RQ-RH-13	Colaboradores por país	Gráfico de barras (Vertical)
RQ-RH-14	Días acumulados de vacaciones por colaborador	Gráfico de barras (Horizontal)
RQ-RH-15	Colaboradores por categoría	Gráfico de barras (Horizontal)
RQ-RH-16	Inclusión y liquidación últimos 10 años	Gráfico de barras (Vertical)
RQ-RH-17	Inclusión y liquidación del último año	Gráfico de barras (Vertical)
RQ-RH-18	Aumentos de salario últimos 10 años	Gráfico de barras (Vertical)
RQ-RH-19	Aumentos de salario último año	Gráfico de barras (Vertical)
RQ-RH-20	Amonestaciones del último año	Gráfico de barras (Vertical)
RQ-RH-21	Top colaboradores con más amonestaciones	Gráfico de barras (Horizontal)
RQ-RH-22	Suspensiones del último año	Gráfico de barras (Vertical)
RQ-RH-23	Incapacidades del último año	Gráfico de barras (Vertical)
RQ-RH-24	Colaboradores con más incapacidades	Gráfico de barras (Horizontal)
RQ-RH-25	Permisos del último año	Gráfico de barras (Vertical)
RQ-RH-26	Estado del colaborador	Slicer
RQ-RH-27	Tipo de planilla	Slicer
RQ-RH-28	Empresa	Slicer
RQ-RH-29	Área	Slicer
RQ-RH-30	Departamento	Slicer
RQ-RH-31	Sección	Slicer
RQ-RH-32	Oficina	Slicer
RQ-RH-33	Índice de rotación	Matriz

Tabla 44. Selección de visualizaciones RH. Fuente: Elaboración propia.

- Módulo de Cuentas por cobrar

En la Tabla 45 se detallan las medidas y configuraciones hechas para implementar los indicadores del módulo de cuentas por cobrar.

Código	Indicador	Gráfico seleccionado
RQ-CxC-01	Cantidad de clientes	Tarjeta Visual
RQ-CxC-02	Cientes en cobro judicial	Tarjeta Visual
RQ-CxC-03	Dinero por cobrar	Tarjeta Visual
RQ-CxC-04	Promedio de días por cobrar	Tarjeta Visual
RQ-CxC-05	Promedio de días de mora	Tarjeta Visual
RQ-CxC-06	Cientes por grupo	Gráfico de barras (Horizontal)
RQ-CxC-07	Cientes por categoría	Gráfico de barras (Horizontal)
RQ-CxC-08	Cientes por zona	Gráfico de barras (Horizontal)
RQ-CxC-09	Cientes por nivel de actividad	Gráfico de barras (Vertical)
RQ-CxC-10	Cientes por plazo	Gráfico de barras (Vertical)
RQ-CxC-11	Cientes nacionales	Gráfico de barras (Vertical)
RQ-CxC-12	Deuda por cliente	Gráfico de barras (Horizontal)
RQ-CxC-13	Top clientes por promedio para pagar	Gráfico de barras (Horizontal)
RQ-CxC-14	Top clientes por promedio días de mora	Gráfico de barras (Horizontal)
RQ-CxC-15	Top vendedores con más clientes	Gráfico de barras (Horizontal)
RQ-CxC-16	Top clientes con mayor límite de crédito	Gráfico de barras (Horizontal)
RQ-CxC-17	Cientes por tipo de identificación	Gráfico de barras (Horizontal)
RQ-CxC-18	Empresa	Slicer
RQ-CxC-19	Grupos	Slicer
RQ-CxC-20	Categoría	Slicer
RQ-CxC-21	Estado cliente	Slicer
RQ-CxC-22	Identificación cliente	Slicer
RQ-CxC-23	Solo efectivo	Slicer

Tabla 45. Selección de visualizaciones CxC. Fuente: Elaboración propia.

- Módulo de Cuentas por pagar

En la Tabla 46 se detallan las medidas y configuraciones hechas para implementar los indicadores del módulo de cuentas por pagar.

Código	Indicador	Gráfico seleccionado
RQ-CxP-01	Cantidad de proveedores	Tarjeta Visual
RQ-CxP-02	Cantidad de facturas pendientes	Tarjeta Visual
RQ-CxP-03	Dinero por pagar	Tarjeta Visual
RQ-CxP-04	Promedio de días por cobrar	Tarjeta Visual
RQ-CxP-05	Promedio de días de mora	Tarjeta Visual
RQ-CxP-06	Cientes por grupo	Gráfico de barras (Horizontal)
RQ-CxP-07	Cientes por categoría	Gráfico de barras (Horizontal)

Código	Indicador	Gráfico seleccionado
RQ-CxP-08	Top proveedores con más días de crédito	Gráfico de barras (Horizontal)
RQ-CxP-09	Proveedores por nivel de actividad	Gráfico de barras (Vertical)
RQ-CxP-10	Proveedores por días de crédito	Gráfico de barras (Vertical)
RQ-CxP-11	Top proveedores por cantidad de facturas	Gráfico de barras (Horizontal)
RQ-CxP-12	Deuda por cliente	Gráfico de barras (Horizontal)
RQ-CxP-13	Top proveedores por promedio de días para pagar	Gráfico de barras (Horizontal)
RQ-CxP-14	Top proveedores por promedio días de mora	Gráfico de barras (Horizontal)
RQ-CxP-15	Empresa	Slicer
RQ-CxP-16	Grupos	Slicer
RQ-CxP-17	Categoría	Slicer

Tabla 46. Selección de visualizaciones CxP. Fuente: Elaboración propia.

- Módulo de Caja y bancos

En la Tabla 47 se detallan las medidas y configuraciones hechas para implementar los indicadores del módulo de caja y bancos.

Código	Indicador	Gráfico seleccionado
RQ-CyB-01	Cantidad de cuentas	Tarjeta visual
RQ-CyB-02	Saldo en bancos en moneda local	Tarjeta visual
RQ-CyB-03	Saldo en bancos en moneda presentación	Tarjeta visual
RQ-CyB-04	Cantidad de solicitudes de cheques	Tarjeta visual
RQ-CyB-05	Solicitudes de cheques por cuenta	Gráfico de barras (Horizontal)
RQ-CyB-06	Cheques por cuenta	Gráfico de barras (Horizontal)
RQ-CyB-07	Transferencias a otras cuentas	Gráfico de barras (Horizontal)
RQ-CyB-08	Saldos por moneda de cuenta	Matriz
RQ-CyB-09	Empresa	Slicer
RQ-CyB-10	Estado cuenta	Slicer
RQ-CyB-11	Banco	Slicer
RQ-CyB-12	Moneda	Slicer
RQ-CyB-13	Moneda presentación	Slicer
RQ-CyB-14	Año	Slicer
RQ-CyB-15	Mes	Slicer

Tabla 47. Selección de visualizaciones CyB. Fuente: Elaboración propia.

### 5.2.3. Implementación de visualizaciones

Siguiendo con la metodología de Kimball es en la etapa de especificación de aplicaciones de BI que se crean herramientas de inteligencia de negocios y apoyo visual que permiten a los usuarios acceder y analizar los datos almacenados. Para continuar dicha metodología, se tiene que en esta sección se detallan los *dashboards* conformados a partir de las visualizaciones desarrolladas con los indicadores y tipos de gráficos propuestos. Para efectos de esta investigación y por temas de confidencialidad se retiró de la esquina superior derecha el logo de la empresa y el nombre del sistema financiero en el título.

#### 5.2.3.1. Dashboard Activos Fijos

En la Figura 38 se tiene el *dashboard* desarrollado para solucionar la problemática del proyecto relacionada con el módulo de Activos fijos, este cuenta con ocho filtros que permiten variar los contenidos de las trece visualizaciones según las necesidades de los usuarios.

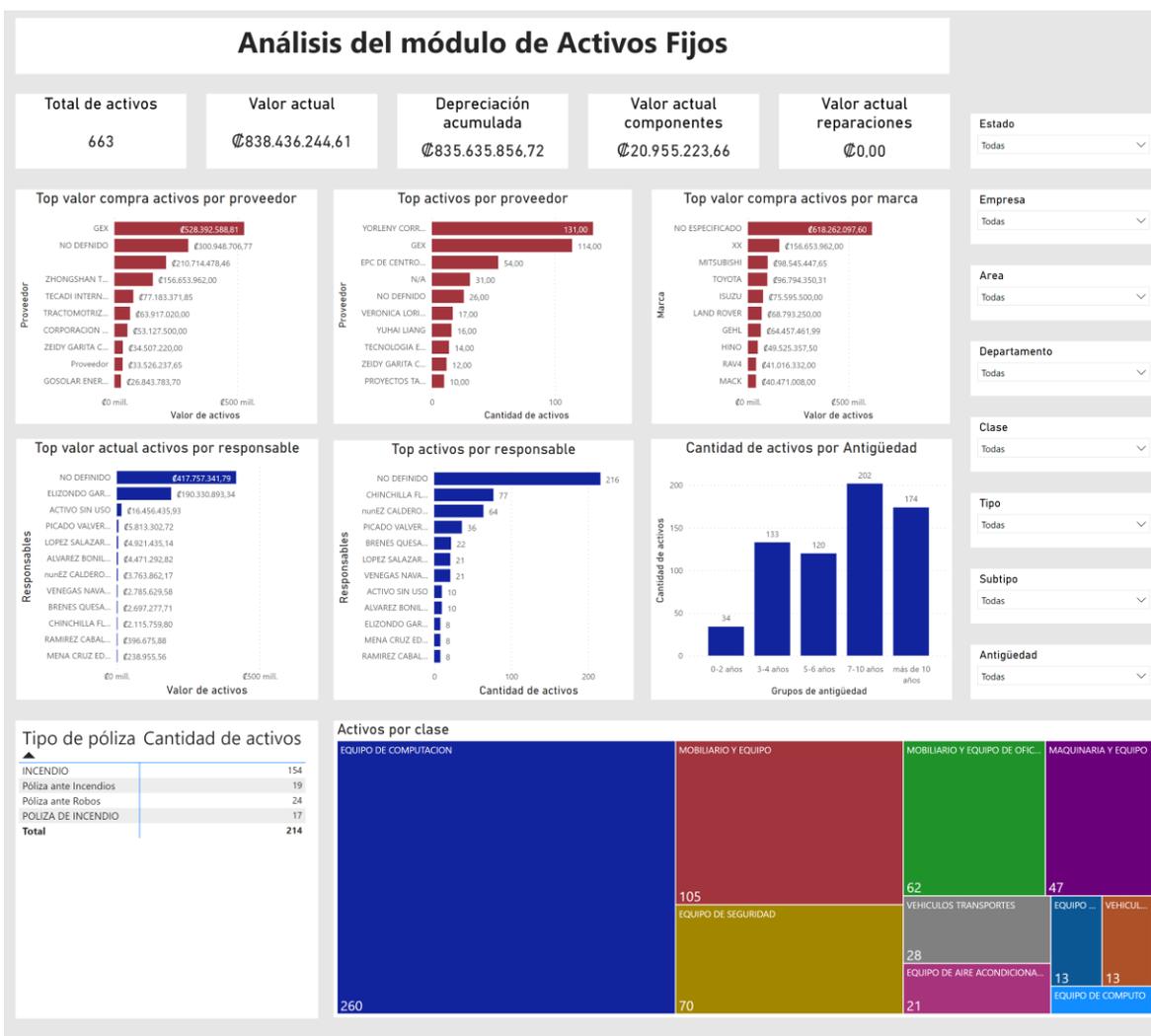


Figura 38. Dashboard Activos fijos. Fuente: Elaboración propia.

### 5.2.3.2. Dashboard Planilla

En este módulo debido a la cantidad de las visualizaciones, el *dashboard* desarrollado para solucionar la problemática del proyecto relacionada con el módulo de Planilla, se encuentra dividido en dos páginas, en la Figura 39 se detalla la página uno del mismo, este cuenta con ocho filtros que permiten variar los contenidos de las trece visualizaciones según las necesidades de los usuarios. Por otra parte, en la Figura 40 se tiene la segunda página, la cual se compone de los mismos ocho filtros y en este caso cinco visualizaciones. Para esta segunda página se repite la visualización del RQ-PL-03, esto debido a que esta visualización se facilita el análisis de las demás visualizaciones sin tener que cambiar de página.

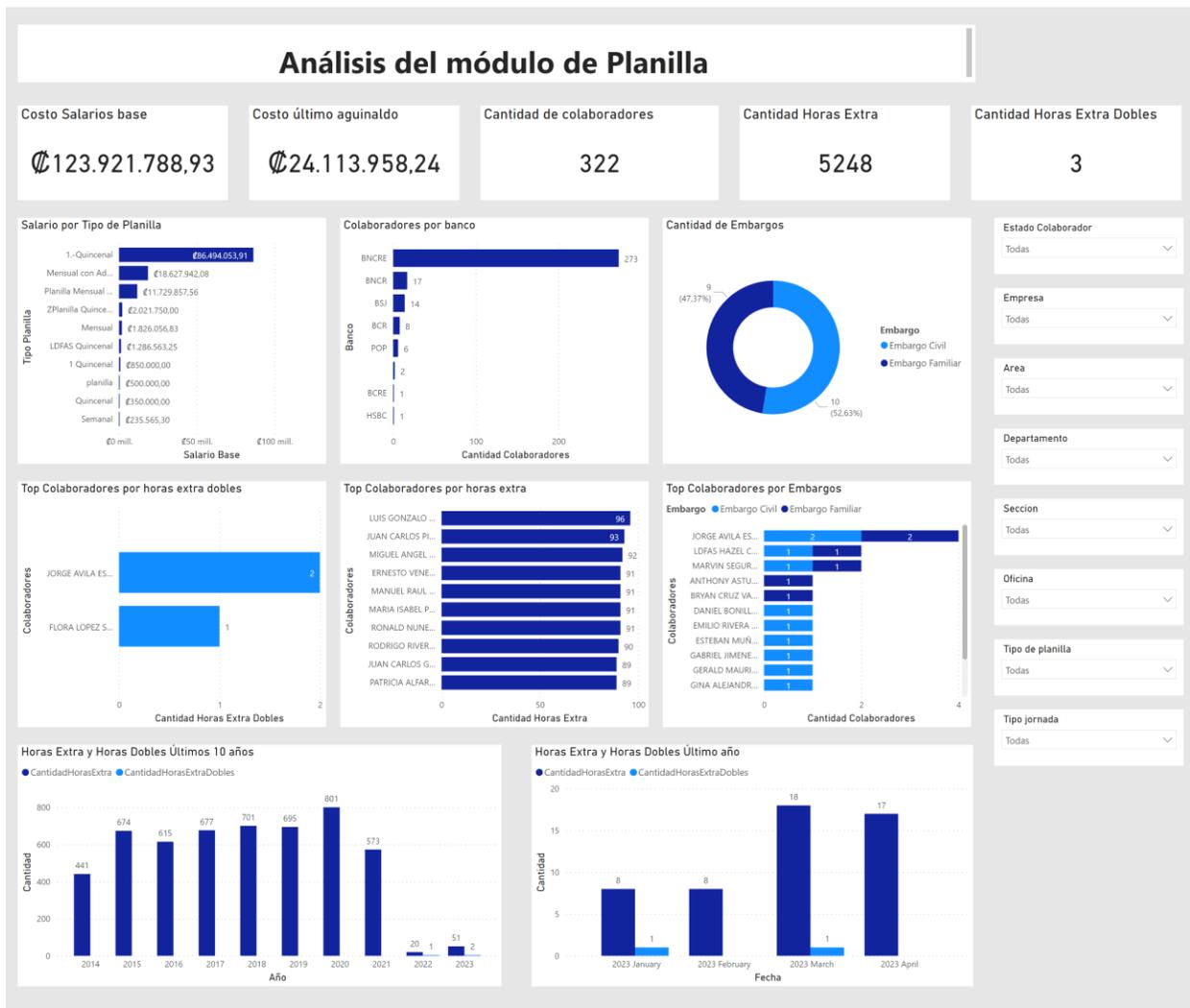


Figura 39. Dashboard Planilla página 1. Fuente: Elaboración propia.

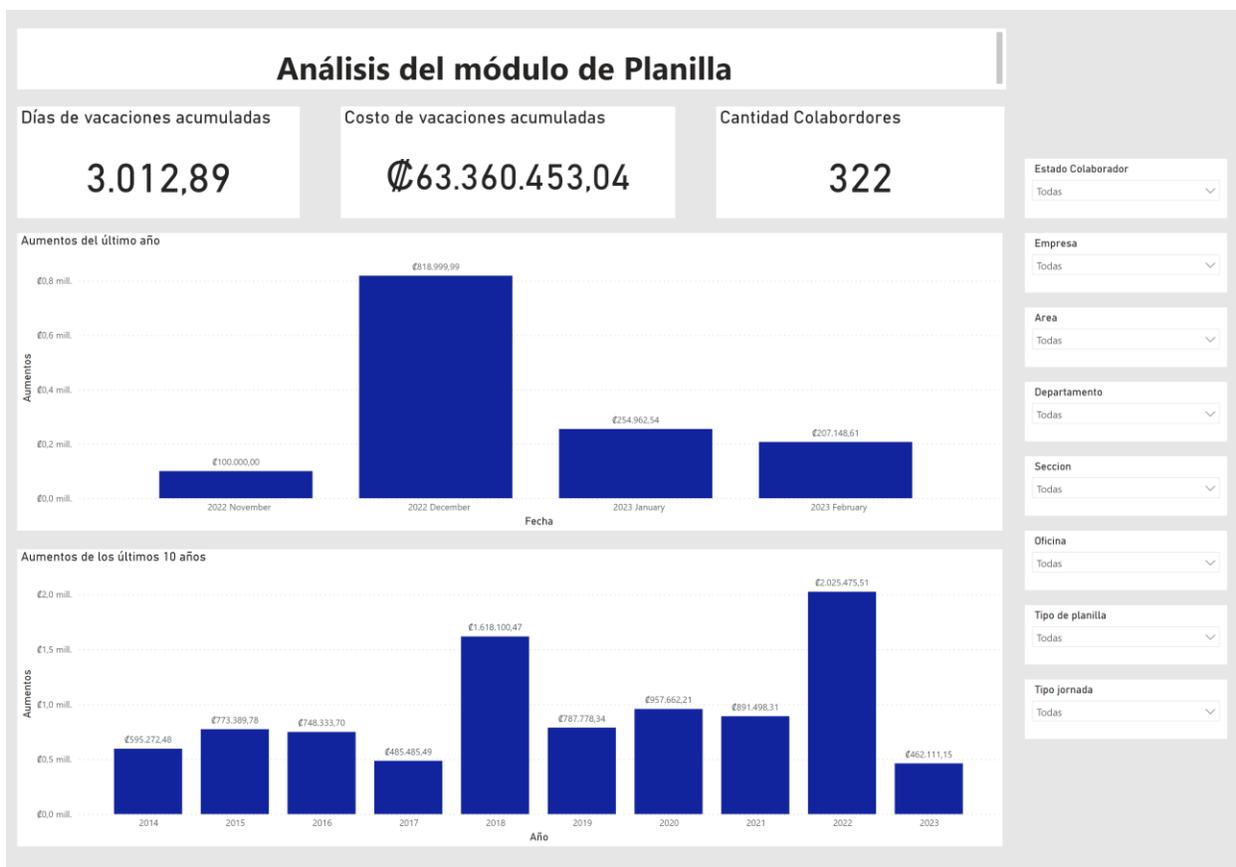


Figura 40. Dashboard Planilla página 2. Fuente: Elaboración propia.

### 5.2.3.3. Dashboard Recursos Humanos

En este módulo debido a la naturaleza y cantidad de las visualizaciones, el *dashboard* desarrollado para solucionar la problemática del proyecto relacionada con el módulo de Recursos humanos se encuentra dividido en tres páginas, en la Figura 41 se detalla la página uno del mismo, este cuenta con siete filtros que permiten variar los contenidos de las quince visualizaciones según las necesidades de los usuarios, en este el eje central de las visualizaciones son los colaboradores y sus características.

Por otra parte, en la Figura 42 se tiene la segunda página, la cual se compone de los mismos siete filtros y en este caso diez visualizaciones, en este se abarcan las acciones de personal que se pueden aplicar a los colaboradores.

Finalmente, en la Figura 43 se abarca el índice de rotación de colaboradores, desarrollado a partir de la solicitud de cambios realizada en el Apéndice Z. Esta calcula el índice solicitado de manera no interactiva.



Figura 41. Dashboard Recursos humanos página 1. Fuente: Elaboración propia

# Propuesta de Implementación de una Solución de Inteligencia de Negocios para el Sistema Financiero de una Empresa Comercializadora de Software



Figura 42. Dashboard Recursos humanos página 2. Fuente: Elaboración propia

Departamento	Cantidad Anterior de Colaboradores	Ingresos	Egresos	Cantidad Actual de Colaboradores	% por Departamento	Indice Rotacion
1		1		1	0%	1,00%
Administración	7			7	0%	1,00%
Contabilidad	14			14	0%	1,00%
Gerencia	9			9	0%	1,00%
MERCADEO	2			2	0%	1,00%
RRHH	2			2	0%	1,00%
SopORTE Técnico	2			2	0%	1,00%
BODEGA	41			41	0%	1,00%
TRANSPORTES	44			44	0%	1,00%
Comercial	3			3	0%	1,00%
Compras	6			6	0%	1,00%
Ventas	3			3	0%	1,00%
Compras	17			17	0%	1,00%
Recepcion de Mercaderia	3			3	0%	1,00%
Control de inventarios	11			11	0%	1,00%
Control de inventarios	4			4	0%	1,00%
Finanzas	6			6	0%	1,00%
Operaciones	17			17	0%	1,00%
SEGURIDAD	2			2	0%	1,00%
Tecnologias de Informacion	1			1	0%	1,00%
ASESOR DE GOBIERNO	2			2	0%	1,00%
ASESOR DE TELEMERCADEO	6			6	0%	1,00%
ASESORES DE PROYECTOS	28			28	0%	1,00%
ASESORES DE VENTAS	36			36	0%	1,00%
CAJAS	19			19	0%	1,00%
CREDITO Y COBRO	3			3	0%	1,00%
DESPACHO DE MERCADERIA	7			7	0%	1,00%
SEGURIDAD	7			7	0%	1,00%
	<b>322</b>			<b>322</b>	<b>0%</b>	<b>1,00%</b>

Figura 43. Dashboard Recursos humanos página 3. Fuente: Elaboración propia

Propuesta de Implementación de una Solución de Inteligencia de Negocios para el Sistema Financiero de una Empresa Comercializadora de Software

5.2.3.4. Dashboard Cuentas por cobrar

En la Figura 44 se tiene el *dashboard* desarrollado para solucionar la problemática del proyecto relacionada con el módulo de Cuentas por cobrar, este cuenta con seis filtros que permiten variar los contenidos de las diecisiete visualizaciones según las necesidades de los usuarios.

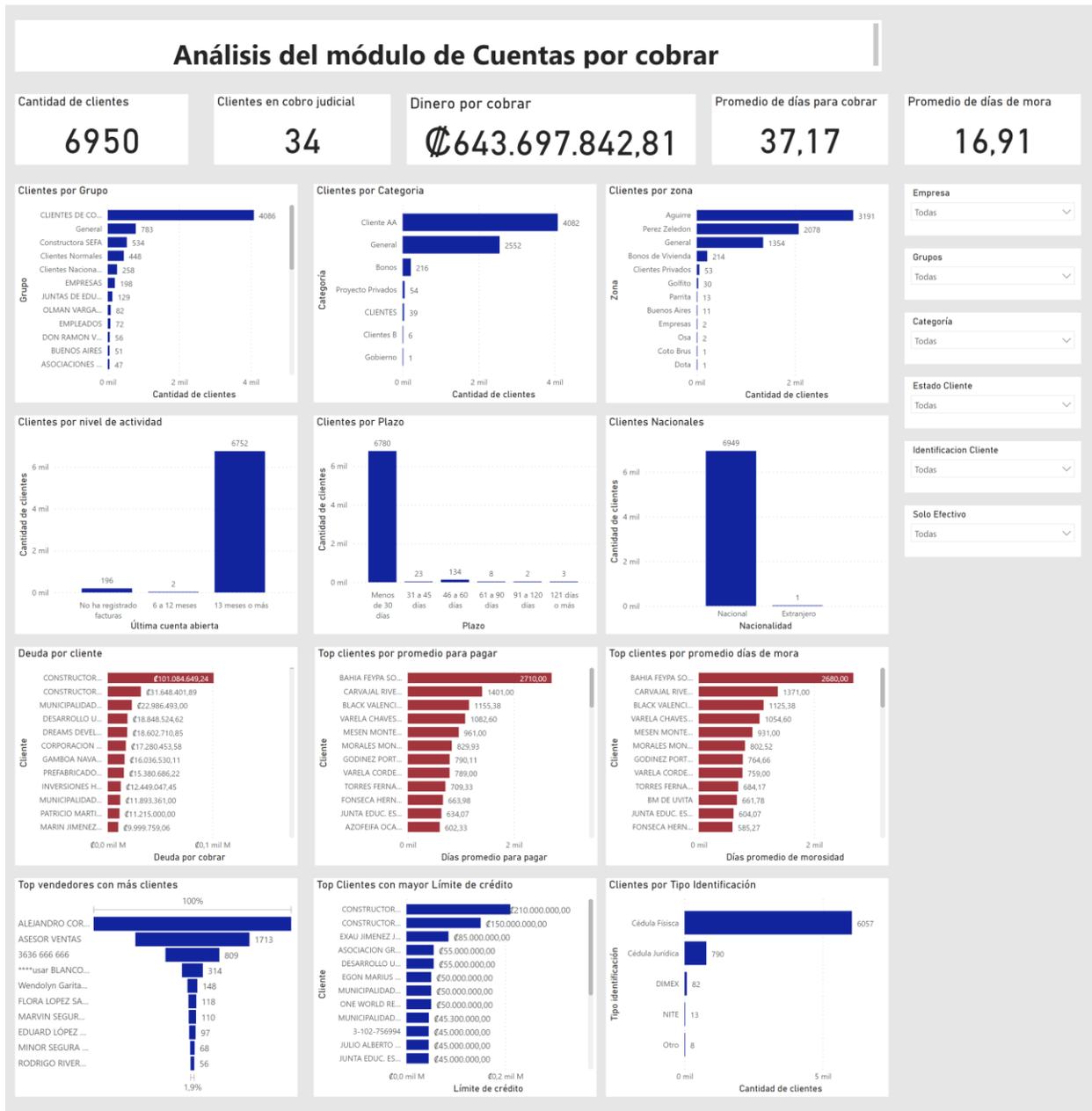


Figura 44. Dashboard Cuentas por cobrar. Fuente: Elaboración propia.

### 5.2.3.5. Dashboard Cuentas por pagar

En la Figura 45 se tiene el *dashboard* desarrollado para solucionar la problemática del proyecto relacionada con el módulo de Cuentas por pagar, este cuenta con tres filtros que permiten variar los contenidos de las catorce visualizaciones según las necesidades de los usuarios.

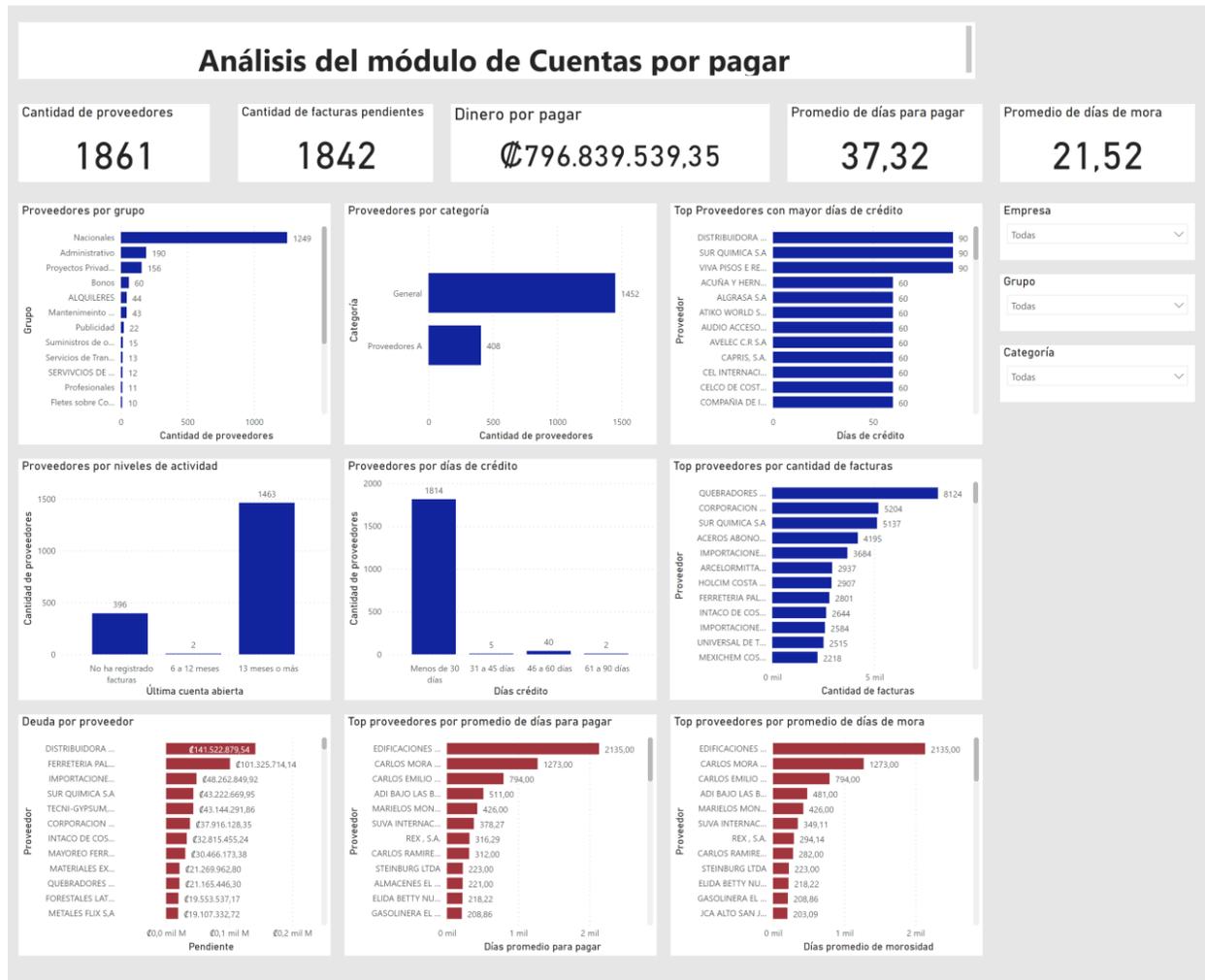


Figura 45. Dashboard Cuentas por pagar. Fuente: Elaboración propia

### 5.2.3.6. Dashboard Caja y Bancos

En la Figura 46 se tiene el *dashboard* desarrollado para solucionar la problemática del proyecto relacionada con el módulo de Caja y bancos, este cuenta con siete filtros que permiten variar los contenidos de las ocho visualizaciones según las necesidades de los usuarios.

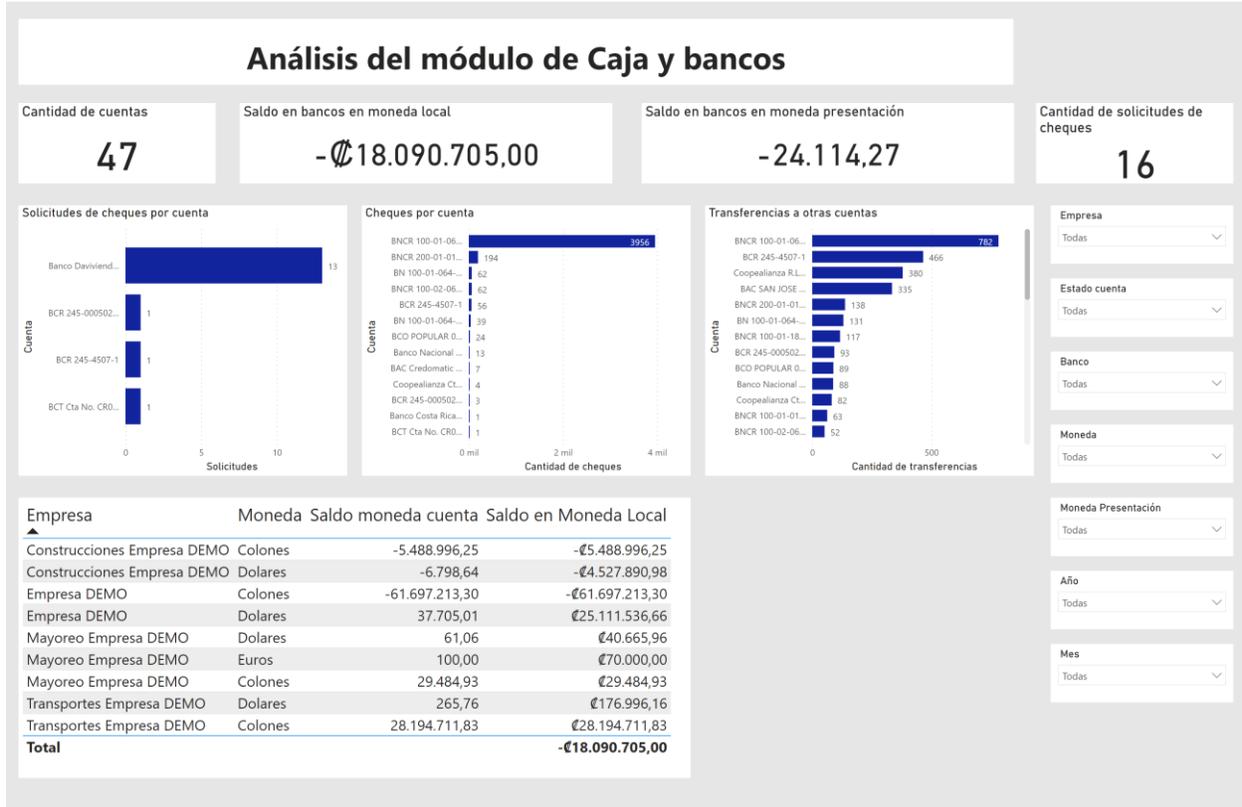


Figura 46. Dashboard Caja y bancos. Fuente: Elaboración propia

### 5.3. Plan de implementación

El plan de implementación parte de la aprobación de la propuesta luego de la validación realizada en la Fase 7. Evaluación de la propuesta. Una vez la propuesta ha pasado las pruebas y se cuenta con la satisfacción de la organización, se proceden a definir los pasos que la conforman.

Con el objetivo de establecer una propuesta completa, se desarrolla un plan implementación de la propuesta con dos opciones para que la organización implemente la solución en los clientes que ya cuentan con el sistema financiero. Este plan contempla los pasos para ejecutar el uso de la solución propuesta.

Antes de definir las dos opciones, la empresa comercializadora de software debe descargar y almacenar los entregables obtenidos como producto de este proyecto, estos se les proporcionarán por medio de un archivo con la extensión “.zip” denominado “Dashboards Finales”. Este documento almacena seis archivos con la extensión “.pbix” siendo esta para la herramienta Microsoft Power BI. Una vez con estos archivos se pueden proceder con las dos opciones de implementación.

- A. Venta adicional: Como herramienta desarrollada a partir de la base de datos de un sistema financiero, esta requiere que el usuario cuente con antelación del uso del sistema y fuente de almacenamiento proporcionado por la empresa comercializadora de software, habiendo evaluado esto, se propone que a los clientes que posean dicho sistema financiero se les ofrezca como venta con un costo adicional, las licencias de uso de los *dashboards* para los módulos con los que cuente el cliente. Esto a un precio que defina la empresa a raíz del análisis costo-beneficio desarrollado en esta investigación.
- B. Anualidad: De manera similar a la venta adicional, se propone que a los clientes que ya cuenten con el sistema financiero se les agreguen las licencias de uso de los *dashboards* a manera de plan de fidelidad con los clientes, de forma que si un cliente tiene cierto periodo de tiempo con el producto, se le adjunte el uso de la herramienta de inteligencia de negocios por concepto de anualidad.

En cualquiera de las dos opciones la empresa comercializadora de software puede obtener un beneficio financiero. Para el uso adecuado de la propuesta se deben considerar las actualizaciones y personalizaciones de clientes que se le hagan a la base de datos del sistema financiero, pues estas pueden afectar el rendimiento de la herramienta y se deberá dar el debido mantenimiento a los archivos de ser este el caso, según la conveniencia de lo que considere la organización.

## 6. Conclusiones

En este capítulo, se exponen las conclusiones derivadas de la ejecución del proyecto, con la finalidad de evidenciar el logro de las metas establecidas al inicio de la investigación. A continuación, se detallan las conclusiones formuladas en correspondencia con los objetivos del proyecto. Adicionalmente, se añade un apartado de conclusiones del objetivo general de la investigación.

### 6.1. Objetivo específico número uno

Teniendo de referente el objetivo específico número uno siendo este “Analizar el estado de la situación actual de los procesos de despliegue de información de usuarios para la identificación de las necesidades de los usuarios del sistema financiero.” se tienen las siguientes conclusiones.

- Ninguno de los 6 módulos sujetos a la investigación cuenta con una herramienta de inteligencia de negocios que apoye el despliegue de los datos de los usuarios, esto según lo visto en la sección 4.2.2.
- Debido al tamaño y complejidad de la base de datos es necesario seleccionar únicamente las tablas relevantes, se establecen 12 tablas para el módulo de Activos fijos, 17 para Planilla, 21 para Recursos humanos, 13 para Cuentas por cobrar, 10 para Cuentas por pagar y 6 para Caja y bancos, esto como se puede ver en la sección 4.3.1
- De los módulos seleccionados para la investigación, 5 de 6 de estos se usan de manera casi diaria por los clientes de la empresa, mientras que el restante se usa en 75% de los días laborables, esto según lo visto en la sección 4.3.1.

### 6.2. Objetivo específico número dos

Teniendo de referente el objetivo específico número dos siendo este “Generar un conjunto de indicadores a partir de las necesidades identificadas para cada módulo seleccionado de la solución financiera de ERP para la satisfacción de las expectativas de sus usuarios.” se tienen las siguientes conclusiones.

- Para satisfacer las necesidades asociadas a los módulos, y siguiendo las entrevistas aplicadas a los usuarios expertos del sistema, se necesitó desarrollar 21 indicadores para el módulo de Activos fijos, 25 para el módulo de Planilla, 33 para el módulo de Recursos humanos, 23 para el módulo de Cuentas por cobrar, 17 para el módulo de Cuentas por pagar y 15 para el módulo de Caja y bancos. Esto según lo indicado en la sección 4.4.
- De los módulos seleccionados para la investigación únicamente 1 (Recursos humanos) de los 6 conjuntos de indicadores presentados requiere un cambio significativo a lo presentado. Esto según se indica en la sección 4.4.

- El tiempo promedio del análisis de datos de cada indicador antes de la solución puede tardar hasta cuatro horas por cada uno de los indicadores. Esto según se indica en las entrevistas en las que se basa la sección 4.4.

### 6.3. Objetivo específico número tres

Teniendo de referente el objetivo específico número tres siendo este “Desarrollar la solución para los módulos de seleccionados, mediante los indicadores recolectados para la creación de una herramienta de inteligencia de negocios asociada al sistema financiero comercializado por la empresa.” se tienen las siguientes conclusiones.

- Se implementó un modelado entidad-relación como recomienda la metodología de Inmon debido a que la estructura de la base de datos del sistema financiero no se ajusta a la estructura dimensional recomendada en la metodología de Kimball. Esto según lo detallado en la sección 5.1.1.
- No todas las tablas de la base de datos cuentan con un identificador único e irrepetible por lo cual se realizan transformaciones con varios ID que permitan identificar el valor respectivo en la otra tabla, se hicieron 2 para el módulo de Caja y bancos, 4 para Cuentas por pagar, 5 para Activos fijos y 6 para cada uno de los módulos de Recursos humanos, Planilla y Cuentas por cobrar. Esto según se detalla en la sección 5.1.2.2.
- Se propone una solución para cada uno de los módulos seleccionados, cada uno de estos dashboards cuenta con una página a excepción de los módulos de planilla que cuenta con dos páginas y Recursos humanos que cuenta con tres páginas. Esto según lo detallado en la sección 5.2.

### 6.4. Objetivo específico número cuatro

Teniendo de referente el objetivo específico número cuatro siendo este “Validar la solución desarrollada para la aprobación del producto y la satisfacción de expectativas por parte de la empresa comercializadora de software.” se tienen las siguientes conclusiones.

- El costo aproximado de la propuesta es de ₡1,994,541.67, mientras que su beneficio económico se aproxima en un costo de \$10 mensuales por cada dashboard que utilice el cliente. Esto según lo indicado en la sección 4.5.
- La propuesta es aceptada por la empresa comercializadora de software, se afirma que satisface las necesidades y expectativas de los involucrados planteadas por la investigación al inicio del proyecto. Esto según lo indicado en la sección 4.6.

## 6.5. Conclusiones objetivo general

Teniendo en cuenta el objetivo general de la investigación siendo este “Proponer una solución de inteligencia de negocios para la agilización del proceso de análisis de datos y la toma de decisiones mediante los módulos de Planilla, Recursos humanos, Cuentas por Cobrar, Cuentas por Pagar, Activos Fijos y Caja y bancos en el ERP financiero, generando los principales indicadores de interés de los usuarios, durante el segundo semestre del 2023.” Se definen las siguientes conclusiones a partir del desarrollo del presente proyecto.

- Se proponen un total de 134 visualizaciones. Cada una generada a partir requerimientos asociados cada uno de los indicadores que representa a su vez una necesidad de los usuarios finales, esto según lo visto en la sección 4.4.
- Se propone una solución para cada uno de los módulos seleccionados. La cual se compone de un dashboard de una o varias páginas, esta se detalla en la sección 5.2.3.
- La propuesta elimina el retrabajo de los usuarios en procesos de ETL manuales, esto según lo visto en la sección 4.6.
- La propuesta reduce el tiempo del proceso de análisis de datos hasta en un 90% del proceso actual, esto según lo visto en la sección 4.6.
- Se aumenta la agilidad del proceso de análisis de datos reduciendo el tiempo de espera de algunas actividades de entre dos días hasta a una hora, esto según las entrevistas detalladas en la sección 4.6.
- La propuesta cuenta con aproximadamente 100 elementos visuales que responden a necesidades que el sistema financiero actual de la empresa comercializadora no explota en su sección de reportería, esto según lo obtenido en entrevistas según se detalla en la sección 4.6.
- Se definen dos propuestas viables de obtención de beneficios económicos para la solución planteada a la empresa comercializadora de software, esto según se detalla en la sección 5.3.

## 7. Recomendaciones

En este capítulo considerando los deseos y necesidades de la organización fuera del alcance de esta investigación, se detallan las recomendaciones desarrolladas a partir de los resultados y la presentación de la propuesta de solución brindada a la organización. A continuación, se detallan las recomendaciones adicionales a los objetivos de la solución.

1. Se recomienda a la empresa comercializadora de software generar una implementación web de manera que los *dashboards* puedan ser accedidos de manera online sin necesidad de manejar los archivos de manera física por los usuarios.
2. Generar un diagrama entidad relación detallando todas las relaciones de las tablas del sistema financiero.
3. Se recomienda refrescar la fuente de datos de las soluciones por lo menos de manera diaria o bien cada vez que se requiera ver los cambios aplicados desde la última carga.
4. Se recomienda brindar una capacitación básica a los usuarios finales acerca del uso de las soluciones dependiendo de los módulos que estos utilicen.
5. Se recomienda realizar un plan que contabilice la reducción de horas laborales en un ambiente real luego de implementar la solución.
6. Identificar las personalizaciones del sistema financiero que tengas los clientes para realizar las respectivas acciones de adaptación a dichos cambios.
7. Realizar entrevistas a los usuarios finales posteriores a la implementación de la solución que permitan identificar necesidades adicionales no contempladas en esta investigación.
8. Realizar mantenimiento a la solución y realizar los cambios referentes a nuevas versiones del sistema financiero.
9. Gestionar los accesos al uso de los *dashboards* debido a la información sensible que manejan.

## 8. Referencias

- Baena, G. (2014). *Metodología de la investigación*. Grupo Editorial Patria.
- Barrantes, R. (2002). *Investigación: Un camino al conocimiento*. Editorial Universidad Estatal a Distancia.
- Bermúdez, L. (2020). *Solución de inteligencia de negocios para el análisis de datos en el ERP Business Pro*.
- Camacho, O. (2021). *Propuesta de Implementación de una Solución de Inteligencia de Negocios para el Área de Gestión Tributaria de la Municipalidad de El Guarco*.
- Deloitte. (2021). *IV Encuesta Salarial del Sector TIC 2021*. Deloitte Costa Rica.  
<https://www2.deloitte.com/cr/es/pages/human-capital/articles/iv-encuesta-salarial-tic-2021.html>
- Diario, B. R. (2010). HEFESTO. Cordoba, Argentina. Obtenido de <http://www.businessintelligence.info/docs/hefesto-v2.pdf>
- Empresa Comercializadora (2023).
- Gartner. (2020). Business Intelligence (bi) Services. Obtenido de Gartner Glossary: <https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/business-intelligence-bi-services>
- González, O. (2021, February 16). *ETL: qué es, procesos y herramientas*. Appvizer.es.  
<https://www.appvizer.es/revista/it/etl/etl>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., Baptista Lucio, P., Méndez Valencia, S., & Mendoza Torres, C. P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.a ed.). McGraw-Hill Education.
- Hernández-Sampieri, R. y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill.
- IBM. (2023a). *¿Qué es ETL (extraer, transformar, cargar)?* | IBM. [Www.ibm.com](http://www.ibm.com).  
<https://www.ibm.com/es-es/topics/etl>
- IBM. (2023b). *Esquemas de constelación*. [Www.ibm.com](http://www.ibm.com).  
<https://www.ibm.com/docs/es/ida/9.1.2?topic=schemas-starflake>

- IBM. (2023c). *Esquemas de copo de nieve*. Www.ibm.com. <https://www.ibm.com/docs/es/ida/9.1.2?topic=schemas-snowflake>
- Inmon, W. H., & Netlibrary, I. (2005). *Building the data warehouse*. Wiley Pub.
- Jose, M., & Rodas-Silva, J. (2022). Análisis comparativo de metodologías y herramientas tecnológicas para procesos de Business Intelligence orientado a la toma de decisiones. *Informática Y Sistemas*, 6(1), 53–62. <https://doi.org/10.33936/isrtic.v6i1.4522>
- Kimball, R., & Ross, M. (2013). *The data warehouse toolkit: the definitive guide to dimensional modeling* (3rd ed.). John Wiley & Sons, Inc.
- Kirk, A. (2012). *Data Visualization: a successful design process*. Packt Publishing.
- Lucid Software Inc. (2023). *Qué es un diagrama entidad-relación*. Lucidchart. <https://www.lucidchart.com/pages/es/que-es-un-diagrama-entidad-relacion>
- Microsoft. (2023). *Visualization types in Power BI - Power BI*. Learn.microsoft.com. <https://learn.microsoft.com/en-us/power-bi/visuals/power-bi-visualization-types-for-reports-and-q-and-a>
- Ofertas y empleos. (2023). *Empleos Costa Rica - Empresas*. Www.ofertasyempleos.com. <https://www.ofertasyempleos.com/costarica/>
- Oracle. (2017). *¿Qué es Inteligencia de Negocios?* [https://www.oracle.com/ocom/groups/public/documents/webcontent/317529\\_esa.pdf](https://www.oracle.com/ocom/groups/public/documents/webcontent/317529_esa.pdf)
- Oracle. (2021). *What is ERP?* Www.oracle.com; Oracle. <https://www.oracle.com/erp/what-is-erp/>
- Ortega, B. (2012). Extoikos N° 5 - Análisis Coste-Beneficio. *Extoikos* , 147–149. <http://www.extoikos.es/>
- Project Management Institute. (2013). *A guide to the project management body of knowledge: PMBOK guide* (5th ed.). Project Management Institute.
- SAP. (2023). *What is ERP | Enterprise resource planning definition | SAP Insights*. SAP. <https://www.sap.com/products/erp/what-is-erp.html>
- Tableau. (2019). *Guía de visualización de datos para principiantes: definición, ejemplos y recursos de aprendizaje*. Tableau Software. <https://www.tableau.com/es-mx/learn/articles/data-visualization>
- Vargas Morúa, E. y Ulate Soto, I. (2016). *Metodología para elaborar una tesis*. MONTES DE OCA, Costa Rica: Editorial Universidad Estatal a Distancia.

## 9. Apéndices

Apéndice A. Plantilla de minutas

Minuta de Reunión			
<b>Reunión #</b>	<b>Fecha:</b> dd/mm/aaaa	<b>Hora Inicio:</b>	<b>Hora finalización:</b>
<b>Participantes</b>			
Nombre		Puesto	
<b>Temas Tratados</b>			
No.		Tema	
<b>Acuerdos</b>			
<b>Aspectos pendientes</b>			
<b>Notas de la reunión</b>			

Apéndice B. Plantilla de solicitud de cambios

Solicitud de Cambio		
Número de solicitud		
Fecha	dd/mm/aaaa	
Solicitante		
Descripción del cambio		
Justificación del cambio		
Involucrados		
Prioridad	Bajo/Medio/Alto	
Impacto	Bajo/Medio/Alto	
Estado	Aceptado/Rechazado	Motivo

Apéndice C. Plantilla de entrevista

Guía de entrevista	
<b>Fecha</b>	
<b>Objetivo</b>	
<b>Entrevistador</b>	
Entrevistado(s)	
<b>Nombre</b>	<b>Rol</b>
Preguntas/Respuestas	
<b>Pregunta</b>	<b>Respuesta</b>
Observaciones	

Apéndice D. Plantilla Observaciones

Observación	
<b>Fecha</b>	
<b>Fenómeno por observar</b>	
<b>Observador</b>	
Participantes	
<b>Nombre</b>	<b>Rol</b>
Temas por observar	

<b>Observaciones</b>

Apéndice E. Plantilla Revisión Documental

Revisión Documental	
<b>Fecha</b>	
<b>Documento</b>	
<b>Persona que revisa</b>	
Datos de la revisión	
<b>Contenido revisado</b>	
<b>Observaciones</b>	

Apéndice F. Entrevista necesidades usuarios

Guía de entrevista		
<b>Fecha</b>		
<b>Objetivo</b>		
<b>Entrevistador</b>	Federico Alfaro Campos	
Entrevistado(s)		
<b>Nombre</b>	<b>Rol</b>	
Preguntas/Respuestas		
<b>Pregunta</b>	<b>Respuesta / Valores</b>	
1. ¿Qué frecuencia de uso tienen los reportes?		
2. ¿Qué filtros le gustaría que tuviera la solución? ¿Qué posibles valores tienen?	Respuesta	Valor
3. ¿Qué elementos puntuales le gustaría poder visualizar en el <i>Dashboard</i> ?		
4. ¿Qué implicaciones de tiempo considera que puede tener visualizar más rápido la información?		
5. ¿Debería estar el Dashboard en una página web?		
Observaciones		

Apéndice G. Plantilla selección de visualizaciones

Código	Indicador	Gráfico seleccionado

Apéndice H. Entrevista análisis económico

Guía de entrevista	
<b>Fecha</b>	
<b>Objetivo</b>	Determinar impacto económico
<b>Entrevistador</b>	Federico Alfaro Campos
Entrevistado(s)	
<b>Nombre</b>	<b>Rol</b>
Erick Castro	Director de consultoría
Preguntas/Respuestas	
<b>Pregunta</b>	<b>Respuesta</b>
1. ¿Qué beneficio económico puede tener la solución propuesta?	
2. ¿Qué valor agregado ofrecen los dashboards?	
Observaciones	

Apéndice I. Entrevista sobre expectativas

Guía de entrevista	
<b>Fecha</b>	
<b>Objetivo</b>	Validación de expectativas
<b>Entrevistador</b>	Federico Alfaro Campos
Entrevistado(s)	
<b>Nombre</b>	<b>Rol</b>
Preguntas/Respuestas	
<b>Pregunta</b>	<b>Respuesta</b>
1. ¿Considera que el proyecto desarrolla la totalidad de las características definidas?	
2. ¿Satisface el proyecto las necesidades planteadas?	
3. ¿Cumple el proyecto con las expectativas?	
Observaciones	

Apéndice J. Datos Módulo AF

Módulo de Activos Fijos		
Nombre	Campos o Atributos	Justificación
Empresa	<ul style="list-style-type: none"> <li>ID</li> <li>Nombre</li> </ul>	Representa la empresa a la que están ligados los activos.
PL_Areas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Id</li> <li>Descripcion</li> </ul>	Representa el área a la cual están ligados los activos.
PL_AreaEmpresa	<ul style="list-style-type: none"> <li>Área</li> <li>Empresa</li> </ul>	Representa el área que relaciona la empresa con el activo.
PL_Departamentos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Area</li> <li>Descripción</li> <li>Empresa</li> <li>Id</li> </ul>	Representa el departamento al que están ligados los activos.
AF_Activos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Num_Activo</li> <li>id_empresa</li> <li>id_clase</li> <li>id_tipo</li> <li>id_sub_tipo</li> <li>Descripción</li> <li>id_departamento</li> <li>Deprecia</li> <li>Marca</li> <li>Fecha_Compra</li> <li>Valor_compra</li> <li>val_compra_moneda</li> <li>Dep_Acumulada</li> <li>estado</li> <li>proveedor</li> <li>responsable</li> <li>id_area</li> <li>id_proveedor</li> </ul>	Es la tabla central del módulo en la cual se presentan los activos que permite gestionar dicho módulo.
AF_Clases	<ul style="list-style-type: none"> <li>des_clase</li> <li>id_clase</li> <li>id_empresa</li> </ul>	Representa las clases a las que están ligados los activos.
AF_Tipos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Des_tipo</li> <li>id_clase</li> <li>id_empresa</li> <li>id_tipo</li> </ul>	Representa los tipos a los que están ligados los activos.
AF_Sub_Tipos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Des_subtipo</li> <li>id_subtipo</li> <li>id_empresa</li> <li>id_tipo</li> </ul>	Representa los subtipos a los que están ligados los activos.

AF_Componentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• id_componentes</li> <li>• id_empresa</li> <li>• num_activo</li> <li>• valor_actual</li> <li>• valor_compra_moneda</li> </ul>	Representa los componentes a los que están ligados los activos.
AF_Reparaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dep_Acumulada</li> <li>• Estado</li> <li>• Id_empresa</li> <li>• Id_reparacion</li> <li>• Num_activo</li> <li>• Valor_actual</li> </ul>	Representa las reparaciones a las que están ligados los activos.
AF_Polizas_Activos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Id_activo</li> <li>• num_activo</li> <li>• num_poliza</li> </ul>	Liga las descripciones de póliza con los activos asociados.
AF_Polizas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• des_poliza</li> <li>• id_empresa</li> <li>• num_poliza</li> </ul>	Representa las pólizas a las que están ligadas los activos.

Apéndice K. Datos Módulo RH.

Módulo de Recursos Humanos		
Nombre	Campos o Atributos	Justificación
Empresas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ID</li> <li>• Nombre</li> </ul>	Representa la empresa a la que están ligados los empleados.
PL_Areas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descripción</li> <li>• Id</li> </ul>	Representa el área a la cual están ligados los empleados.
PL_Departamentos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Área</li> <li>• Descripción</li> <li>• Empresa</li> <li>• Id</li> </ul>	Representa el departamento al que están ligados los empleados.
PL_Secciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Área</li> <li>• Depto</li> <li>• Descripción</li> <li>• Empresa</li> <li>• Id</li> </ul>	Representa la sección a la que están ligados los empleados.
PL_Oficinas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Área</li> <li>• Depto</li> <li>• Descripción</li> <li>• Empresa</li> <li>• Id</li> <li>• Sección</li> </ul>	Representa la oficina a la que están ligados los empleados.

PL_TipoPlanilla	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descripción</li> <li>• Empresa</li> <li>• NumNomina</li> <li>• TipoPlanilla</li> </ul>	Representa el tipo de planilla a la que se asignan los empleados.
PL_TipoJornada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descripción</li> <li>• Id</li> <li>• Jornada</li> </ul>	Representa el tipo de jornada a la que se asignan los empleados.
PL_Categoria	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descripción</li> <li>• Id</li> </ul>	Representan una categorización de empleados.
PL_Puestos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descripción</li> <li>• Id</li> </ul>	Representan el puesto que tiene el empleado en la empresa.
RH_AccionPersonal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CantPendienteVac</li> <li>• Comentario</li> <li>• Desde</li> <li>• DiasAAplicar</li> <li>• DiasSaldo</li> <li>• Empleado</li> <li>• Empresa</li> <li>• Estado</li> <li>• Fecha</li> <li>• Número</li> <li>• Tipo</li> <li>• TipoAccionInformativa</li> </ul>	Representan las posibles acciones de personal que se le pueden aplicar a un empleado. Incluyen: Aumentos, Amonestaciones liquidaciones, permisos, incapacidades, etc.
RH_Aumentos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AumentoSalario</li> <li>• Empleado</li> <li>• Empresa</li> <li>• Número</li> <li>• SalarioActual</li> <li>• SalarioAnterior</li> <li>• Tipo</li> <li>• Usuario Fecha Actualiza</li> </ul>	Representan el detalle del tipo de acción de personal relacionada con aumentos.
RH_Liquidacion	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Empleado</li> <li>• Empresa</li> <li>• FechaSalida</li> <li>• Monto_Liq</li> <li>• Número</li> <li>• Tipo</li> </ul>	Representan el detalle del tipo de acción de personal relacionada con liquidaciones.
DetallesAP	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descripción</li> <li>• TipoAccion</li> </ul>	Contiene la descripción de la acción de personal.

RH_AccionPeriodicoEncabezado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CantPendienteVac</li> <li>• Comentario</li> <li>• Desde</li> <li>• DiasAAplicar</li> <li>• DiasSaldo</li> <li>• Empleado</li> <li>• Empresa</li> <li>• Estado</li> <li>• Fecha</li> <li>• Hasta</li> <li>• Número</li> <li>• Tipo</li> <li>• TipoAccion</li> </ul>	Contiene el detalle de las acciones de personal que requieren de una fecha exacta.
DetallesAPPeriodica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descripción</li> <li>• TipoAccion</li> </ul>	Contiene la descripción de la acción de personal periódica.
RH_AccionPeriodicoDetalle	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desde</li> <li>• DiasAAplicar</li> <li>• Empleado</li> <li>• Empresa</li> <li>• Estado</li> <li>• Hasta</li> <li>• idDetalle</li> <li>• Numero</li> </ul>	Contiene el detalle de las acciones de personal que no necesariamente requieren una fecha específica.
RH_Incapacidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DiasAAplicar</li> <li>• DiasAplicados</li> <li>• Empleados</li> <li>• Empresa</li> <li>• Estado</li> <li>• idDetalleAP</li> <li>• Numero</li> <li>• Tipo</li> </ul>	Representan el detalle del tipo de acción de personal relacionada con incapacidades.
RH_TipoIncapacidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descripción</li> <li>• Id</li> <li>• Tipo</li> </ul>	Contiene el detalle de los tipos de incapacidades existentes.
RH_Permisos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DiasAAplicar</li> <li>• DiasSaldo</li> <li>• Empleado</li> <li>• Empresa</li> <li>• Estado</li> <li>• idDetalleAP</li> </ul>	Representan el detalle del tipo de acción de personal relacionada con permisos.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número</li> <li>• Tipo</li> </ul>	
PermisosTipo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permiso</li> <li>• Tipo</li> </ul>	Contiene el detalle de los tipos de permisos existentes.
PL_Empleados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apellido1</li> <li>• Apellido2</li> <li>• Area</li> <li>• Asociado</li> <li>• Cant_hijos</li> <li>• Categoría</li> <li>• Depto</li> <li>• DiasVac</li> <li>• Empleado</li> <li>• Empresa</li> <li>• Estado</li> <li>• Fec_ingreso</li> <li>• Fec_nacimiento</li> <li>• Fecha_Antigüedad</li> <li>• Incapacitado</li> <li>• IndPensionado</li> <li>• Nacionalidad</li> <li>• Nombre</li> <li>• Oficina</li> <li>• País</li> <li>• Puesto</li> <li>• SalarioBase</li> <li>• SalDia</li> <li>• Sección</li> <li>• Sexo</li> <li>• TipoBanco</li> <li>• TipoJornada</li> <li>• TipoPlanilla</li> <li>• TipoPoliza</li> <li>• TipoSalario</li> </ul>	Representan la tabla de empleados quienes son la parte central del módulo a quienes se le aplican las funcionalidades.

Apéndice L. Datos Módulo Planilla.

Módulo de Planilla		
Nombre	Campos o Atributos	Justificación
Empresas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ID</li> <li>• Nombre</li> </ul>	Representa la empresa a la que está ligada la planilla.

PL_Areas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descripción</li> <li>• Id</li> </ul>	Representa el área a la cual está ligada la planilla.
PL_Departamentos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Área</li> <li>• Descripción</li> <li>• Empresa</li> <li>• Id</li> </ul>	Representa el departamento al que está ligada la planilla.
PL_Secciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Área</li> <li>• Depto</li> <li>• Descripción</li> <li>• Empresa</li> <li>• Id</li> </ul>	Representa la sección a la que está ligada la planilla.
PL_Oficinas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Área</li> <li>• Depto</li> <li>• Descripción</li> <li>• Empresa</li> <li>• Id</li> <li>• Sección</li> </ul>	Representa la oficina a la que está ligada la planilla.
PL_TipoPlanilla	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descripción</li> <li>• Empresa</li> <li>• NumNomina</li> <li>• TipoPlanilla</li> </ul>	Representa los tipos de planilla con los que cuenta el módulo.
PL_TipoJornada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descripción</li> <li>• Id</li> <li>• Jornada</li> </ul>	Representa los tipos de jornada con los que cuenta el módulo.
PL_Puestos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descripción</li> <li>• Id</li> </ul>	Representan los puestos disponibles dentro de la empresa.
PL_Aguinaldo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acumulado</li> <li>• Año</li> <li>• Empleado</li> <li>• Empresa</li> <li>• Meses</li> <li>• Monto</li> <li>• TipoPlanilla</li> </ul>	Lleva un registro de los aguinaldos asignados.
PL_EmbargosPensiones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Embargo</li> <li>• Empleado</li> <li>• Empresa</li> <li>• Estado</li> <li>• Tipo</li> </ul>	Representa el registro de los empleados que cuentan con embargos o pensiones.
EmbargosClase	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Embargo</li> <li>• Tipo</li> </ul>	Representan el tipo de embargo con el que se relaciona a los empleados.

PL_SalarioMes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desde</li> <li>• Empleado</li> <li>• Empresa</li> <li>• Hasta</li> <li>• IngresoDeduccion</li> <li>• Monto</li> <li>• NumNomina</li> <li>• Tipo</li> <li>• TipoPlanilla</li> </ul>	Es la tabla que lleva registro de los ingresos y deducciones mensuales a cada empleado.
PL_ParametrosPlanilla	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Empresa</li> <li>• HorasExtrasAG</li> <li>• HorasExtrasDoblesAG</li> </ul>	Indica los parámetros que se usan en el sistema para el cálculo de Horas extras y horas dobles.
PL_Ingresos_Deducciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descripción</li> <li>• Empresa</li> <li>• Id</li> <li>• Nombre</li> <li>• Tipo</li> </ul>	Representan los tipos de ingresos y deducciones disponibles a aplicar en la planilla.
RH_AccionPersonal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comentario</li> <li>• Empleado</li> <li>• Empresa</li> <li>• Estado</li> <li>• Fecha</li> <li>• Número</li> <li>• Tipo</li> <li>• TipoAccionInformativa</li> </ul>	Representan las posibles acciones de personal que se le pueden aplicar a un empleado. Incluyen: Aumentos, Amonestaciones liquidaciones, permisos, incapacidades, etc.
RH_Aumentos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AumentoSalario</li> <li>• Empleado</li> <li>• Empresa</li> <li>• Número</li> <li>• SalarioActual</li> <li>• SalarioAnterior</li> <li>• Tipo</li> <li>• Usuario_Fecha_Actualiza</li> </ul>	Representan el detalle del tipo de acción de personal relacionada con aumentos.
PL_Empleados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apellido1</li> <li>• Apellido2</li> <li>• Área</li> <li>• Asociado</li> <li>• Cant_hijos</li> <li>• Categoría</li> <li>• Depto</li> <li>• DiasVac</li> </ul>	Representan la tabla de empleados quienes son la parte central del módulo a quienes se le aplican las funcionalidades.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Empleado</li> <li>• Empresa</li> <li>• Estado</li> <li>• Fec_ingreso</li> <li>• Fec_nacimiento</li> <li>• Fecha_Antiguedad</li> <li>• Incapacitado</li> <li>• IndPensionado</li> <li>• Nacionalidad</li> <li>• Nombre</li> <li>• Oficina</li> <li>• País</li> <li>• Puesto</li> <li>• SalarioBase</li> <li>• SalDia</li> <li>• Sección</li> <li>• Sexo</li> <li>• TipoBanco</li> <li>• TipoJornada</li> <li>• TipoPlanilla</li> <li>• TipoPoliza</li> <li>• TipoSalario</li> </ul>	
--	---	--

Apéndice M. Datos Módulo CxC.

Módulo de Cuentas por Cobrar		
Nombre	Campos o Atributos	Justificación
Empresas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ID</li> <li>• Nombre</li> </ul>	Representa la empresa a la que está ligada al cliente.
CxC_Clientes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Categoría</li> <li>• Cobrador</li> <li>• Empresa</li> <li>• ID</li> <li>• Estado</li> <li>• Limite_credito</li> <li>• Nacional</li> <li>• Nombre</li> <li>• Plazo</li> <li>• soloEfectivo</li> <li>• tipoIdentificacion</li> <li>• vendedor</li> <li>• zona</li> </ul>	Es la tabla central del módulo la cual registra la información del cliente al que se le cobran las cuentas.

CxC_Categoria	<ul style="list-style-type: none"> <li>• comentario</li> <li>• empresa</li> <li>• ID</li> <li>• Nombre</li> </ul>	Representa la categoría a la que se encuentra asociada el cliente.
CxC_Zonas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Empresa</li> <li>• ID</li> <li>• Nombre</li> </ul>	Representa la zona (ubicación física) que tiene cada cliente asignada en el sistema.
CxC_Grupos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descripción</li> <li>• Empresa</li> <li>• ID</li> <li>• Nombre</li> </ul>	Representa la agrupación de clientes a la que se encuentra asociado el cliente.
CxC_GruposClientes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cliente</li> <li>• Empresa</li> <li>• Grupo</li> </ul>	Es la tabla pivote que relaciona el cliente con la descripción del grupo.
CxC_Agentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apellido 1</li> <li>• Apellido 2</li> <li>• Código</li> <li>• Empresa</li> <li>• ID</li> <li>• Nombre</li> <li>• Nombre 1</li> <li>• Tipo</li> </ul>	Representa los agentes ya sean cobradores, vendedores o ambos de cada cliente.
CxC_Facturas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cliente</li> <li>• Empresa</li> <li>• Estado</li> <li>• Fecha</li> <li>• FechaCierre</li> <li>• Moneda</li> <li>• Monto</li> <li>• Número</li> <li>• Saldo</li> <li>• State</li> <li>• Tipo</li> <li>• Vencimiento</li> </ul>	Representan las facturas o cuentas que se le cobran a los clientes.
CxC_Notas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cliente</li> <li>• Empresa</li> <li>• Estado</li> <li>• Fecha</li> <li>• Moneda</li> <li>• Monto</li> <li>• Número</li> <li>• Saldo</li> <li>• State</li> </ul>	Representan las notas tanto de débito como de crédito asociadas a una factura, estas permiten disminuir o incrementar el saldo pendiente de las facturas.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipo</li> </ul>	
CxC_Recibos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cliente</li> <li>• Empresa</li> <li>• Estado</li> <li>• Fecha</li> <li>• FechaAplicacion</li> <li>• Moneda</li> <li>• Monto</li> <li>• Número</li> <li>• Saldo</li> <li>• State</li> <li>• Tipo</li> </ul>	Representan los recibos adicionales que se le asocian a la factura para reducir el saldo pendiente de cobrar al cliente.
CxC_DetalleDocumentos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abono</li> <li>• Fecha</li> <li>• FechaAplicacion</li> <li>• Id_empresa</li> <li>• Moneda_DocDetalle</li> <li>• NumDocDetalle</li> <li>• NumDocPadre</li> <li>• SaldoDocDetalle</li> <li>• TipoDocDetalle</li> <li>• TipoDocPadre</li> </ul>	Representan todos los movimientos en detalle ya sean notas o recibos que se le asocian a las facturas.
Monedas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es_base</li> <li>• ID</li> </ul>	Representa el conjunto de divisas disponibles y cual (únicamente una) de estas divisas es la moneda base para realizar los cálculos de las cuentas.
Tipo_Cambios	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compre</li> <li>• Empresa</li> <li>• Fecha</li> <li>• Moneda</li> <li>• Tipo_cambio</li> <li>• Venta</li> </ul>	Representa los tipos de cambio asociados a las divisas existentes disponibles en el sistema

Apéndice N. Datos Módulo CxP.

Módulo de Cuentas por Pagar		
Nombre	Campos o Atributos	Justificación
Empresas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ID</li> <li>• Nombre</li> </ul>	Representa la empresa a la que está ligada la cuenta del proveedor.
CxP_Proveedores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Categoría</li> <li>• Código</li> <li>• Empresa</li> </ul>	Es la tabla central del módulo la cual registra la información del

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ID</li> <li>• Grupo</li> <li>• Dias_credito</li> <li>• Moneda id</li> <li>• Nombre</li> <li>• TipoPago</li> <li>• TipoPersona</li> </ul>	proveedor al que se le pagan las cuentas.
CxP_Categoria	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Empresa</li> <li>• ID</li> <li>• Nombre</li> </ul>	Representa la categoría a la que se encuentra asociada el proveedor.
CxP_Grupos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Empresa</li> <li>• ID</li> <li>• Nombre</li> </ul>	Representa la agrupación de proveedores a la que se encuentra asociado el proveedor.
CxP_Facturas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contado</li> <li>• Empresa</li> <li>• Estado</li> <li>• Fecha</li> <li>• FechaVencimiento</li> <li>• ID</li> <li>• Moneda</li> <li>• Monto</li> <li>• NumFactura</li> <li>• OrdenCompra</li> <li>• Proveedor</li> <li>• Saldo</li> </ul>	Representan las facturas o cuentas que se le cobran a los clientes.
CxP_Notas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Débito</li> <li>• Empresa</li> <li>• Estado</li> <li>• Fecha</li> <li>• FechaVencimiento</li> <li>• ID</li> <li>• Moneda</li> <li>• Monto</li> <li>• Num_Nota</li> <li>• Proveedor</li> <li>• Saldo</li> </ul>	Representan las notas tanto de débito como de crédito asociadas a una factura, estas permiten disminuir o incrementar el saldo pendiente de las facturas.
CxP_Pagos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cambio</li> <li>• Empresa</li> <li>• Estado</li> <li>• Fecha</li> <li>• ID</li> <li>• Moneda</li> <li>• Monto</li> </ul>	Representan los recibos adicionales que se le asocian a la factura para reducir el saldo pendiente de cobrar al cliente.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Num_Pago</li> <li>• Proveedor</li> <li>• Saldo</li> <li>• Tipo_pago</li> </ul>	
CxP_DetalleDocumentos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abono</li> <li>• Fecha</li> <li>• FechaAplicacion</li> <li>• Id_empresa</li> <li>• Moneda_DocDetalle</li> <li>• NumDocDetalle</li> <li>• NumDocPadre</li> <li>• SaldoDocDetalle</li> <li>• TipoDocDetalle</li> <li>• TipoDocPadre</li> </ul>	Representan todos los movimientos en detalle ya sean notas o recibos que se le asocian a las facturas.
Monedas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es_base</li> <li>• ID</li> </ul>	Representa el conjunto de divisas disponibles y cual (únicamente una) de estas divisas es la moneda base para realizar los cálculos de las cuentas.
Tipo_Cambios	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compre</li> <li>• Empresa</li> <li>• Fecha</li> <li>• Moneda</li> <li>• Tipo_cambio</li> <li>• Venta</li> </ul>	Representa los tipos de cambio asociados a las divisas existentes disponibles en el sistema

*Apéndice O. Datos Módulo de Caja y bancos.*

<b>Módulo de Bancos</b>		
<b>Nombre</b>	<b>Campos o Atributos</b>	<b>Justificación</b>
Empresa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ID</li> <li>• Nombre</li> </ul>	Representa la empresa a la que está ligada la cuenta del proveedor.
Cb_Cuentas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Empresa</li> <li>• Estado</li> <li>• ID</li> <li>• Moneda</li> <li>• Nombre</li> <li>• Saldo</li> <li>• tipoBanco</li> </ul>	Es la tabla central del módulo representan las cuentas bancarias de la empresa.
Cb_Cheques	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Categoría</li> <li>• Cuenta</li> <li>• Empresa</li> <li>• Estado</li> </ul>	Representan la información referente a los cheques emitidos por la empresa.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fecha_Cheque</li> <li>• ID</li> </ul>	
Cb_Transferencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estado</li> <li>• Fecha_Transferencia</li> <li>• ID</li> <li>• Id_empresa</li> </ul>	Representan la información referente a las transferencias emitidas por la empresa.
Monedas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es_base</li> <li>• ID</li> </ul>	Representa el conjunto de divisas disponibles y cual (únicamente una) de estas divisas es la moneda base para realizar los cálculos de las cuentas.
Tipo_Cambios	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compre</li> <li>• Empresa</li> <li>• Fecha</li> <li>• Moneda</li> <li>• Tipo_cambio</li> <li>• Venta</li> </ul>	Representa los tipos de cambio asociados a las divisas existentes disponibles en el sistema

Apéndice P. Entrevista visualización actual.

Guía de entrevista	
<b>Fecha</b>	
<b>Objetivo</b>	Comprender el proceso actual de visualización de los datos.
<b>Entrevistador</b>	Federico Alfaro Campos
Entrevistado(s)	
<b>Nombre</b>	<b>Rol</b>
Erick Castro	Director de consultoría.
Preguntas/Respuestas	
<b>Pregunta</b>	<b>Respuesta</b>
¿Con cuántos reportes cuenta cada módulo del sistema?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Activos:</li> <li>• Planilla:</li> <li>• RH:</li> <li>• Cuentas por pagar:</li> <li>• Cuentas por cobrar:</li> <li>• Bancos:</li> </ul>
¿En qué sección se encuentran?	
¿Cuentan con elementos visuales o son únicamente texto?	
¿Cubren la totalidad de necesidades del cliente?	
Observaciones	

Apéndice Q. Minuta R1. Inicio del proyecto.

Minuta de Reunión			
<b>Reunión R1</b>	<b>Fecha:</b> <b>11/07/2023</b>	<b>Hora Inicio: 10:00 am</b>	<b>Hora finalización:</b> <b>12:00 md</b>
Participantes			
Nombre		Puesto	
Erick Castro		Director de consultoría	
Federico Alfaro		Estudiante	
Temas Tratados			
No.	Tema		
1	Sistema y módulos seleccionados		
2	Seguimiento		
3	Capacitación		
4	Buenas practicas		
Acuerdos			
Se define la problemática y se define que utilizará el sistema financiero que comercializa la empresa.			
Para el desarrollo del proyecto se utilizarán los módulos de: Recursos Humanos, Planilla, Activos fijos, Cuentas por pagar, Cuentas por cobrar, Caja y bancos.			
Se establecen reuniones periódicas cada semana para revisar el seguimiento del proyecto. Estas siendo los viernes de 10:00 am a 12:00 md.			
El estudiante deberá en conjunto con un encargado desarrollador, capacitarse en el uso del sistema financiero utilizado en el proyecto.			
El estudiante deberá investigar buenas prácticas para el desarrollo de soluciones de inteligencia de negocio, con el fin de apoyar las visualizaciones de una manera natural para el usuario.			
Aspectos pendientes			
N/A			
Notas de la reunión			
N/A			

Apéndice R. Minuta R2. Proceso actual de visualización

Minuta de Reunión			
<b>Reunión R2</b>	<b>Fecha:</b> 21/07/2023	<b>Hora Inicio: 10:00 am</b>	<b>Hora finalización:</b> 12:00 md
Participantes			
Nombre		Puesto	
Erick Castro		Director de consultoría	
Federico Alfaro		Estudiante	
Temas Tratados			
No.	Tema		
1	Entrevista situación actual		
Acuerdos			
Se aplicó una entrevista con el objetivo de comprender el proceso actual de visualización de los datos.			
Aspectos pendientes			
N/A			
Notas de la reunión			
N/A			

Apéndice S. Reunión C1. Capacitación del sistema.

Minuta de Reunión			
<b>Reunión C1</b>	<b>Fecha:</b> 21/07/2023	<b>Hora Inicio: 12:00 md</b>	<b>Hora finalización:</b> 5:00 p.m
Participantes			
Nombre		Puesto	
Max Quirós		Encargado desarrollador	

Federico Alfaro		Estudiante
<b>Temas Tratados</b>		
No.	Tema	
1	Tablas del sistema financiero	
2	Capacitación	
<b>Acuerdos</b>		
Se definen las tablas con las que cuenta el sistema, así como sus campos, atributos y respectivas relaciones.		
Se brinda una capacitación general del sistema. Se acuerda que el estudiante se capacitará de manera autodidacta con el sistema y se establece el Teams empresarial como canal oficial de resolución de dudas.		
<b>Aspectos pendientes</b>		
N/A		
<b>Notas de la reunión</b>		
N/A		

Apéndice T. Minuta R3. RQ Activos fijos

<b>Minuta de Reunión</b>			
<b>Reunión R3</b>	<b>Fecha:</b> 28/07/2023	<b>Hora Inicio: 10:00 am</b>	<b>Hora finalización:</b> 12:00 md
<b>Participantes</b>			
Nombre		Puesto	
Erick Castro		Director de consultoría	
Federico Alfaro		Estudiante	
<b>Temas Tratados</b>			
No.	Tema		
1	RQ activos fijos		
<b>Acuerdos</b>			

Se aplicó una entrevista con el objetivo de definir las necesidades de visualización de datos para el módulo de Activos Fijos. Se acordó que en la siguiente semana el estudiante debe presentar los indicadores definidos y se les dará la respectiva aceptación o se les aplicarán los cambios necesarios.
<b>Aspectos pendientes</b>
Aprobación de los RQ por parte de los sujetos.
<b>Notas de la reunión</b>
Ver entrevista en la Tabla 15.

Apéndice U. Minuta R4. Aceptación RQ Activos fijos

Minuta de Reunión			
<b>Reunión R4</b>	<b>Fecha:</b> 04/08/2023	<b>Hora Inicio: 10:00 am</b>	<b>Hora finalización:</b> 12:00 md
Participantes			
Nombre		Puesto	
Erick Castro		Director de consultoría	
Federico Alfaro		Estudiante	
Temas Tratados			
No.	Tema		
1	Aceptación RQ activos fijos		
Acuerdos			
Se aplicó una entrevista con el objetivo de brindar la aceptación de los indicadores presentados para el módulo de Activos Fijos. Se aceptan los indicadores brindados sin cambios mayores.			
Aspectos pendientes			
Selección de visualizaciones			
Notas de la reunión			
N/A			

Apéndice V. Minuta R5. RQ Planilla

Minuta de Reunión			
<b>Reunión R5</b>	<b>Fecha:</b> 11/08/2023	<b>Hora Inicio: 10:00 am</b>	<b>Hora finalización:</b> 12:00 md
Participantes			
Nombre		Puesto	
Erick Castro		Director de consultoría	
Federico Alfaro		Estudiante	
Temas Tratados			
No.	Tema		
1	RQ Planilla		
Acuerdos			
Se aplicó una entrevista con el objetivo de definir las necesidades de visualización de datos para el módulo de Planilla. Se acordó que en la siguiente semana el estudiante debe presentar los indicadores definidos y se les dará la respectiva aceptación o se les aplicarán los cambios necesarios.			
Aspectos pendientes			
Aprobación de los RQ por parte de los sujetos.			
Notas de la reunión			
Ver entrevista en la Tabla 16			

Apéndice W. Minuta R6. Aceptación RQ Planilla

Minuta de Reunión			
<b>Reunión R6</b>	<b>Fecha:</b> 18/08/2023	<b>Hora Inicio: 10:00 am</b>	<b>Hora finalización:</b> 12:00 md
Participantes			
Nombre		Puesto	

Erick Castro		Director de consultoría
Federico Alfaro		Estudiante
<b>Temas Tratados</b>		
No.	Tema	
1	Aceptación RQ planilla	
<b>Acuerdos</b>		
Se aplicó una entrevista con el objetivo de brindar la aceptación de los indicadores presentados para el módulo de Planilla. Se aceptan los indicadores brindados sin cambios mayores.		
<b>Aspectos pendientes</b>		
Selección de visualizaciones		
<b>Notas de la reunión</b>		
N/A		

*Apéndice X. Minuta R7. RQ Recursos Humanos*

Minuta de Reunión			
<b>Reunión R7</b>	<b>Fecha:</b> 25/08/2023	<b>Hora Inicio: 10:00 am</b>	<b>Hora finalización:</b> 12:00 md
<b>Participantes</b>			
Nombre		Puesto	
Erick Castro		Director de consultoría	
Federico Alfaro		Estudiante	
<b>Temas Tratados</b>			
No.	Tema		
1	RQ Recursos humanos		
<b>Acuerdos</b>			
Se aplicó una entrevista con el objetivo de definir las necesidades de visualización de datos para el módulo de Recursos Humanos. Se acordó que en la siguiente semana el estudiante debe			

presentar los indicadores definidos y se les dará la respectiva aceptación o se les aplicarán los cambios necesarios. Se acordó incluir a la directora de desarrollo organizacional en la aceptación de los indicadores.
<b>Aspectos pendientes</b>
Aprobación de los RQ por parte de los sujetos.
<b>Notas de la reunión</b>
Ver entrevista en la Tabla 17

*Apéndice Y. Minuta R8. Aceptación RQ Recursos Humanos*

Minuta de Reunión			
<b>Reunión R8</b>	<b>Fecha:</b> 01/09/2023	<b>Hora Inicio: 10:00 am</b>	<b>Hora finalización:</b> 12:00 md
Participantes			
Nombre		Puesto	
Erick Castro		Director de consultoría	
Lizeth Zúñiga		Directora desarrollo organizacional	
Federico Alfaro		Estudiante	
Temas Tratados			
No.	Tema		
1	Aceptación RQ Recursos humanos		
Acuerdos			
Se aplicó una entrevista con el objetivo de brindar la aceptación de los indicadores presentados para el módulo de Recursos Humanos. Se acordó realizar una solicitud de cambios con los cambios detallados propuestos por los sujetos.			
Aspectos pendientes			
Selección de visualizaciones. Solicitud de cambios.			
Notas de la reunión			

Se menciona que el proceso de creación del índice de rotación puede durar hasta uno o dos días. Se establece que un tiempo promedio de hasta 4 horas por consulta de los indicadores.

Apéndice Z. Solicitud de cambio S1. Cambio RQ Recursos humanos/Planilla

Solicitud de Cambio		
Número de solicitud	S1	
Fecha	01/09/2023	
Solicitante	Lizeth Zúñiga	
Descripción del cambio	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cambiar las palabras “Empleado” por “Colaborador”</li> <li>2. Añadir el índice de rotación ((Cantidad anterior de colaboradores/cantidad actual de colaboradores) /100).</li> </ol>	
Justificación del cambio	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La palabra empleado puede tener un significado negativo a diferencia de colaborador.</li> <li>2. Se desea contar con esa característica para facilitar el análisis.</li> </ol>	
Involucrados	Federico Alfaro Campos	
Prioridad	Alta	
Impacto	Medio	
Estado	Estado del cambio <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cambio 1: Aceptado</li> <li>2. Cambio 2: Aceptado</li> </ol>	Motivo del estado <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se acepta</li> <li>2. Se acepta</li> </ol>

Apéndice AA. Minuta R9. RQ Cuentas por cobrar

Minuta de Reunión			
<b>Reunión R9</b>	<b>Fecha:</b> 08/09/2023	<b>Hora Inicio: 10:00 am</b>	<b>Hora finalización:</b> 12:00 md
Participantes			
Nombre		Puesto	
Erick Castro		Director de consultoría	
Federico Alfaro		Estudiante	
Temas Tratados			
No.	Tema		

1	RQ Cuentas por cobrar
2	Aceptación cambios
<b>Acuerdos</b>	
Se aplicó una entrevista con el objetivo de definir las necesidades de visualización de datos para el módulo de cuentas por cobrar. Se acordó que en la siguiente semana el estudiante debe presentar los indicadores definidos y se les dará la respectiva aceptación o se les aplicarán los cambios necesarios. Se aceptan los cambios 1 y 2 de la solicitud de cambios S1, pero se rechaza el cambio 3.	
<b>Aspectos pendientes</b>	
Aprobación de los RQ por parte de los sujetos.	
<b>Notas de la reunión</b>	
Ver entrevista en la Tabla 18	

Apéndice BB. Minuta R10. Aceptación RQ Cuentas por cobrar

Minuta de Reunión			
<b>Reunión R10</b>	<b>Fecha:</b> 13/09/2023	<b>Hora Inicio: 10:00 am</b>	<b>Hora finalización:</b> 12:00 md
<b>Participantes</b>			
Nombre		Puesto	
Erick Castro		Director de consultoría	
Federico Alfaro		Estudiante	
<b>Temas Tratados</b>			
No.	Tema		
1	Aceptación RQ Cuentas por cobrar		
<b>Acuerdos</b>			
Se aplicó una entrevista con el objetivo de brindar la aceptación de los indicadores presentados para el módulo de Cuentas por cobrar. Se aceptan los indicadores brindados sin cambios mayores.			
<b>Aspectos pendientes</b>			

Selección de visualizaciones.
<b>Notas de la reunión</b>
N/A

Apéndice CC. Minuta R11. RQ Cuentas por pagar

Minuta de Reunión	
<b>Reunión R11</b>	<b>Fecha:</b> 22/09/2023
<b>Hora Inicio: 10:00 am</b>	<b>Hora finalización:</b> 12:00 md
Participantes	
Nombre	Puesto
Erick Castro	Director de consultoría
Federico Alfaro	Estudiante
Temas Tratados	
No.	Tema
1	RQ Cuentas por pagar
Acuerdos	
Se aplicó una entrevista con el objetivo de definir las necesidades de visualización de datos para el módulo de Cuentas por Pagar. Se acordó que en la siguiente semana el estudiante debe presentar los indicadores definidos y se les dará la respectiva aceptación o se les aplicarán los cambios necesarios.	
Aspectos pendientes	
Aprobación de los RQ por parte de los sujetos.	
Notas de la reunión	
Ver entrevista en la Tabla 19	

Apéndice DD. Minuta R12. Aceptación RQ Cuentas por pagar

Minuta de Reunión			
<b>Reunión R12</b>	<b>Fecha:</b> 27/09/2023	<b>Hora Inicio: 10:00 am</b>	<b>Hora finalización:</b> 12:00 md
Participantes			
Nombre		Puesto	
Erick Castro		Director de consultoría	
Federico Alfaro		Estudiante	
Temas Tratados			
No.	Tema		
1	Aceptación RQ Cuentas por pagar		
Acuerdos			
Se aplicó una entrevista con el objetivo de brindar la aceptación de los indicadores presentados para el módulo de Cuentas por pagar. Se aceptan los indicadores brindados sin cambios mayores.			
Aspectos pendientes			
Selección de visualizaciones.			
Notas de la reunión			
N/A			

Apéndice EE. Minuta R13. RQ Caja y bancos

Minuta de Reunión			
<b>Reunión R13</b>	<b>Fecha:</b> 29/09/2023	<b>Hora Inicio: 10:00 am</b>	<b>Hora finalización:</b> 12:00 md
Participantes			
Nombre		Puesto	

Erick Castro		Director de consultoría
Federico Alfaro		Estudiante
<b>Temas Tratados</b>		
No.	Tema	
1	RQ Caja y bancos	
<b>Acuerdos</b>		
Se aplicó una entrevista con el objetivo de definir las necesidades de visualización de datos para el módulo de Caja y bancos. Se acordó que en la siguiente semana el estudiante debe presentar los indicadores definidos y se les dará la respectiva aceptación o se les aplicarán los cambios necesarios.		
<b>Aspectos pendientes</b>		
Aprobación de los RQ por parte de los sujetos.		
<b>Notas de la reunión</b>		
Ver entrevista en la Tabla 20		

Apéndice FF. Minuta R14. Aceptación RQ Caja y bancos

Minuta de Reunión			
<b>Reunión R14</b>	<b>Fecha:</b> 06/10/2023	<b>Hora Inicio: 10:00 am</b>	<b>Hora finalización:</b> 12:00 md
<b>Participantes</b>			
Nombre		Puesto	
Erick Castro		Director de consultoría	
Federico Alfaro		Estudiante	
<b>Temas Tratados</b>			
No.	Tema		
1	Aceptación RQ Caja y bancos		
<b>Acuerdos</b>			

Se aplicó una entrevista con el objetivo de brindar la aceptación de los indicadores presentados para el módulo de caja y bancos. Se aceptan los indicadores brindados sin cambios mayores.
<b>Aspectos pendientes</b>
Selección de visualizaciones
<b>Notas de la reunión</b>
N/A

Apéndice GG. Minuta R15. Análisis costo-beneficio y Aprobación.

Minuta de Reunión			
<b>Reunión R15</b>	<b>Fecha:</b> 12/10/2023	<b>Hora Inicio: 1:30 pm</b>	<b>Hora finalización:</b> 3:30 pm
<b>Participantes</b>			
Nombre		Puesto	
Erick Castro		Director de consultoría	
Federico Alfaro		Estudiante	
<b>Temas Tratados</b>			
No.	Tema		
1	Análisis de costo beneficio		
2	Aprobación/rechazo de la propuesta		
<b>Acuerdos</b>			
Se acordó que el precio de la licencia por mes de la solución puede alcanzar hasta los \$10 por <i>dashboard</i> . O bien, puede darse a los clientes por concepto de anualidad. Se acordó que la propuesta es aceptada por la empresa como medio de solución a la problemática planteada.			
<b>Aspectos pendientes</b>			
N/A			
<b>Notas de la reunión</b>			
Ver detalles en Tabla 28. Evaluación de la propuesta. Fuente: Elaboración propia.			

Apéndice HH. Minuta tutor empresa TE 1

<b>Reunión No.</b>	TE 1	<b>Fecha:</b>	18/08/2023
<b>Lugar:</b>	Virtual/Teams	<b>Hora Inicio/Finalización:</b>	10:30 am. / 11:30 am
<b>Objetivo de la reunión:</b>	Primer contacto entre profesor tutor, estudiante y encargado en la empresa		
<b>Participantes:</b>	Presentes: Agustín Francesa, Federico Alfaro, Erick Castro.		
	Ausentes:		
<b>Temas Tratados</b>			
<b>No.</b>	<b>Asunto</b>	<b>Comentarios</b>	<b>Acuerdos</b>
1	<b>Presentación</b>	Presentación de ambas partes del proyecto.	<b>Todos: Se presentaron con una breve descripción.</b>
2	<b>Roles</b>	Definición de roles.	<b>Todos: Se reafirmaron los roles y responsabilidades de cada uno de los miembros. Erick castro como responsable de la parte empresarial, Agustín Francesa como profesor tutor, Federico Alfaro como estudiante que desarrolla el proyecto.</b>
3	<b>Expectativas</b>	Revisar el avance del proyecto y las expectativas.	<b>Todos: Se reafirmaron las expectativas del alcance como indicó el proyecto, se acordó un nivel aceptable de satisfacción con el avance actual.</b>
<b>Próxima reunión</b>			
<b>Temas a tratar</b>		<b>Fecha</b>	<b>Convocados</b>
A definir luego		A definir luego	Agustín Francesa, Federico Alfaro, Erick Castro.

Apéndice II. Minuta tutor empresa TE 2

<b>Reunión No.</b>	TE 2	<b>Fecha:</b>	22/09/2023
<b>Lugar:</b>	Virtual/Teams	<b>Hora Inicio/Finalización:</b>	9:30 am. / 10:00 am
<b>Objetivo de la reunión:</b>	Revisar avance.		
<b>Participantes:</b>	Presentes: Agustín Francesa, Federico Alfaro, Erick Castro.		
	Ausentes:		
<b>Temas Tratados</b>			
<b>No.</b>	<b>Asunto</b>	<b>Comentarios</b>	<b>Acuerdos</b>
1	<b>Avance</b>	El estudiante presenta el avance del proyecto.	<b>Todos: Se acuerda que el avance va según lo esperado.</b>
2	<b>Ajuste de expectativas</b>	Se define si es necesario reajustar las expectativas.	<b>Todos: Se acuerda que el proyecto avanza según las expectativas esperadas y no es necesario ajustarlas.</b>
<b>Próxima reunión</b>			
<b>Temas a tratar</b>		<b>Fecha</b>	<b>Convocados</b>
A definir luego		27/10/23	Agustín Francesa, Federico Alfaro, Erick Castro.

Apéndice JJ. Minuta tutor empresa TE 3

<b>Reunión No.</b>	TE 3	<b>Fecha:</b>	27/10/2023
<b>Lugar:</b>	Virtual/Teams	<b>Hora Inicio/Finalización:</b>	9:30 am. / 10:00 am
<b>Objetivo de la reunión:</b>	Revisar expectativas. Cerrar proyecto		
<b>Participantes:</b>	Presentes: Agustín Francesa, Federico Alfaro, Erick Castro.		
	Ausentes:		
<b>Temas Tratados</b>			
<b>No.</b>	<b>Asunto</b>	<b>Comentarios</b>	<b>Acuerdos</b>
1	<b>Análisis de expectativas</b>	El estudiante presenta el proyecto desarrollado.	<b>Todos: Se acuerda que las expectativas esperadas se han alcanzado y el proyecto es satisfactorio con lo esperado.</b>
2	<b>Cierre del proyecto</b>	Se realiza el proceso de cierre del proyecto.	<b>Todos: Se acuerda que el proyecto ha concluido y se acepta el cierre del proyecto.</b>
<b>Próxima reunión</b>			
<b>Temas a tratar</b>		<b>Fecha</b>	<b>Convocados</b>

Apéndice KK. Entrevista aplicada minuta C1

Guía de entrevista	
<b>Fecha</b>	21/07/2023
<b>Objetivo</b>	Comprender el proceso actual de visualización de los datos.
<b>Entrevistador</b>	Federico Alfaro Campos
Entrevistado(s)	
<b>Nombre</b>	<b>Rol</b>
Erick Castro	Director de consultoría.
Preguntas/Respuestas	
<b>Pregunta</b>	<b>Respuesta</b>
¿Qué módulos cuentan ya con una sección de reportes?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Activos fijos</li> <li>• Planilla</li> <li>• Recursos humanos</li> <li>• Cuentas por pagar</li> <li>• Cuentas por cobrar</li> <li>• Caja y Bancos</li> <li>• Contabilidad</li> </ul>
¿En qué sección se encuentran?	En la barra de opciones una vez ingresado a cada módulo, en la sección de Reportes, se seleccionan los parámetros de cada reporte a visualizar.
¿Cuáles de estos módulos cuentan con elementos visuales en sus reportes o se componen únicamente texto?	No, únicamente valores textuales.
¿Cubren la totalidad de necesidades del cliente?	No necesariamente.
Observaciones	
Los reportes dependen de una 'parametrización' donde se pueden variar datos como el nivel de detalle de algunos textos, pero sigue siendo texto.	

Apéndice LL. Entrevista aplicada minuta R3.

Guía de entrevista	
<b>Fecha</b>	28/07/2023
<b>Objetivo</b>	Determinar requerimientos del módulo de Activos Fijos.
<b>Entrevistador</b>	Federico Alfaro Campos
Entrevistado(s)	
<b>Nombre</b>	<b>Rol</b>
Erick Castro	Director de consultoría
Preguntas/Respuestas	
<b>Pregunta</b>	<b>Respuesta</b>
1. ¿Qué frecuencia de uso tienen los reportes?	Hasta 15 días al mes.
	Respuesta
	Valor

<p>2. ¿Qué filtros le gustaría que tuviera la solución? ¿Qué filtros tienen valores fijos?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estado</li> <li>• Empresa</li> <li>• Área</li> <li>• Departamento</li> <li>• Clase</li> <li>• Tipo</li> <li>• Subtipo</li> <li>• Antigüedad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estado: Activo, Depreciado, Liquidado, Vendido.</li> <li>• Antigüedad: 0-2 años, 3-4 años, 5-6 años, 7-10 años, más de 10 años.</li> </ul>
<p>3. ¿Qué elementos puntuales le gustaría poder visualizar en el Dashboard?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Total de activos</li> <li>• Valor actual de los activos</li> <li>• Depreciación acumulada de los activos</li> <li>• Valor de los componentes</li> <li>• Valor actual de las reparaciones</li> <li>• Cantidad de activos por proveedor</li> <li>• Valor de activos por proveedor</li> <li>• Valor de activos por marca</li> <li>• Valor de activos por responsable</li> <li>• Cantidad de activos por responsable</li> <li>• Cantidad de activos por antigüedad</li> <li>• Cantidad de activos por tipo de póliza</li> <li>• Cantidad de activos por clase.</li> </ul>	
<p>4. ¿Qué implicaciones de tiempo considera que puede tener visualizar más rápido la información?</p>	<p>Una disminución del tiempo de análisis de hasta un 90%.</p>	
<p>5. ¿Debería estar el Dashboard en una página web?</p>	<p>De ser posible sí</p>	
<b>Observaciones</b>		
<p>Se debe crear la categorización indicada para los valores fijos de los filtros. Los demás utilizarán los valores que tengan registradas sus respectivas tablas en la base de datos.</p>		

Apéndice MM. Entrevista aplicada minuta R5.

Guía de entrevista	
<b>Fecha</b>	11/08/2023
<b>Objetivo</b>	Determinar requerimientos del módulo de Planilla.
<b>Entrevistador</b>	Federico Alfaro Campos
Entrevistado(s)	
<b>Nombre</b>	<b>Rol</b>
Erick Castro	Director de consultoría

Preguntas/Respuestas						
Pregunta	Respuesta					
1. ¿Qué frecuencia de uso tienen los reportes?	Casi diario.					
2. ¿Qué filtros le gustaría que tuviera la solución? ¿Qué filtros tienen valores fijos?	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Respuesta</th> <th>Valor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>Estado del colaborador</li> <li>Empresa</li> <li>Área</li> <li>Departamento</li> <li>Sección</li> <li>Oficina</li> <li>Tipo de planilla</li> <li>Tipo de jornada</li> </ul> </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>Estado del colaborador: Activo, Contratado, Inactivo.</li> </ul> </td> </tr> </tbody> </table>	Respuesta	Valor	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estado del colaborador</li> <li>Empresa</li> <li>Área</li> <li>Departamento</li> <li>Sección</li> <li>Oficina</li> <li>Tipo de planilla</li> <li>Tipo de jornada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estado del colaborador: Activo, Contratado, Inactivo.</li> </ul>	
Respuesta	Valor					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Estado del colaborador</li> <li>Empresa</li> <li>Área</li> <li>Departamento</li> <li>Sección</li> <li>Oficina</li> <li>Tipo de planilla</li> <li>Tipo de jornada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estado del colaborador: Activo, Contratado, Inactivo.</li> </ul>					
3. ¿Qué elementos puntuales le gustaría poder visualizar en el <i>Dashboard</i> ?	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gasto en salarios base</li> <li>Gastos del último aguinaldo</li> <li>Cantidad de colaboradores</li> <li>Cantidad de horas extra</li> <li>Cantidad de horas doble</li> <li>Gasto en salarios por tipo de planilla</li> <li>Cantidad de colaboradores por banco</li> <li>Cantidad de embargos</li> <li>Colaboradores con más horas extras</li> <li>Colaboradores con más horas doble</li> <li>Colaboradores con más embargos y pensiones.</li> <li>Horas extras y dobles por año de los últimos 10 años</li> <li>Horas extras y dobles por mes del último año</li> <li>Días de vacaciones acumuladas totales</li> <li>Costo de los días de vacaciones acumulados.</li> <li>Aumento de salarios por año de los últimos 10 años</li> <li>Aumentos de salario por mes del último año.</li> </ul>					
4. ¿Qué implicaciones de tiempo considera que puede tener visualizar más rápido la información?	Una disminución del tiempo de análisis de hasta un 90%.					

5. ¿Debería estar el Dashboard en una página web?	De ser posible sí
Observaciones	
Se debe crear la categorización indicada para los valores fijos del filtro de Estado colaborador. Los demás utilizarán los valores que tengan registradas sus respectivas tablas en la base de datos.	

Apéndice NN. Entrevista aplicada minuta R7.

Guía de entrevista		
<b>Fecha</b>	25/08/2023	
<b>Objetivo</b>	Determinar requerimientos del módulo de Recursos humanos.	
<b>Entrevistador</b>	Federico Alfaro Campos	
Entrevistado(s)		
<b>Nombre</b>	<b>Rol</b>	
Erick Castro	Director de consultoría	
Preguntas/Respuestas		
<b>Pregunta</b>	<b>Respuesta</b>	
1. ¿Qué frecuencia de uso tienen los reportes?	Casi diario.	
2. ¿Qué filtros le gustaría que tuviera la solución? ¿Qué filtros tienen valores fijos?	<b>Respuesta</b>	<b>Valor</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estado del colaborador</li> <li>Tipo de planilla</li> <li>Empresa</li> <li>Área</li> <li>Departamento</li> <li>Sección</li> <li>Oficina</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estado del colaborador: Activo, Contratado, Inactivo.</li> </ul>
3. ¿Qué elementos puntuales le gustaría poder visualizar en el <i>Dashboard</i> ?	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cantidad de colaboradores</li> <li>Cantidad de asociados</li> <li>Cantidad de pensionados</li> <li>Cantidad de hijos de colaboradores</li> <li>Días de vacaciones acumulados</li> <li>Cantidad de colaboradores por puesto</li> <li>Cantidad de colaboradores por edades</li> <li>Cantidad de colaboradores por años en la empresa</li> <li>Cantidad de colaboradores por jornada</li> <li>Cantidad de colaboradores por sexo</li> <li>Cantidad de colaboradores si son mamá/papás</li> <li>Cantidad de colaboradores por nacionalidad</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cantidad de colaboradores por país</li> <li>• Cantidad de colaboradores por categoría</li> <li>• Días de vacaciones acumulados por colaborador</li> <li>• Entradas y salidas de personal últimos 10 años</li> <li>• Entradas y salidas de personal del último año</li> <li>• Aumentos de los últimos 10 años</li> <li>• Aumentos del último año por mes</li> <li>• Cantidad de amonestaciones del último año</li> <li>• Colaboradores con más amonestaciones</li> <li>• Suspensiones del último año por mes</li> <li>• Cantidad de incapacidades del último año ordenado por mes y por tipo.</li> <li>• Colaboradores con más incapacidades</li> <li>• Permisos del último año ordenados por mes y por tipo.</li> </ul>
<p>4. ¿Qué implicaciones de tiempo considera que puede tener visualizar más rápido la información?</p>	<p>Una disminución del tiempo de análisis de hasta un 90%.</p>
<p>5. ¿Debería estar el Dashboard en una página web?</p>	<p>De ser posible sí</p>
<b>Observaciones</b>	
<p>Se debe crear la categorización indicada para los valores fijos de los filtros. Los demás utilizarán los valores que tengan registradas sus respectivas tablas en la base de datos. Las categorizaciones de los elementos son:</p>	
<p>Colaboradores por edades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menor de 18 años</li> <li>• De 18 a 29 años</li> <li>• De 30 a 39 años</li> <li>• De 40 a 49 años</li> <li>• De 50 a 59 años</li> <li>• De 60 a 64 años</li> <li>• Mayor de 65 años</li> </ul>	
<p>Colaboradores por años en la empresa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menos de 1 año</li> <li>• 1 a 2 años</li> <li>• 3 a 4 años</li> <li>• 5 a 9 años</li> <li>• 10 a 14 años</li> <li>• 15 a 19 años</li> <li>• 20 a 29 años</li> </ul>	

<p>Entradas y salidas de personal</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inclusión de personal</li> <li>• Despido con responsabilidad patronal</li> <li>• Despido sin responsabilidad patronal</li> <li>• Renuncia</li> <li>• Jubilación</li> </ul>
<p>Permisos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Permiso con goce de salario</li> <li>• Permiso son goce de salario</li> </ul>
<p>Nacionalidad</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• N - Nacional</li> <li>• E - Extranjero</li> </ul>

Apéndice OO. Entrevista aplicada minuta R9.

Guía de entrevista		
<b>Fecha</b>	08/09/2023	
<b>Objetivo</b>	Determinar requerimientos del módulo de cuentas por cobrar.	
<b>Entrevistador</b>	Federico Alfaro Campos	
Entrevistado(s)		
<b>Nombre</b>	<b>Rol</b>	
Erick Castro	Director de consultoría	
Preguntas/Respuestas		
<b>Pregunta</b>	<b>Respuesta</b>	
1. ¿Qué frecuencia de uso tienen los reportes?	Casi diario.	
2. ¿Qué filtros le gustaría que tuviera la solución? ¿Qué filtros tienen valores fijos?	<b>Respuesta</b>	<b>Valor</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Empresa</li> <li>• Grupos</li> <li>• Categoría</li> <li>• Estado Cliente</li> <li>• Identificación cliente</li> <li>• Solo efectivo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estado cliente: Activo, Cobro judicial, Inactivo.</li> <li>• Identificación cliente: Cédula física, Cédula jurídica, DIMEX, NITE.</li> <li>• Solo efectivo: Sí, No.</li> </ul>
3. ¿Qué elementos puntuales le gustaría poder visualizar en el <i>Dashboard</i> ?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cantidad total de clientes.</li> <li>• Cantidad de clientes en cobro judicial.</li> <li>• Dinero total en cuentas por cobrar.</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promedio general de días que tardan los clientes en pagar.</li> <li>• Promedio general de días de mora que tienen los clientes.</li> <li>• Cantidad de clientes agrupados por grupo.</li> <li>• Cantidad de clientes agrupados por categoría.</li> <li>• Cantidad de clientes agrupados por zona.</li> <li>• Cantidad de clientes agrupados por nivel de actividad.</li> <li>• Cantidad de clientes agrupados por plazo.</li> <li>• Cantidad de clientes agrupados nacional o extranjero.</li> <li>• Cantidad de clientes agrupados por mayor deuda por cobrar.</li> <li>• Clientes ordenados por su promedio de pago (Promedio de días desde que inicia la factura hasta que paga).</li> <li>• Clientes ordenados por su promedio de mora (Promedio de días desde que vence la factura hasta que paga).</li> <li>• Vendedores que tienen más clientes.</li> <li>• Clientes con mayor límite de crédito.</li> <li>• Cantidad de clientes agrupados por tipo de identificación.</li> </ul>
<p>4. ¿Qué implicaciones de tiempo considera que puede tener visualizar más rápido la información?</p>	<p>Una disminución del tiempo de análisis de hasta un 90%.</p>
<p>5. ¿Debería estar el Dashboard en una página web?</p>	<p>De ser posible sí</p>
<b>Observaciones</b>	
<p>Se debe crear la categorización indicada para los valores fijos de los filtros. Los demás utilizarán los valores que tengan registradas sus respectivas tablas en la base de datos.</p>	
<p>Las categorizaciones de los elementos son:</p>	
<p>Cantidad de clientes agrupados por nivel de actividad.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No ha registrado facturas</li> <li>• 3 meses o menos</li> <li>• 4 a 5 meses</li> <li>• 6 a 12 meses</li> <li>• 13 meses o más</li> <li>• “Otro”</li> </ul>	
<p>Cantidad de clientes agrupados por plazo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menos de 30 días</li> </ul>	

- 31 a 45 días
- 46 a 60 días
- 61 a 90 días
- 91 días o más
- “Otro

Apéndice PP. Entrevista aplicada minuta R11.

Guía de entrevista		
<b>Fecha</b>	22/09/2023	
<b>Objetivo</b>	Determinar requerimientos del módulo de cuentas por pagar.	
<b>Entrevistador</b>	Federico Alfaro Campos	
Entrevistado(s)		
<b>Nombre</b>	<b>Rol</b>	
Erick Castro	Director de consultoría	
Preguntas/Respuestas		
<b>Pregunta</b>	<b>Respuesta</b>	
1. ¿Qué frecuencia de uso tienen los reportes?	Casi diario.	
2. ¿Qué filtros le gustaría que tuviera la solución? ¿Qué filtros tienen valores fijos?	<b>Respuesta</b>	<b>Valor</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Empresa</li> <li>• Grupos</li> <li>• Categoría</li> </ul>	
3. ¿Qué elementos puntuales le gustaría poder visualizar en el <i>Dashboard</i> ?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cantidad total de proveedores.</li> <li>• Cantidad de facturas pendientes.</li> <li>• Dinero total en cuentas por pagar.</li> <li>• Promedio general de días que se tarda en pagar a los proveedores.</li> <li>• Promedio general de días de mora que se tarda en pagar a los proveedores.</li> <li>• Cantidad de proveedores agrupados por grupo.</li> <li>• Cantidad de proveedores agrupados por categoría.</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proveedores que ofrecen mayor plazo de crédito.</li> <li>• Cantidad de proveedores agrupados por nivel de actividad.</li> <li>• Proveedores ordenados por la cantidad de facturas que han registrado.</li> <li>• Cantidad de proveedores agrupados por mayor deuda por pagarles.</li> <li>• Proveedores ordenados por su promedio de pago (Promedio de días desde que inicia la factura hasta que se les paga).</li> <li>• Proveedores ordenados por el promedio de mora (Promedio de días desde que vence la factura hasta que se les paga).</li> </ul>
4. ¿Qué implicaciones de tiempo considera que puede tener visualizar más rápido la información?	Una reducción del tiempo de análisis de hasta un 90%.
5. ¿Debería estar el Dashboard en una página web?	De ser posible sí
<b>Observaciones</b>	
Se debe crear la categorización indicada para los valores fijos de los filtros. Los demás utilizarán los valores que tengan registradas sus respectivas tablas en la base de datos.	

Apéndice QQ. Entrevista aplicada minuta R13.

Guía de entrevista	
<b>Fecha</b>	29/09/2023
<b>Objetivo</b>	Determinar requerimientos del módulo de caja y bancos.
<b>Entrevistador</b>	Federico Alfaro Campos
Entrevistado(s)	
<b>Nombre</b>	<b>Rol</b>
Erick Castro	Director de consultoría
Preguntas/Respuestas	
<b>Pregunta</b>	<b>Respuesta</b>
1. ¿Qué frecuencia de uso tienen los reportes?	Casi diario.
	Respuesta
	Valor

<p>2. ¿Qué filtros le gustaría que tuviera la solución? ¿Qué filtros tienen valores fijos?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Empresa</li> <li>• Estado de cuenta</li> <li>• Banco</li> <li>• Moneda</li> <li>• Moneda de presentación</li> <li>• Año</li> <li>• Mes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estado de cuenta: Activa, sobregirada, cerrada.</li> <li>• Moneda de presentación: Es la selección de una de las divisas almacenadas de manera que se convierta el saldo en esa moneda.</li> </ul>
<p>3. ¿Qué elementos puntuales le gustaría poder visualizar en el <i>Dashboard</i>?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cantidad de cuentas</li> <li>• Saldo en moneda local</li> <li>• Saldo en moneda de presentación</li> <li>• Cantidad de solicitudes de cheques</li> <li>• Cantidad de solicitudes de cheques por cuenta</li> <li>• Cantidad de cheques por cuenta</li> <li>• Cantidad de transacciones por cuenta</li> <li>• Saldos por la moneda de cada cuenta, ordenados por empresa.</li> </ul>	
<p>4. ¿Qué implicaciones de tiempo considera que puede tener visualizar más rápido la información?</p>	<p>Una disminución del tiempo de análisis de hasta un 90 %.</p>	
<p>5. ¿Debería estar el Dashboard en una página web?</p>	<p>De ser posible sí</p>	
<p><b>Observaciones</b></p>		
<p>Se debe crear la categorización indicada para los valores fijos de los filtros. Los demás utilizarán los valores que tengan registradas sus respectivas tablas en la base de datos.</p>		

Apéndice RR. Entrevista aplicada minuta R14.

Guía de entrevista	
<b>Fecha</b>	12-10-23
<b>Objetivo</b>	Validación de expectativas
<b>Entrevistador</b>	Federico Alfaro Campos
Entrevistado(s)	
<b>Nombre</b>	<b>Rol</b>
Erick Castro	Director de consultoría
Preguntas/Respuestas	

<b>Pregunta</b>	<b>Respuesta</b>
1. ¿Considera que el proyecto desarrolla la totalidad de las características definidas?	Sí, cuenta con las características que se definieron.
2. ¿Satisface el proyecto las necesidades planteadas?	Correcto. El proyecto contribuye a solventar la problemática planteada por la empresa. La reducción de tiempos pasa de un análisis que tomaría 1 o 2 días hasta a una hora.
3. ¿Cumple el proyecto con las expectativas?	Siempre hay oportunidades de mejora. Pero el proceso es satisfactorio.
4. ¿Qué beneficio económico puede tener la solución propuesta?	Puede tener hasta \$10 por el uso de cada dashboard o incluirse a los clientes en sus pagos por concepto de anualidad.
5. ¿Qué valor agregado ofrecen los dashboards?	Permiten realizar análisis mucho más rápido y de elementos que el sistema actual no explota. Este representa aproximadamente el 75% de las visualizaciones. Facilita el análisis de información de los datos de los clientes.
<b>Observaciones</b>	

## 10. Anexos

Anexo I. Carta de filóloga

### CARTA DE FILÓLOGA

Heredia, 23 de octubre de 2023

Señores (as)

Área Académica de Administración de Tecnologías de información  
Tecnológico de Costa Rica

Estimado Señor (as)

Por este medio, la suscrita Edith Raissa Pizarro Alfaro, cédula 401780133 miembro activo del Colopro bajo el número 35554, doy fe de haber corregido exhaustivamente el proyecto titulado: **“Propuesta de Implementación de una Solución de Inteligencia de Negocios para el sistema financiero de una empresa comercializadora de software”**, que estuvo a cargo del estudiante **Federico Alfaro Campos**, con respecto a los siguientes aspectos:

1. Lexicografía, morfología, fondo y forma en su totalidad.
2. Uso correcto de las preposiciones.
3. Usos lingüísticos de los signos de puntuación, interrogación y exclamación.
4. Los solecismos, barbarismos, cacofonías, anfibologías, monotonía del lenguaje, redundancia, pleonasmos y la ortografía.

Por tanto, doy fe que este proyecto contiene un fondo claro y preciso de la propuesta expresada en el mismo, con ideas correctas, que mantienen el hilo conductor a lo largo del documento.

Atentamente,

Firmado por EDITH RAISSA PIZARRO ALFARO (FIRMA)  
PERSONA FÍSICA, CPF-04-0178-0133. Fecha declarada: 23/10/2023 11:41 AM  
Esta representación visual no es una fuente de confianza, valide siempre la firma.

Lcda. Edith Raissa Pizarro Alfaro

Código 35554